

НАУКА И ЖИЗНЬ



5—6

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

1946





НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

5—6

1946

ПРИКАЗ

МИНИСТРА ВООРУЖЕННЫХ СИЛ СОЮЗА ССР

№ 7

1 мая 1946 года

гор. Москва

Товарищи красноармейцы и краснофлотцы, сержанты и старшины!
Товарищи офицеры, генералы и адмиралы!

Трудящиеся Советского Союза!

Сегодня, впервые после победоносного окончания Великой Отечественной войны, проводим мы Первое Мая — международный праздник трудящихся — в условиях мирной жизни, завоеванной в тяжелой борьбе с врагами, ценою больших жертв и лишений.

Год тому назад Красная Армия водрузила знамя победы над Берлином. Я завершила разгром фашистской Германии. Через четыре месяца после победоносного окончания войны с Германией сложилась оружие империалистическая Япония. Вторая мировая война, подготовленная силами международной реакции и развязанная главными фашистскими государствами, была закончена полной победой свободолюбивых народов.

Разгром и ликвидация основных очагов фашизма и мировой агрессии привели к глубоким изменениям в политической жизни народов мира, к широкому росту демократического движения среди народов. Наученные опытом войны, народные массы поняли, что судьбу государств нельзя ве-

рять реакционным правителям, преследующим узко кастовые и корыстные противонародные цели. Именно поэтому народы, не желая больше Лить по-старому, берут судьбу своих государств в свои руки, устанавливают демократические порядки и ведут активную борьбу против сил реакции, против поджигателей новой войны.

Народы мира не хотят повторения бедствий войны. Они настойчиво борются за упрочение мира и безопасности.

В авангарде борьбы за мир и безопасность идет Советский Союз, сыгравший выдающуюся роль в разгроме фашизма и выполнивший свою великую освободительную миссию.

Народы, освобожденные Советским Союзом от фашистского ига, получили возможность строить свою государственную жизнь на демократических началах, осуществляя свои исторические чаяния. На этом пути они встречают со стороны Советского Союза братскую помощь.

Весь мир имел возможность убедиться не только в могуществе Советского государства, но и в справедливом характере его политики, основанной на признании равноправия всех народов, на уважении их свободы и независимости. Нет никаких оснований сомневаться в том, что Советский Союз и впредь будет верен своей политике — политике мира и безопасности, политике равноправия и дружбы народов.

Советский Союз с окончанием войны приступил к мирному социалистическому строительству. Советские люди с воодушевлением взялись за мирный созидательный труд, прерванный войной.

Принятый Верховным Советом Советского Союза закон о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 годы открывает новые перспективы дальнейшего роста производительных сил нашей Родины, роста ее экономической мощи, подъема ее материального благосостояния и культуры.

Рабочие, крестьяне и интеллигенция нашей страны восприняли пятилетний план, как боевую программу, отвечающую их жизненным интересам. Можно надеяться, что советские люди, во главе с коммунистической партией, не пожалеют сил и труда для того, чтобы не только выполнить, но и перевыполнить новую пятилетку.

Развертывая мирное социалистическое строительство, мы ни на минуту не должны забывать о происках международной реакции, которая вынашивает планы новой войны. Необходимо помнить указания великого Ленина о том, что, перейдя к мирному труду, нужно постоянно быть начеку, беречь, как зеницу ока, вооруженные силы и обороноспособность нашей страны.

Вооруженные Силы Советского Союза — наши Сухопутные войска, Военно-воздушные силы и Военно-Морской Флот — выполнили свой долг перед Родиной в Великой Отечественной войне.

Теперь перед нашими Вооруженными силами стоит не менее важная задача — бдительно охранять завоеванный мир и созидательный труд советского народа, быть надежной опорой интересов Советского Союза.

Успешное выполнение этой почетной задачи возможно лишь при условии дальнейшего роста военной культуры и военного мастерства бойцов и командиров нашей Армии, нашего Флота, нашей Авиации.

Вооруженные силы Советского Союза должны изо дня в день повышать уровень своего военного искусства на основе опыта войны, на основе развития военной науки и техники.

Можно не сомневаться, что наша Армия, наш Флот и наша Авиация выполнят с честью стоящие перед ними задачи.

Товарищи красноармейцы и краснофлотцы, сержанты и старшины! Товарищи офицеры, генералы и адмиралы!

Товарищи рабочие и работницы, крестьяне и крестьянки, люди интеллигентного труда!

Воины, демобилизованные из рядов Красной Армии!

От имени Правительства и Коммунистической Партии приветствую и поздравляю Вас с днем Первого Мая!

В ознаменование международного праздника трудящихся — ПРИКАЗЫВАЮ:

Сегодня, 1 мая, произвести салют в столице нашей Родины — Москве, в столицах союзных республик, а также в Львове, Кенигсберге, в Хабаровске, Владивостоке, в Порт-Артуре и в городах-героях: Ленинграде, Сталинграде, Севастополе и Одессе — двадцатью артиллерийскими залпами.

Да здравствуют наши доблестные Вооруженные Силы!

Да здравствует наша славная Коммунистическая партия!

Да здравствует великий советский народ!

Да здравствует наша могучая Советская Родина!

*Министр Вооруженных Сил Союза ССР
Генералиссимус Советского Союза
И. СТАЛИН.*



РАЗВИТИЕ НАУКИ и СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

Профессор

Ф. Н. ПЕТРОВ

Великая Октябрьская социалистическая революция открыла новую эру в истории человечества и заложила те экономические и идейные основы, которые привели к победе социализма в нашей стране.

Гениальные организаторы Советского государства — Ленин и Сталин привели нашу социалистическую Родину к тому могуществу и расцвету, которые вызывают законное восхищение трудящихся всего мира. Под руководством коммунистической партии и вождя народа товарища Сталина наша страна вышла победительницей из смертельной схватки со злейшим врагом всего человечества — германским фашизмом. Доблестная Красная Армия СССР не только изгнала фашистские орды из пределов своей Родины, но и освободила от фашистских захватчиков народы и государства Европы. Советский народ ценой величайших жертв спас жизнь, свободу, честь и культуру сотен миллионов людей.

Прошел всего лишь один год после поражения фашистской Германии и разгрома Японии, но мы уже празднуем День Победы в новых условиях хозяйственного и культурного развития. Народы СССР с воодушевлением взялись за восстановление разрушенного хозяйства, совершенствуют и развивают свою технику, науку и искусство.

За период от Октябрьской революции до наших дней наука в СССР приобрела огромное значение. Нет ни одной области хозяйства и культуры, которая бы не предъявляла науке своих требований. Советское государство с первых своих шагов по указаниям Ленина и Сталина уделяло науке особое внимание, оказывая широкую помощь в организации и строительстве широкой сети научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений и создавая все необходимые материальные условия для научной деятельности ученых. Перед советской наукой была поставлена почетная задача — помочь государству обеспечить в кратчайшие исторические сроки подъем производительных сил, изучить естественные богатства страны и преобразовать ее в сильную, богатую, технически оснащенную великую социалистическую державу. Советские ученые в период первых трех пятилеток и особенно в условиях Великой отечественной войны с честью выполнили эти задачи.

Дальнейшая перспектива развития нашего социалистического государства намечена в исторической речи товарища Сталина перед избирателями 9 февраля 1946 г. «Основные задачи нового

пятилетнего плана,— говорит товарищ Сталин,— состоят в том, чтобы восстановить пострадавшие районы страны, восстановить довоенный уровень промышленности и сельского хозяйства и затем превзойти этот уровень в более или менее значительных размерах». И далее: «...особое внимание будет обращено на расширение производства предметов широкого потребления, на поднятие жизненного уровня трудящихся путем последовательного снижения цен на все товары и на широкое строительство всякого рода научно-исследовательских институтов, могущих дать возможность науке развернуть свои силы». Это значит, что в новую пятилетку мы должны не только восстановить разрушенные немецкими захватчиками районы, но и двинуть далеко вперед народное хозяйство, науку, искусство и культуру и значительно поднять благосостояние народа.

Новый пятилетний план построен на сталинской идее, положенной в основу решений XVIII съезда ВКП(б), о завершении строительства бесклассового социалистического общества и постепенного перехода от социализма к коммунизму.

Принятый в марте 1946 г. Сессией Верховного Совета СССР Закон о плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг. предусматривает «первоочередное восстановление и развитие тяжелой промышленности и железнодорожного транспорта, без которых невозможно быстрое и успешное восстановление и развитие всего народного хозяйства СССР», и определяет конкретные задачи по отдельным отраслям его.

Как и в годы первых трех пятилеток, быстрое развитие тяжелой промышленности обеспечит развитие всех других отраслей народного хозяйства и явится основой дальнейшего укрепления технико-экономической независимости СССР и усиления его обороноспособности. План предусматривает объем продукции по всей промышленности СССР в 1950 г. — последнем году первого послевоенного пятилетнего плана в 205 млрд. руб. против 138,5 млрд. руб. в 1940 г., что составляет рост на 48%. В соответствии с планом роста производства объем капитальных работ по промышленности СССР устанавливается в размере 157,5 млрд. руб. В новую пятилетку будут восстановлены, вновь построены и введены в строй около 5 900 государственных предприятий, не считая мелких. Это почти в 4 раза больше того, что было введено в эксплуатацию в первую пятилетку.

Выплавку чугуна намечено довести в 1950 г. до 19,5 млн. т, стали до 25,4 млн. т и выпуск проката до 17,8 млн. т. Довоенный уровень производства черных металлов будет превышен на 35%, а добыча угля на 51%; будет восстановлен и превышен довоенный уровень добычи угля в Донецком бассейне, получат дальнейшее развитие восточные угольные базы страны: Кузнецкий, Карагандинский, Кизеловский, а также Подмосковский угольный бассейн; будет освоено ряд новых угольных районов. В крупных масштабах будет развита новая отрасль промышленности — газовая. Планом предусмотрено быстрое восстановление и развитие нефтяной промышленности. В последнем году новой пятилетки нефтедобыча поднимется до 35,4 млн. т, что на 14% превысит добычу 1940 г., при этом значительно возрастет удельный вес восточных районов.

Новый пятилетний план определяет и быстрое развитие электрификации. Будут введены станции и фрегаты мощностью в 11,7 млн. квт. В 1950 г. выработка электрической энергии будет разниться 82 млрд. квт-ч, т. е. на 70% больше выработки 1940 г.

Ведущая роль в дальнейшем техническом прогрессе всех отраслей народного хозяйства принадлежит советскому машиностроению. Соответственно определены и масштабы развития этой отрасли промышленности. Пятилетний план намечает увеличение выпуска оборудования в два раза по сравнению с довоенным. При этом планом предусмотрено первоочередное восстановление и развитие производства металлургического, энергетического, угольного, нефтяного оборудования, электромашиностроения, подвижного состава для железных дорог, автомобилей, тракторов, с.-х. машин, оборудования для строительной индустрии, геолого-разведочного оборудования, специальных и агрегатных станков, литейного оборудования, приборов и оборудования для химической промышленности.

Химическая промышленность превысит в 1950 г. довоенный уровень производства в полтора раза.

Пятилетним планом восстановления и развития народного хозяйства намечена весьма значительная программа развертывания легкой и пищевой промышленности. Будут также улучшены ассортимент и качество изделий.

В области сельского хозяйства новая пятилетка ставит своей задачей полное восстановление и дальнейшее развитие земледелия и животноводства в районах, подвергшихся немецкой оккупации, а также превышение довоенного уровня с.-х. производства по СССР в целом. К концу пятилетки объем с.-х. продукции увеличится по сравнению с 1940 г. на 27%. Рост поголовья лошадей за это пятилетие увеличивается на 46%, крупного рогатого скота — на 39%, овец и коз — на 75%, а свиней — на 30% по сравнению с 1945 г.

За 1946-1950 гг. сельское хозяйство получит не менее 325 тыс. тракторов, с.-х. машин на сумму 4 500 млн. руб. и 5,5 млн. минеральных удобрений. Будут построены 950 новых машинно-тракторных станций.

Решающую роль в новом подъеме советской экономики должен сыграть транспорт. Капиталовложения в ж.-д. транспорт составят 40,1 млрд. руб. С/в всех капиталовложений в народное хозяйство. Планом намечено довести в 1950 г. среднесуточную погрузку на железных дорогах до 115 тыс. вагонов, грузооборот — до 532 млрд. т/км и закончить в 1948 г. восстановление желез-

ных дорог в пострадавших районах, общим протяжением в 15 тыс. км. За пятилетку будут проложены новые магистрали, главным образом в Сибири, что будет значительно способствовать дальнейшему развитию производительных сил этой богатейшей части Союза. Будет электрифицировано также 5 с лишним тысяч км железных дорог. Возрастут по сравнению с довоенным грузооборот и техническая оснащенность также речного и морского флотов. Это оснащение обеспечивается мощным развитием отечественного судостроения, предусмотренным новой пятилеткой.

В течение пятилетия возрастет вдвое автомобильный парк страны. Длина сети усовершенствованных автомобильных дорог союзного и республиканского значения увеличится на 11,5 тыс. км.

Сеть воздушных линий возрастет за пятилетие до 175 тыс. км. Значительно увеличивается парк самолетов гражданского воздушного флота.

Пятилетка обеспечивает значительное увеличение продовольственных и промышленных товаров, что создаст условия для быстрого подъема жизненного уровня трудящихся путем отмены карточной системы и последовательного снижения цен на все товары. В этой области пятилетний план ставит большие и ответственные задачи. Уже в течение 1946—1947 гг. должен быть осуществлен полный переход от нормированного снабжения по карточкам к развернутой советской торговле. Карточки на хлеб, муку, крупы и макаронные изделия отменяются уже осенью 1946 г.

Не менее важная задача пятилетнего плана — это восстановление городского и сельского жилого фонда в пострадавших от немецкой оккупации районах и новое жилищное строительство. На капитальные вложения в жилищное строительство ассигнуется 42,3 млрд. руб. против 15,5 млрд. руб. в третьей пятилетке, не считая индивидуального жилищного строительства.

Существенное значение в повышении жизненного уровня трудящихся будут иметь и увеличивающиеся затраты на культурное строительство и здравоохранение. Государственные расходы на культурно-бытовое обслуживание трудящихся города и деревни (расходы по социальному страхованию, по просвещению, здравоохранению, по подготовке кадров и государственных трудовых резервов, пособия многодетным и одиноким матерям, пособия семьям военнослужащих и инвалидам Отечественной войны) будут доведены в 1950 г. до 106 млрд., что в 2,6 раза превышает расходы на те же цели в 1940 г.

В 1950 г. количество начальных, семилетних и средних общеобразовательных школ будет доведено до 193 тыс., количество учащихся в них — до 31,8 млн. Таким образом будет обеспечено всеобщее обязательное обучение детей с семилетнего возраста как в городе, так и в деревне. Широкая сеть школ рабочей и крестьянской молодежи обеспечит обучение той части молодежи, которая в условиях Отечественной войны и временной оккупации не могла получить нормального образования в школе.

К 1950 г. в детских садах будет 2 млн. 260 тыс. детей (т. е. в 2 раза больше, чем в 1940 г.). Воспитание сирот, потерявших родителей в Отечественной войне, в детских домах полностью обеспечивается за счет государства. В ремесленных и железнодорожных училищах и школах фабрично-заводского ученичества будет обучено 4,5 млн. молодых рабочих. Кроме того, на курсах

и в порядке заводского индивидуального и бригадного ученичества будет подготовлено 7,7 млн. рабочих массовых профессий и повышена квалификация 13,9 млн. рабочих.

Особое внимание уделено подготовке кадров специалистов. За 1946—1950 гг. из вузов и техникумов будет выпущено 1 326 тыс. новых техников и молодых специалистов с высшим образованием.

Новый пятилетний план предусматривает полное восстановление и дальнейшее развитие всей сети научных и культурно-просветительных учреждений. В 1950 г. мы будем иметь около 285 тыс. массовых библиотек и клубов, 46 тыс. семейств киноустановок, 898 постоянных театров и т. д.

Пятилетний план восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг. является лишь началом грандиозной программы на более длительный период. Эта программа, выдвинутая товарищем Сталиным на предвыборном собрании избирателей Сталинского избирательного округа г. Москвы 9 февраля 1946 г., рассчитана не менее чем на три пятилетки и предусматривает доведение ежегодного производства чугуна до 50 млн. т. стали — до 60 млн. т., угля — до 500 млн. т., нефти — до 60 млн. т.

Одной из выдающихся черт нового сталинского пятилетнего плана великих работ, к которым приступил советский народ, является огромная роль, отведенная нашей советской науке.

Давно известно, что все наше строительство широко основывается на науке, на использовании научных достижений и на научных продвижениях. В годы первых сталинских пятилеток наука, как никогда до тех пор, сблизилась с практикой и широко участвовала в разрешении многих проблем, связанных с изучением и развитием производительных сил нашей Родины. Решая широкие практические вопросы и продолжая свои теоретические исследования, наука сама уверенно и неуклонно развивалась, завоевывая все новые позиции.

Советская наука заняла в социалистическом обществе достойное и почетное место.

Новый пятилетний план ставит перед советской наукой еще более разнообразные и обширные задачи, чем в предыдущие периоды, и выполнение его потребует творческих усилий. Советские ученые должны организовать все научные ресурсы страны и так же самоотверженно работать, как они это делали во время трех пятилеток и в Великой отечественной войне. Достижения советских ученых во время войны дали возможность решить самые сложные военно-технические задачи. Сейчас наша наука должна сделать новый крупный шаг вперед. Для этого созданы все необходимые идейные и материальные предпосылки. Товарищ Сталин так определил задачи ученых в осуществлении нового пятилетнего плана. «Я не сомневаюсь, что если окажем должную помощь нашим ученым, они не только сумеют догнать, но и превзойти в ближайшее время достижения науки за пределами нашей страны». Эту лестную оценку и величайшее доверие, оказанное великим вождем

народа товарищем Сталиным, советские ученые в борьбе за новую сталинскую пятилетку несомненно оправдают. Слова первомайского приказа генералиссимуса Сталина: «Рабочие, крестьяне и интеллигенция нашей страны восприняли пятилетний план, как боевую программу, отвечающую их жизненным интересам. Можно надеяться, что советские люди, во главе с коммунистической партией, не пожалуют сил и труда для того, чтобы не только выполнить, но и перевыполнить новую пятилетку» — воодушевили весь советский народ на новые трудовые подвиги. Рабочие, колхозники, ученые, инженеры и конструкторы с большим подъемом обсуждают свои планы, тематику исследований и изысканий для увязки своей работы с пятилетним планом восстановления и развития народного хозяйства.

Выполнение грандиозного плана хозяйственного и культурного строительства нашей страны связано с рядом трудностей, которые надо преодолеть.

Перед наукой выдвигаются новые проблемы большой важности. Таковы вопросы физики и техники освобождения энергии атомного ядра, многообразные вопросы химии, строения живого вещества, радио и его применения, метеорологии, проблемы долготетия и др. Новейшие достижения науки должны стать достоянием не только ученых и практиков, но должны широко освещаться в печати и популяризироваться среди широких масс населения.

Вся научная тематика этих лет будет иметь не только общее идейное устремление, указанное в Законе о пятилетнем плане, но и строиться по единому плану, с единым организационным руководством. Работа институтов, лабораторий, научных экспедиций, научных обществ, краеведческих организаций, которые, кстати сказать, будут численно расширены, будет координироваться, увязываться в едином плане тех грандиозных задач, которые стоят сейчас во всех областях нашего социалистического строительства. Несомненно, повысится темп общественной жизни различных научных организаций. Будут организованы научные съезды и конференции с участием заинтересованных организаций. Все указанные проблемы, как и научная тематика, естественно, живо обсуждаются в научной среде.

В тесном единении науки и хозяйственного строительства на основе взаимосвязи между теорией и практикой шли раньше и идут теперь развитие и рост нашей Родины. В новой пятилетке эта связь будет еще глубже.

Наша наука должна так развернуть свои силы, чтобы в ближайшее время превзойти научные достижения за пределами нашей страны.

Укрепление нашей военно-экономической мощи, совершенствование боевого оружия, совершенствование промышленности, технологии, забота о нашей доблестной Красной Армии — защитнице мирного труда народов СССР — вот почетные задачи послевоенного пятилетия.

Под руководством коммунистической партии, под водительством великого Сталина наш народ перевыполнит планы новой пятилетки и сплоченно и уверенно пойдет по пути дальнейшего социалистического строительства СССР.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ЛОКАЦИЯ У ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ

Е. Я. ПУМПЕР

Летучие мыши с давних пор привлекали к себе внимание натуралистов рядом интересных свойств, до последнего времени не поддававшихся объяснению. Не случайно поэтому о «чудесных свойствах» летучих мышей ходила широко распространенная и имевшая множество вариантов, часто противоречивших друг другу, народная молва. Наука, не имевшая в своем распоряжении необходимых данных, не могла ни опровергнуть, ни объяснить эту молву, хотя на протяжении последних столетий в этом направлении и делались попытки.

И только в 1945 г. в печати, наконец, появились сообщения о работах двух биологов Рочестерского университета в Нью-Йорке Галамбоса и Гриффина, позволивших дать объяснение тем интересным особенностям летучих мышей, которых натуралисты так долго не понимали.

Удивительные свойства летучих мышей

Летучие мыши обладают зрением, но видят плохо. Несмотря на это, они с успехом ловят на лету мелких насекомых, например комаров.

Биологи предполагали, что охоту за насекомыми летучие мыши производят по звуку, который насекомые издают крыльями во время полета. Для этого летучие мыши должны обладать исключительно острым слухом и быстрой реакцией. Действительно, уши у летучих мышей сильно развиты, особенно у тех видов, которые живут в лесах. Ушная раковина у них имеет вид раструбы, обращенного вперед, что до некоторой степени указывает на возможность направленно-го восприятия звука.

Далее, летучие мыши, несмотря на плохое зрение, достаточно хорошо ориентируются в темноте. Так, находясь в темном помещении, они никогда не наталкиваются на стены и другие препятствия. опыты показали, что, если в темном помещении на пути полета мышей расположить небольшого размера препятствия в виде мелких веток или даже проволок, летучие мыши аккуратно их облетают, никогда на них не наталкиваясь.

Если охоту за насекомыми можно объяснить высокой остротой слуха мышей, то их способность ориентироваться в темноте, при плохом зрении, все же остается непонятной.

Наряду с этими фактами, которые признаются биологами, имеются и другие еще более неясные, к которым биологи обычно относятся с известным недоверием. Так, известно, что летучие мыши проявляют особое равнодушие к человеческой голове. Оно выражается в том, что мыши стремятся налетать на человеческую голову. Говорят, что особенно при этом страдают головы, покрытые темными волосами. Последнее особен-

но непонятно, так как, если мыши плохо видят, им, казалось бы, легче обнаружить светлую голову, чем темную.

Первые опыты по исследованию поведения летучих мышей были поставлены еще в 1794 г. итальянским натуралистом Л. Спаланцани. Он выпускал мышь в темное помещение, поочередно удалял у нее различные органы чувств и наблюдал, как это сказывается на ее способности ориентироваться в темноте.

Так, Спаланцани поочередно лишал мышь: зрения, ослепляя ее; осязания, покрывая ее поверхность лаком; вкуса, отрезая ей язык; обоняния, закрывая ей ноздри, и слуха, закрывая ей уши. Оказалось, что только последнее средство давало заметный результат: мышь, лишенная возможности слышать ушами, полностью теряла ориентировку и становилась беспомощной. Во всех же остальных случаях она сохраняла способность хорошо ориентироваться.

Эти опыты ясно показали, что слух играет исключительную роль в поведении летучей мыши. Но где же тот источник звука, по которому мыши ориентируются, и каким образом возможна столь точная ориентировка мышей по звуку, что они могут облетать препятствия очень малых размеров?

Эти вопросы, которые встали перед натуралистами сразу же после опытов Спаланцани, не получали своего разрешения до последнего времени. Только в 1945 г. работа двух американских биологов Галамбоса и Гриффина внесла ясность в вопрос.

Основная заслуга этих биологов состоит в том, что они первые сделали предположение о возможности ориентировки мышей по звуку, который последние сами же издают, понимая под звуком не только ту область частот акустического спектра, которую слышит человек.

С целью проверки этого предположения Галамбос и Гриффин дополнили старые опыты Спаланцани тем, что затыкали у мыши рот. Оказалось, что затыкание рта действует на мышь точно так же, как лишение ее слуха,— в обоих случаях мышь одинаково теряет способность ориентировки.

Тогда Галамбос и Гриффин занялись исследованием звуков, издаваемых летучими мышами. Результат этого исследования объяснил очень многое и оказался сам по себе весьма интересным: было обнаружено, что мыши во время полета издают ультразвук.

Ультразвук и его особенности

Понятие «звук» обычно связывают с звуковым ощущением, которое воспринимается человеческим ухом. Такое представление, распространенное в широких массах, уже давно находится в

противоречии со взглядами физиков. Слышимый звук составляет только небольшую часть тех звуков, существование которых в природе вполне допустимо. А человеческое ухо воспринимает только небольшую часть их, не реагируя на остальные звуки.

Как известно, звук — это волновое движение молекул той среды, в которой он распространяется. Скорость распространения звука определяется физическими свойствами этой среды¹. Различие звука по высоте, ощущаемое при его восприятии, обусловлено различием в его частоте: низким тонам, ощущаемым человеческим

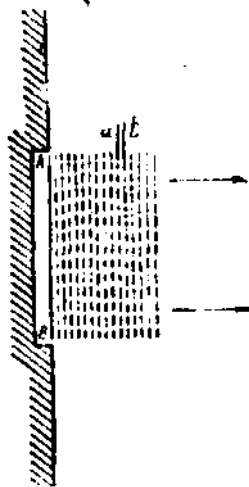


Рис. 1

ухом, соответствуют сравнительно низкие (медленные) частоты звука; высоким тонам — более высокие (быстрые) частоты. Нижний и верхний пределы частот звука, воспринимаемых человеком, несколько различаются у разных людей: обычно нижний предел лежит около 50 герц², в исключительных случаях доходит до 40 герц; верхний предел частот лежит обычно между 10 000 и 15 000 герц, в исключительных случаях доходит до 20 000 герц.

Диапазон частот между 50 и 15 000 герц и называется слышимым или звуковым диапазоном частот. Соответственно звуки этих частот называют слышимыми

звуками или, условно, звуками. Звуки, частоты которых лежат вне пределов слышимых

звуков, называют неслышимыми звуками.

Неслышимые звуки, частоты которых лежат выше верхнего предела слышимости. Т. е. выше 15 000 герц, по аналогии с невидимым светом называются ультразвуками. Неслышимые звуки с частотами, более низкими, чем нижний предел слышимости, соответственно называют инфразвуками.

Возможность существования неслышимых звуков в природе, как указывалось выше, была давно известна. Несомненно также, что слышимые и неслышимые звуки подчиняются одним и тем же акустическим законам, так как физическая природа их одинакова. Но условия излучения, распространения и восприятия звуков разных частот, в соответствии с общими законами акустики, оказываются различными. В силу именно этих различий излучение и восприятие звуков человеком ограничено слышимым диапазоном частот, т. е. от 50 до 15 000 герц. По этой же причине характер акустического поля³ на высоких и низких частотах обычно различен. Различна также и дальность распространения звука для звуков разной частоты.

Таким образом, особенности ультразвука обусловлены не тем, что он неслышим, а тем, что частота его выше и, следовательно, длина волны короче, чем у слышимого звука.

Отличительное свойство ультразвука состоит в том, что его можно излучить в виде почти параллельного узкого пучка. Реальные излучатели звука в слышимом диапазоне частот всегда излучают звук во все стороны. Так, во время разговора человек совсем необязательно должен быть обращен лицом к своему собеседнику, чтобы тот его услышал. Эти свойства звука полностью согласуются с общей теорией диффракции волн, на основе которой сравнительно просто решается вопрос об излучении звука для двух случаев.

Первый случай, когда линейные размеры плоского излучателя велики по сравнению с длиной волны звука. Тогда источник звука излучает плоскую волну, распространяющуюся в направлении, перпендикулярном к плоскости излучателя, в виде параллельного пучка (рис. 1)

Второй случай, когда линейные размеры источника звука малы по сравнению с длиной волны звука. Здесь излучатель по своим свойствам близок к точечному. Он излучает сферическую звуковую волну, распространяющуюся от него, как от центра излучения, во все стороны (рис. 2). Картина акустического поля здесь напоминает картину поверхностных водяных волн, распространяющихся кругами, если они вызваны камнем, брошенным в воду.

При всех других соотношениях между линейными размерами излучателя и длиной волны звука имеют место промежуточные случаи: источники звука излучают расходящийся пучок волн, который будет приближаться к параллельному, если размеры излучателя возрастают или длина волны уменьшается; при уменьшении же размеров излучателя или увеличении длины волны пучок будет все больше расходиться.

Для звуковых колебаний в слышимом диапазоне частот практически всегда справедлив второй случай. При сравнительно высокой частоте звука, равной 3 300 герц, длина волны равна

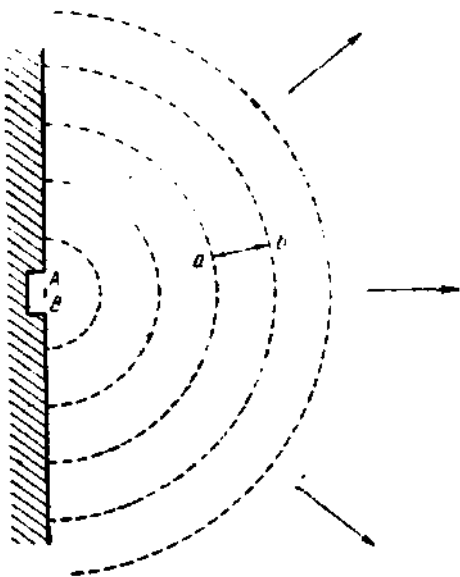


Рис. 2

¹ Для воздуха, например, при комнатной температуре скорость звука равна 330 м/сек.

² Герц — период в секунду, 1 000 герц составляют 1 килогерц.

³ Картина распространения звука в пространстве.

10 см⁴, самой высокой частоте 15 000 герц соответствует длина волны около 2 см. Так как излучатели звука редко имеют размеры большие, чем несколько сантиметров, низкие частоты звука обычно излучаются в виде сферических волн, и только самые высокие частоты могут иметь некоторую направленность.

Как раз обратный случай имеет место при излучении ультразвука. Уже при частоте в 33 000 герц длина волны ультразвука равна 1 см. Поэтому здесь сравнительно легко сделать излучатель большим по сравнению с длиной волны и получить направленное излучение в виде слабо расходящегося пучка.

Второе отличительное свойство ультразвука — его большое затухание. Даже если ультразвук излучается параллельным пучком, его амплитуда весьма быстро уменьшается с расстоянием из-за больших потерь энергии в среде.

Величина затухания ультразвука характеризуется коэффициентом поглощения, который показывает меру уменьшения амплитуды звука в параллельном пучке с расстоянием. Обратная величина коэффициента поглощения звука дает то расстояние, на протяжении которого амплитуда звука убывает в три (точнее 2,71) раза. Чем больше коэффициент поглощения, тем меньше это расстояние, тем быстрее, следовательно, затухает звук. Но коэффициент поглощения звука пропорционален квадрату частоты. Следовательно, при увеличении частоты звука в 10 раз коэффициент поглощения возрастает в 100 раз. В 100 раз, следовательно, уменьшится и то расстояние, на котором амплитуда звука уменьшится в 3 раза.

Таким образом, ультразвук, у которого частота выше, чем у слышимого звука, должен затухать на значительно меньших расстояниях от источника, чем последний.

Следует также учесть, что при излучении звука трудно получить параллельный пучок. Поэтому здесь всегда будет иметь место уменьшение амплитуды еще и вследствие рассеяния. При низких частотах звука эта причина будет преобладать. Но при высоких частотах, а особенно при ультразвуке на больших расстояниях, рассеяние мало по сравнению с затуханием (поглощением).

Итак, можно следующим образом обобщить особенности ультразвука, которыми он отличается от слышимого звука:

1) ультразвук не слышим человеком;

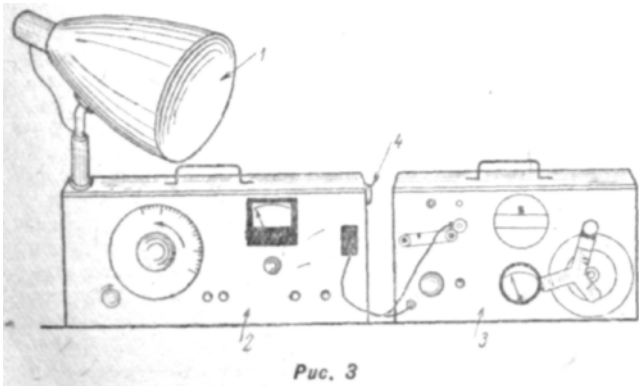


Рис. 3

⁴ Длина звука $\lambda = \frac{u}{f}$, где u — скорость звука в воздухе и f — частота.

2) ультразвук можно излучить сравнительно узким, почти параллельным, пучком его очень трудно добиться для слышимого звука;

3) ультразвук, вследствие большого поглощения, распространяется на более короткие расстояния, чем звук.

Когда Спаланцани производил свои первые исследования над летучими мышами, о существовании в природе ультразвука не знали. Хотя его опыты ясно показали, что слух играет особую роль в ориентировке летучих мышей, нельзя было ее объяснить слышимым звуком, который излучает мышь, именно потому, что он не имеет указанных свойств ультразвука.

Опыты Галамбоса и Гриффина

Для излучения спектрального состава звука, испускаемого летучей мышью, была применена специальная аппаратура, предоставленная Галамбосу и Гриффину профессором Г. В. Пирсом, авторитетным специалистом по ультразвуку. Профессор Пирс также консультировал их по ходу работы.

Основная аппаратура состояла из пьезокварцевого микрофона, узкополосного усилителя и рекордера, при помощи которого осуществлялась запись зарегистрированного звука на ленте.

Диапазон частот, воспринимаемый усилителем⁵, лежал в пределах от 10 до 100 килогерц.

Исследование частотного состава излучаемого летучей мышью ультразвука производилось следующим образом. Во время полета мыши в специальном помещении быстро поворачивались рукоятки, изменявшие резонансную частоту усилителя. В то же время отмечалось показание лампового вольтметра на выходе усилителя. Имея частотную градуировку усилителя, можно было таким образом регистрировать распределение интенсивностей звука по частотам. Общий вид экспериментальной установки показан на рис. 3.

В результате опытов выяснилось, что летучие мыши излучают ультразвук, наиболее интенсивные частоты которого лежат в пределах 35—70 килогерц. Наибольшая интенсивность ультразвука соответствовала частоте 45 килогерц. Все эти частоты значительно выше слышимых. Таким образом, тот высокий писк, который некоторые люди слышат при полете летучих мышей, невидимому, составляет только небольшую часть спектра излучаемого звука. Главная же его часть лежит в ультраакустическом диапазоне.

Эти результаты уже сами по себе достаточно важны и объясняют многое. Действительно, звуку с частотой в 45 килогерц, обладающему наибольшей интенсивностью, соответствует длина волны ультразвука, равная 0,73 см. Размеры рта у летучей мыши составляют 1,5—2 см. Значит, линейные размеры излучателя в данном случае в 2—3 раза больше длины волны. При таких условиях уже можно ожидать отчетливо выраженной направленности излучения ультразвука.

⁵ Усилитель был осуществлен по схеме супергетеродина с промежуточной частотой, равной 175 килогерц. Трансформация частоты осуществлялась после одного аperiodического каскада предварительного усиления. После усиления на промежуточной частоте и фильтрации с помощью узкополосного магнетострикционного фильтра колебания вторично гетеродинировались в звуковую частоту, равную 1 000 герц. На выходе усилителя можно было подключить ламповый вольтметр, громкоговоритель или рекордер. Усиление усилителя на разных частотах контролировалось стандарт-сигналом.

Таким образом, отпало основное затруднение, которое всегда возникало при предположении, что мышшь ориентируется в полете по собственному звуку, который она воспринимает после отражения его от препятствия.

Но опыты Галамбоса и Гриффина не исчерпываются только этим. Анализируя запись ультразвука на ленте рекордера, авторы обнаружили, что мышшь издает ультразвук непрерывно, а в виде отдельных импульсов, причем, что особенно интересно, частота импульсов изменяется с изменением расстояния от мышши до препятствия. Так, авторы обнаружили, что при подготовке к взлету мышшь излучает от 5 до 10 импульсов в секунду. В полете частота импульсов возрастает, достигая 30 импульсов в секунду. Наконец, когда мышшь почти вплотную подлетает к препятствию, число импульсов в секунду может достигнуть 60. Длительность каждого импульса, согласно записи на ленте, оказывается равной 0,005-0,01 сек.

Эти данные показывают, что механизм использования ультразвука летучими мышшами чрезвычайно тонок. Галамбос и Гриффин резонно замечают, что летучие мышши задолго до людей пользовались основными методами локации, так как принцип использования ультразвука у мышши близок к тем техническим принципам, которые лежат в основе современных локационных устройств, или радаров⁶, как их принято называть в Англии и Америке.

Галамбос и Гриффин не удовлетворялись этими результатами. Они считали, что их опыты показывают достоверно лишь то, что летучие мышши излучают ультразвук в виде импульсов. Но еще не доказано было вполне, что мышшь слышит своими ушами ультразвук, отраженный от препятствия.

Для надежного решения этого вопроса необходимо было доказать, что летучие мышши действительно могут слышать ультразвук в том диапазоне частот, в котором они его излучают. С этой целью авторы произвели над мышшами дополнительные эксперименты по методу «потенциала внутреннего уха». Этот метод, предложенный впервые Вебером и Бреем в 1936 г., состоит в том, что во внутреннее ухо исследуемого биологического объекта вводится замкнутый виток проволоки с наружным выводом. Второй провод вводился в ушной канал, и конец выводился наружу. При наличии акустического восприятия между обоими выводами возникает переменная электрическая разность потенциалов с частотой воспринимаемого звука. Она служит объективным доказательством того, что звук воспринимается слуховым аппаратом исследуемого объекта.

Опыты, проведенные таким методом над летучими мышшами, показали, что последние слышат ультразвук до частоты 95 000 герц. После этих опытов отпали последние сомнения в правильности изложенных взглядов о роли ультразвука в ориентировке летучих мышши при полете.

⁶Локационные устройства, или радары, одно из последних достижений радиотехники и акустики, сыгравшее исключительную роль во 2-й мировой войне. При помощи радара удается в темноте или тумане найти местоположение вражеского самолета, корабля или другого объекта. Принцип действия радара состоит в том, что передатчик посылает импульсами радиоволны или ультразвук направленным пучком; отразившись от корпуса самолета или другого объекта, часть излученной энергии принимается специальным приемником, находящимся вблизи передатчика. По времени запаздывания отраженного сигнала определяется расстояние до искомого объекта. Радиолокация сыграла колоссальную роль при отражении воздушных налетов. Подробнее см. статью проф. Тагера «Радиолокация» в №2 журнала за этот год.

Неясным все же остался вопрос о механизме ультразвуковой ориентировки, а также некоторые ее свойства. Эти вопросы, которые носят скорее физический, чем биологический характер, не смогли быть разрешены американскими авторами, повидимому, именно потому, что они биологи, а не физики. Эти вопросы и составляют содержание последнего раздела настоящей статьи.

Замечания о механизме и свойствах ультразвуковой ориентировки у летучих мышши

Результаты опытов, которые описывают Галамбос и Гриффин, еще не дают возможности сделать непосредственные выводы о механизме ультразвуковой ориентировки у летучих мышши. Однако приведенные интересные данные об изменении частоты импульсов излучаемого мышшью ультразвука с приближением ее к препятствию могут помочь представить себе такой механизм.

Факт регулярного изменения частоты импульсов ультразвука в зависимости от расстояния до препятствия при полете имеет принципиальное значение, так как объективно показывает, что летучая мышшь ощущает расстояние до препятствия по отраженному ультразвуку. Но это возможно только в том случае, если излучаемый и отраженный ультразвук будет характеризоваться каким-либо физическим фактором, изменяющимся с расстоянием до препятствия, который летучая мышшь способна воспринимать.

Согласно опытам Галамбоса и Гриффина таким физическим фактором, повидимому, и является частота импульсов ультразвука, которая может играть существенную роль в процессе ориентировки летучей мышши. Определить эту роль конкретно, без добавочных предположений о механизме явления, на основании только одного экспериментального материала, еще нельзя. Но экспериментальный материал содержит данные, при помощи которых можно проверить правильность таких предположений. Если задаться произвольным предположением о характере изменения частоты импульсов с расстоянием до препятствия и вычислить на основании его частоты импульсов для разных расстояний, можно сравнить вычисленные частоты с экспериментальными. По степени совпадения тех и других можно судить о правильности сделанного предположения.

В качестве такого предположения о характере изменения частоты импульсов можно, например, принять, что каждый импульс ультразвука излучается летучей мышшью сразу после того, как она воспримет эхо от предыдущего импульса. Тогда время между двумя последующими импульсами складывается из времени прохождения ультразвука от мышши до препятствия и обратно и из времени, в течение которого длится самый импульс. Время прохождения звука туда и обратно равно удвоенному отношению расстояния от мышши до препятствия к скорости звука в воздухе, а длительность импульса, согласно экспериментальным данным, равна 0,01 секунды. Частота же импульсов есть величина, обратная времени между двумя импульсами.

Если, таким образом, на основе сделанного предположения рассчитать частоту импульсов в зависимости от расстояния до препятствия, то получится следующий результат:

Расстояние от мыши до препятствия в метрах	20	10	5	3	1
Частота импульсов	7,6	14,2	25	35,5	62

Согласно данным Галамбоса и Гриффина, частота импульсов изменяется от 5—10 импульсов в секунду при взлете до 30 во время полета и, наконец, до 50—60, когда мышь находится вблизи препятствия. Данные этих авторов приводятся в довольно грубой форме, но в пределах их точности они достаточно хорошо сходятся с теми, которые получены из расчета и приведены в таблице.

Таким образом, введенное предположение о характере изменения частоты импульсов с расстоянием довольно хорошо согласуется с действительностью. Повидимому, частота импульсов и является тем физическим фактором, по которому мышь ориентируется в расстоянии до препятствия.

Воспринимает ли мышь частоту импульсов непосредственно на слух или ощущает ее по сокращению своих мышц при излучении ультразвука — сказать трудно, но воспринимать ее тем или другим способом она, повидимому, может.

В пользу введенного нами механизма ориентировки говорит также тот факт, что частота импульсов вблизи препятствия меняется, согласно приведенной таблице, особенно резко. Это позволяет уточнить определяемое расстояние вблизи препятствия.

Кроме того, при таком механизме эффект ориентировки не зависит от величины препятствия, что также говорит в пользу введенного предположения. Если препятствие мало (например, проволока, которую летучая мышь весьма точно облетает), то интенсивность отраженного ультразвука тоже сравнительно мала по сравнению с излучаемым. Но это не сказывается на ориентировке летучей мыши, если только интенсивность отраженного ультразвука достаточна, чтобы она его вообще услышала.

Чем определяется предельная дальность действия ультразвуковой ориентировки летучей мыши? Повидимому, уменьшением интенсивности ультразвука с увеличением расстояния до препятствия вследствие поглощения ультразвука в воздухе. Для звука с частотой, равной 45 килогерц, обладающего наибольшей интенсивностью, коэффициент поглощения звука в воздухе $a = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$. При таком поглощении интенсивность ультразвука падает в 100 раз на расстоянии 50 м, что соответствует дистанции до препятствия, равной 25 м. Так как, помимо поглощения звука, имеет место и некоторое его рассеяние, вряд ли можно ожидать, чтобы летучая мышь могла воспринимать отраженный от препятствия сигнал на больших дистанциях. Это находится также в соответствии с данными опыта, из которых следует, что минимальная частота импульсов у летучей мыши равна 5-10 в секунду. Но, согласно приведенным подсчетам, результаты которых даны в таблице, частоте импульсов в 7,6 соответствует дистанция в 20 м.

Таким образом, предельная дальность, при которой мышь еще слышит отраженный ультразвук и при которой еще возможна ультразвуковая ориентировка, составляет примерно 20—25 м.

* * *

В начале настоящей статьи было указано, что некоторые удивительные свойства летучих мышей так и оставались до последнего времени непонятными. В частности, было упомянуто о «влечении» летучих мышей к человеческим головам, особенно покрытым темными волосами. Биологи, как правило, относятся к этой молве весьма скептически, считая, что это выдумки и что таких свойств у летучих мышей нет.

Таким образом, если учесть взгляды биологов, можно во всяком случае утверждать, что народная молва в этом вопросе очень сильно преувеличена. Но вместе с тем, когда имеется столь широко распространенное мнение народных масс на явление природы, можно сказать, применяя старую поговорку, что, повидимому, все же «нет дыма без огня». И не исключено, что биологи несколько откровенничали от этого явления просто потому, что оно по существу было им абсолютно непонятно и казалось сверхъестественным. А с точки зрения тех взглядов, которые были изложены в настоящей статье, эти факты довольно понятны.

Действительно, если летучая мышь находится в помещении, то она ищет при помощи своего ультразвукового аппарата отверстие, через которое могла бы вылететь в свободное пространство. Если при этих поисках мышь направит свое ультразвуковое излучение на человеческую голову, то не получит от нее отраженного сигнала, так как человеческие волосы плохо отражают ультразвук. Поэтому мышь воспримет человеческую голову, находящуюся, например, на фоне стены, как отверстие в стене, через которое она может свободно пролететь. А так как именно такое отверстие мышь специально ищет, то она и устремляется в этом направлении на полной скорости. Человеческие волосы для летучей мыши становятся своего рода «антилокационным покрытием», нарушающим локацию.

Если человек находится в темном помещении, то никакой разницы между светлой и темной головой, повидимому, нет. Но в светлой комнате известная разница между ними все же имеется. Действительно, нельзя забывать, что летучая мышь обладает зрением, хотя и плохим. Находясь в светлой комнате и нащупав своим ультразвуковым аппаратом человеческую голову, которую она воспринимает как отверстие, мышь устремляется в этом направлении. Но светлую голову в последний момент ей все же легче заметить глазами, чем темную. Поэтому, обладая быстрой реакцией, от светлой головы она в последний момент отлетает в сторону. На открытом пространстве положение меняется. Здесь перед ней много свободного места, и ей не приходится специально искать небольшого отверстия в стене, как это имело место в комнате. Поэтому здесь действительно будет чистая случайность, если мышь налетит человеку на голову. В этом случае скептицизм биологов безусловно справедлив.

Циклическое старение и ОМОЛОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

(К 5-летию со дня смерти Н. П. Кренке)

Н. И. ДУБРОВИЦКАЯ
и Т. Н. БЕЛЬСКАЯ

Каждый живой организм, начиная от рождения и до конца жизни, в целом и в своих частях претерпевает старение.

В начале развития организм бывает слабым, но со временем все более и более укрепляется (это будет восходящая ветвь его развития), пока не приобретет наибольшую возмужалость, т. е. достигнет наивысшей ступени развития, после которой начинается постепенное ослабление организма (нисходящая ветвь развития) и, наконец, наступает смерть. В быту старением называют только нисходящую ветвь развития, но философски и биологически это не верно, — старение начинается с момента зарождения организма. Старение организма на восходящей и на нисходящей ветвях развития выражается противоположно: на восходящей в укреплении организма, а на нисходящей — в ослаблении его. Весь ход старения организма идет непрерывно, но неравномерно, причем внешние условия могут как усиливать, так и задерживать старение и даже временно омолаживать организм.

Под омоложением растений надо понимать образование и развитие новых молодых органов, клеток и веществ в новых условиях существования.

Старение — чрезвычайно сложный процесс, но, несмотря на всю сложность этого процесса, есть чрезвычайно простые формы его выражения. У каждого организма имеются признаки, изменяющиеся с возрастом, и по этим признакам можно определить степень старости организма.

Такие признаки могут быть морфологические, физиологические, химические и др., например размеры и форма листа, длина междоузлий, содержание хлорофилла, азота, сахара.

Из возрастных признаков самые наглядные — морфологические, они отображают физиологическое состояние. Широко известен факт, что два организма, которые прожили одинаковое число дней или лет, т. е. имеют одинаковый календарный возраст, в действительности могут быть различного физиологического возраста. Последний далеко не всегда соответствует календарному возрасту. Это наблюдается и у людей: нередко человек в 40—45 лет — уже в морщинах, сед, слаб, а другой в те же годы выглядит еще молодым. То же относится и к растениям.

Скороспелое (т. е. физиологически старше) будет то растение, у которого возрастные признаки выражены сильнее, чем у другого на той же фазе развития.

Для примера возьмем эфирно-масличное растение — кориандр. Сравним листья трех различных по скороспелости сортов (рис. 1).

Длина черешка листа, длина пластинки листа,

длина всего листа, расчлененность листа изменяются от узла к узлу; сначала они увеличиваются, затем, достигнув предела, начинают уменьшаться (см. ряды листьев). Проследим теперь изменчивость этих возрастных признаков у разных сортов.

У скороспелого сорта (III) самый длинный черешок — у 2-го листа, у среднеспелого сорта (II) — у 4-го, а у позднеспелого (I) — у 9-го листа. У растения скороспелого сорта самая длинная пластинка — у 4-го листа, у среднеспелого — у 5-го, а у позднеспелого — у 11-го листа (счет листьев, как и везде, идет снизу растения). Следовательно, по более скорому изменению возрастных признаков мы можем узнать более скороспелые растения.

По некоторым признакам можно определять скороспелость на более ранней фазе развития, чем по другим признакам (у кориандра по длине черешка скорее, чем по длине пластинки). Поэтому для определения физиологического возрастного состояния растения необходимо брать не один, а несколько возрастных признаков. Часто по возрастным признакам мы можем судить и о качестве той или другой части организма. Например, если мы определим одни однолетки шелковицы или чая как физиологически более старые, а другие как более молодые, то тем самым определим и сравнительное качество их листьев.

Изменчивость любого возрастного признака (морфологического, физиологического, химического и т. д.) можно изобразить в виде кривой. Такая кривая изменчивости возрастного признака представлена на рис. 2.

Основная кривая (жирная линия) относится к главному побегу. Кривые I и II, отходящие от основной, — к пазушным побегам. На горизонтальной линии отложены узлы, на вертикальной — количественное выражение возрастного признака. Такая теоретическая кривая соответствует общему ходу естественной жизни организма, где налицо сначала восходящая, а затем нисходящая ветвь общего развития.

Как пример на чертеже показан ряд листьев хлопчатника; видна изменчивость расчлененности последующих листьев. На восходящей ветви развития расчлененность пластинки листа увеличивается, на нисходящей — уменьшается, т. е. старение выражается противоположно. Кривые I и II иллюстрируют омоложение на восходящей и нисходящей ветвях развития. Кривая I, которая отходит от восходящей ветви основной кривой, сначала опускается, т. е. вначале возрастной признак на боковом побеге показывает меньшее количественное выражение, в данном случае —

меньшую расчлененность первых листьев пазушного побега по сравнению с листом главного побега. Например, на 6-м ярусе главного побега лист может быть пятилопастным, а первый лист его пазушного побега может иметь только три лопасти. Налицо — омоложение листьев пазушного побега, т. е. отображение (но не повторение) некоторого предшествующего состояния того же признака на главном побеге (ср., например, лист 5-й с 3-м). Кривая II, идущая от нисходящей ветви основной кривой, вначале показывает увеличение того же признака по сравнению с его величиной на главном побеге, что также является омоложением (ср., например, лист 10-й с 7-м). По ходу кривых I и II налицо явная противоположность в выражении возрастного признака, т. е. омоложение выражается различным образом на восходящей и нисходящей ветвях. Таким образом, видно яркое единство противоположного выражения по существу одного и того же процесса омоложения.

Теория циклического старения и омоложения рассматривает развитие организма как борьбу и единство его старения и омоложения, что является иллюстрацией диалектического понимания развития организма как «борьбы» противоположностей.

Эта теория, имея глубокое философское обоснование в ряде положений диалектического материализма, иллюстрирует их в применении к индивидуальному развитию организма.

При сравнении развития частей растения (например, листьев, побегов и т. д.) необходимо различать собственный возраст и общий возраст. Собственный возраст органа растения — это период, протекший с момента возникновения органа

до рассматриваемого момента. Общий же возраст этого органа определяется его собственным возрастом и возрастом растения, на котором этот орган находится. Поэтому 10-дневный лист молодого двухлетнего растения будет физиологически моложе 10-дневного же листа с 20-летнего дерева. Также и побег более молодого растения при одинаковом собственном возрасте будет физиологически моложе, чем побег более старого растения.

Отсюда вытекает ряд важных практических выводов. Например, при сборе листа шелковицы¹ или листьев чайного куста надо учитывать возрастное состояние и самого растения и его частей, так как главным образом от этого состояния зависит и качество продукта. С более старых растений или старых веток надо собирать лист в более молодом его собственном возрасте, чем при сборе с молодых растений или с молодых веток.

Учет собственного и общего возраста имеет значение также при вегетативном размножении. Чтобы получить растения с ускоренным плодоношением, надо брать черенки с более старых частей растения, т. е. с более верхних. Черенки с нижних веток дадут более мощные растения, но с более поздним плодоношением. Таким образом, на растениях, выращенных из черенков, сказывается возрастное состояние материнского организма.

На основании теории Н. П. Кренке можно приблизительно определить возраст материнских растений по развитию их черенков или глазков.

На рис. 3 показаны листья трех деревьев шелковицы, развившиеся из привитых глазков, взятых с деревьев разного возраста, которые все



Рис. 1. Ряды листьев трех растений кориандра, различных по скороспелости сортов: I — позднеспелый сорт; II — среднеспелый сорт; III — ранний (скороспелый) сорт.

имели цельнокрайние листья. Известно, что у шелковицы форма листьев с возрастом изменяется. У молодого дерева листья простые, цельнокрайние (подобно листьям первого ряда). У дерева среднего возраста листья расчлененные (как листья во втором ряду). А у более старого дерева листья снова простые, но более узкие и более грубые (как листья в третьем ряду).

На основе возрастной изменчивости формы листьев у шелковицы Н. П. Кренке объяснил

¹ Листья шелковицы служат кормом для гусениц шелкопряд а. Чем моложе листья, тем лучше они усваиваются гусеницей.

² У шелковицы, как и у плодовых деревьев, прививка производится глазками (окулировка) и черенками.

причину различия и кормового качества листьев этих растений¹.

По его определению первая группа получилась из окулировок глазками примерно с 8-летних деревьев, находящихся по качеству листа на восходящей ветви развития. Растения, развившиеся из окулировок, несколько омолоделись и дали листья, показанные в первом ряду (см. на первой рис. 3 дугу, показывающую омоложение от 8 к I). Вторая группа произошла от 10—15-летних деревьев, имевших нерасчлененные листья начала нисходящей ветви. Растения, развившиеся из глазков, взятых с этих деревьев, омолоделись (см. дугу, показывающую омоложение от 12 к II), и поэтому листья этих окулянтов имели форму листьев соответственно листьям среднего возраста, т. е. расчлененные (см. второй ряд). Третья группа произошла от деревьев старше 25 лет, находящихся далеко на нисходящей ветви развития (их листья см. на рис. 3 — IV, а, б). Растения, развившиеся из окулянтов, после омоложения дали листья нисходящей ветви, т. е. простые листья (см. третий ряд и дугу, показывающую омоложение от 28 к III).

Нерасчлененные листья первой группы (с более молодых деревьев) будут лучше по кормовому качеству, чем расчлененные листья второго ряда, и самыми плохими будут нерасчлененные узкие листья третьего ряда, т. е. листья окулянтов, происшедших от старых деревьев.

Старение и омоложение, по теории Кренке, проходят циклами. При развитии побега или корня вновь образованные клетки по своему собственному возрасту являются более молодыми, но так как они возникают на материнском органе, уже состарившемся к этому времени, то на них сказывается общий возраст растения, общая зрелость материнских его клеток. Циклы омоложения в течение жизни организма постепенно уменьшаются, а степень старения увеличивается.

Теория циклического старения и омоложения позволяет определять скороспелость, скороплодность и ряд других хозяйственно важных свойств однолетних и многолетних растений уже на ранних фазах их развития. Умение определять качество новых сортов на молодых растениях, особенно древесных (годовалых и двухгодовалых), чрезвычайно важно в селекционной работе. В настоящее время ведется большая работа по созданию новых сортов различных сельскохозяйственных растений путем гибридизации (скрещивания). Выведение новых гибридных сортов многолетних растений задерживается тем, что нужно довести их до взрослого состояния и только тогда можно определить их производственное качество. А на это требуется несколько лет. Отсюда понятно, как важно в селекционной работе уметь заранее определять качество новых сортов. И. В. Мичурин и Л. Бербанк уделяли этому вопросу огромное внимание и добились крупных успехов в селекции плодовых культур.

Одним из продолжателей дела И. В. Мичурина в этом направлении является Н. П. Кренке, который опирается здесь на учение Ч. Дарвина о соотношениях развития в молодом и взрослом состоянии² и на свою теорию циклического старения и омоложения растений. Так, например, в

¹ Листья шелковицы, имеющие большой общий возраст, грубе по своему строению и представляют для шелковичных червей худший корм.

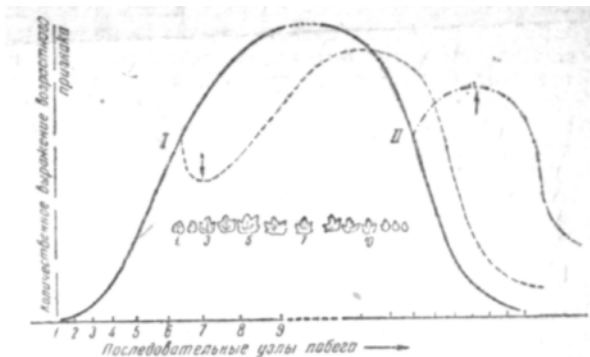


Рис. 2. Кривая изменчивости возрастного признака

шелководстве на основании этой теории был дан метод раннего определения кормового качества листьев разных сортов, что позволило во много раз ускорить селекционную работу.

Подтверждена приложимость названной теории и для раннего определения отзывчивости разных культур на удобрения и поливы в определенных условиях развития. Определение отзывчивости растений на внешние условия дает также возможность контролировать развитие растений и на ходу применять нужные агротехнические воздействия для получения высоких урожаев.

Большое значение имеет теория при выборе материала для вегетативного размножения. Так, например, правильно взятое соотношение возрастов подвоя и привоя значительно повысило успех окулировок у шелковицы; учет возрастности всего растения и отдельных частей дал возможность подойти правильно к системе ее эксплуатации. Теория циклического старения и омоложения указывает основные методы выбора материала для черенкования, окулировок, подрезок и других хирургических операций, производимых с растениями.

Таким образом, теория Н. П. Кренке может найти широкое применение в практике растениеводства.

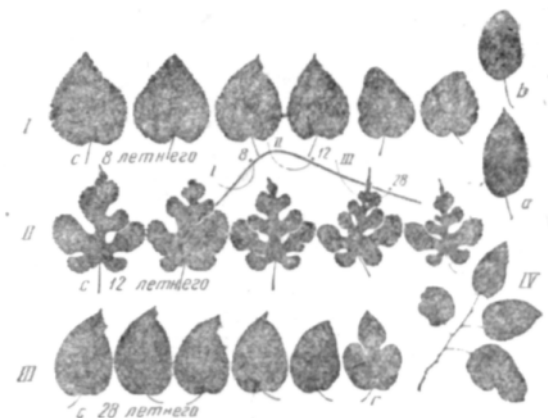
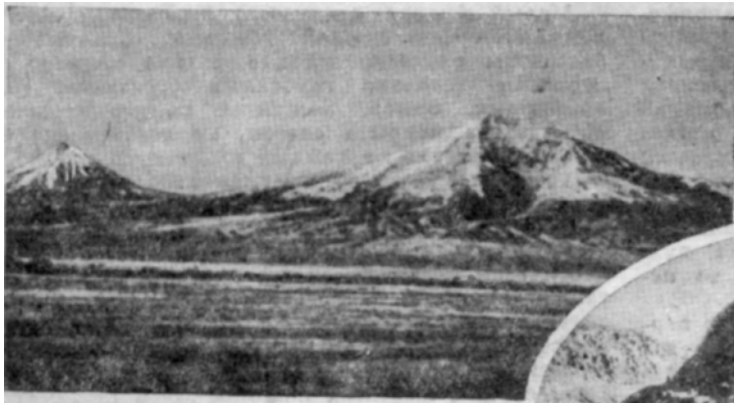


Рис. 3. Листья трех деревьев — окулянтов, развившихся из глазков разновозрастных цельнокрайних форм. Определение возраста материнских деревьев шелковицы по развитию окулировок от них.

² Дарвин считает, что изменению какой-либо части организма, появившемуся в ранней стадии роста, свойственно влиять на последующее развитие той же части, а также на развитие других частей, тесно связанных с первой.



АРАРАТ,



КАРССКАЯ ОБЛАСТЬ

И ЧОРОХСКИЙ КРАЙ

Кандидат географических наук

Н. А. ГВОЗДЕЦКИЙ

Граница Советского Закавказья на юго-западе, как показывает карта, идет к западу по р. Аракс южнее Еревана, по левому притоку Аракса р. Западный Арпа-чай, затем с северо-востока обходит оз. Чилдыр, далее южнее г. Ахалцихе направляется на запад, проходя по гребню Шавшетского хребта, и выходит к побережью Черного моря немного южнее устья р. Чорох.

До 1920-1921 гг. граница русского Закавказья проходила юго-западнее. Против Еревана она шла южнее Аракса — через вершины Большого и Малого Арарата, обходила с севера оз. Балык, пересекала Аракс, западнее г. Аладаг, и далее через горные хребты и долины шла на северо-запад к Черному морю, пересекая ущелье Чороха южнее Артина. До этой границы простирались территории Карсской и Батумской областей России, оккупированные в 1920 г. и в начале 1921 г. турецкими войсками.

Однако и эти территории представляли только часть прежних грузинских и армянских земель, так как исконные грузинские и армянские земли простирались на юго-запад значительно дальше старой русской границы. Из письма действительных членов Грузинской Академии Наук С. Джанашиа и Н. Бердзенишвили, помещенного в декабре 1945 г. на страницах многих центральных газет¹, советский читатель знает, как далеко, в частности, простирались грузинские земли.

Никогда не ослабевал наш интерес к тем ближайшим зарубежным землям, которые родствен-

ны и по своей природе, и по коренному населению советским Армении, Грузии, Аджаристану.

Южнее Главного Кавказского хребта, или Большого Кавказа, протягиваются цепи гор Малого Кавказа, окаймляющие с севера обширное плато — Армянское нагорье. С запада к нему примыкает плоскогорье Малой Азии, или Анатолии, а с юго-востока — Иранское нагорье. Как первое, так и второе обрамлены с севера и юга высокими цепями складчатых хребтов: Понтийские горы и Тавр ограничивают Анатолийское плоскогорье, а Эльбурс и Южно-Иранские горы с хребтом Загрос — западную часть Иранского нагорья. В Армянском нагорье эти краевые складчатые хребты сближены и отжаты к северу выступом жесткой древней Аравийской платформы. Складчатая основа здесь сильно сжата и раздроблена, а горы высоко подняты: Армянское нагорье значительно выше внутренних частей нагорий Малой Азии и Ирана.

Геологическая история Армянского нагорья еще мало изучена, а тектонические структуры полностью не определены.

Армянское нагорье и соседние нагорья Малой Азии и Ирана — звенья огромного Альпийско-Гималайского складчатого горного пояса Евразии, возникшего в третичное время на месте древнего океана — Тетиса. После того как морские осадки были сложены в складки, после того как была, следовательно, сформирована складчатая зона Армянского нагорья с мощными надвигами, на-

¹ С. Джанашиа и Н. Бердзенишвили - "О наших законных требованиях к Турции". Письмо в редакцию газеты «Коммунист» (см. «Правда» и «Известия» от 20 декабря 1945 г.).

правленными на север, тектонические напряжения еще продолжались. Севернее еще формировались складки Большого Кавказа, а в Армянском нагорье созданная уже складчатая основа дробилась разломами, и по трещинам разлома на земную поверхность из глубин выступала магма. жидкие потоки лавы устремлялись в понижения рельефа, застилали огромные пространства, выравнивая поверхность нагорья. В других местах вулканические процессы, наоборот, создавали неровности: возникали вулканические купола, вулканы выбрасывали попеременно то лаву, то пепел, наращивая слои своего конуса.

Вулканические процессы, замаскировавшие первоначальную складчатую основу Армянского нагорья и создавшие характернейшие черты его рельефа, протекали геологически очень недавно, уже в четвертичное время. Эти процессы, имевшие несколько фаз, сопровождалась процессом поднятия всего нагорья в целом и отдельных его частей, поднимавшихся выше других. Некоторые участки, наоборот, испытывали относительное погружение. Таким участком относительного погружения является, например, котловина среднего Аракса (в районе Еревана), по краям которой поднимаются мощный вулканический массив Арагац (или Алагез) в Советской Армении и высокий конус Арарата у границы Турции, и Ирана. Тектонические процессы в Армянском нагорье не закончились и поныне, о чем свидетельствует большая сейсмичность этой области.

* * *

Потухший вулкан Арарат, у которого прежде сходились границы России, Турции и Персии,— высшая точка всего Армянского нагорья.

Арарат (по-армянски — Масис, по-татарски — Агри-Даг, по-персидски — Куги-Пух) состоит из двух вулканических конусов. Северо-западный конус — Большой Арарат — поднимается до высоты 5156 м над уровнем моря. Он выше Казбека, но уступает по высоте Эльбрусу и еще двум-трем вершинам Большого Кавказа, превышая почти на 350 м высшую точку Европы — Монблан в Альпах. Юго-восточный конус Арарата — Малый Арарат — имеет высоту 3914 м. Конусы Большого и Малого Арарата отстоят один от другого на 12 км. Они разделены Сардар-Булакской седловиной (2688 м), представляющей огромное пастбище.

Большой Арарат производит исключительно сильное впечатление своей громадностью, особенно со стороны Араксинской равнины. Эльбрус и другие вершины Кавказа (как и Монблан) расположены среди высоких снежных вершин, тогда как Арарат высится над плоскими пространствами Араксинской долины и Армянского нагорья, поднимаясь над ними примерно на $4\frac{1}{2}$ и $3\frac{1}{2}$ км. «Трудно представить себе более огромный и более уединенный монолит на земле», — пишет один из исследователей Арарата.

Вершина Б. Арарата более чем на 1 км по высоте покрыта вечным снегом. С северной стороны ее, среди снегов, сверху вниз идет глубокая расселина, окаймленная зубцами черных скал. В этой расселине обнажается внутреннее строение вулкана. От снежной шапки Б. Арарата «пускаются небольшие ледники, но талые воды их быстро впитываются в рыхлые, пористые вулканические породы. Поэтому склоны Арарата сухи и имеют дикий и пустынный вид.

Малый Арарат отличается особенно отчетливой конической формой вершины. Склоны его расщелены расходящимися в разные стороны от вершины довольно глубокими бороздами, или ложбинами. Зимой, весной и осенью вершина М. Арарата покрыта снегом, но летом снег на ней сохраняется не каждый год, иногда только затененных местах встречаются небольшие остатки снегового покрова.

По склонам Арарата спускаются громадные выветрившиеся потоки застывшей лавы. В виде хаотически нагроможденных обломков они достигают равнины у подножья горы. Древесной растительностью склоны Арарата очень бедны. Сухолюбивая травянистая и кустарниковая, а выше альпийская растительность на склонах Арарата тоже скудна. Хороших пастбищ здесь нет. Лишь в Сардар-Булакской седловине трава пышнее. Здесь пробивается на поверхность обильный водо родник, а у подножья М. Арарата имеется березовая роща.

В ясный день, когда вершина Б. Арарата свободна от облаков, он необыкновенно красив и величественен. Снежная громада, высоко поднимающаяся среди опаленных солнечных зноем полупустынных и степных пространств плоскогорья, приводила в восторг многих путешественников.

Прозрачный воздух позволяет видеть Арарат за 200 км. Из столицы Советской Армении Еревана, с расстояния в 55 км, контуры Б. и М. Арарата вырисовываются вполне отчетливо.

С вершины Б. Арарата открываются необычайно далекие просторы.

Первый европейский натуралист, посетивший Кавказ, французский врач и ботаник Турнефор был в 1701 г. на Арарате и пытался подняться на его вершину, но это ему не удалось. Восхождение на Арарат с целью научных исследований впервые совершил в 1829 г. известный путешественник по Кавказу профессор физики Дерптского университета Ф. Паррот. С изучения Арарата начал свои исследования на Кавказе крупнейший знаток геологии Кавказа в XIX в. профессор того же университета (впоследствии действительный член С.-Петербургской Академии Наук) Г. Абиx, поднявшийся на вершину Б. Арарата в 1845 г. Для точного определения высоты и положения Большого Арарата в 1858 г. русский военный геодезист генерал И. И. Ходзько поднялся на него с целой экспедицией, пробывшей среди скал и снегов 12 суток. Неделю прожил Ходзько на самой вершине, где зарытая в снегу палатка служила ему убежищем. Позднее на Б. Арарат был совершен еще ряд восхождений, несколько из них русскими исследователями. Военный топограф А. В. Пастухов заснял планы обеих вершин Арарата.

* * *

Северо-западнее Арарата, за долиной Аракса простираются обширные пространства высокого плоскогорья — Ардахано-Карсского плато (одна из частей Армянского нагорья). Сюда продолжаются вулканические ландшафты Советской Армении.

Над плоскими равнинными площадями (лаво-вые покровы и речные долины), лежащими на высоте 1600—2000 м над уровнем моря, поднимаются отдельные горные массивы и гряды, достигающие высоты 3000 м и более. В понижениях поверхности, в замкнутых котловинах, распола-

гаются несколько озер. Наибольшее из них — оз. Чилдыр — находится между высокими горными массивами Кисыр и Акбаба.

Климат Ардахано-Карсского плато умеренный, в более высоких местах холодный, суровый. Зимой плато сильно охлаждается. Реки и озера покрываются льдом, выпадает много снега, случа-



Рис. 1. Схема положения Армянского нагорья среди горных цепей Западной Азии. 1. Большой Кавказ 2. Малый Кавказ. 3. Понтийские горы. 4. Тавр. 5. Эльбрус. 6. Южно-Иранские горы. 7. Загрос. 8. Главный или Армянский Тавр. 9. Армянское нагорье (заштриховано). 10. Центрально-Анатолийское или Малоазиатское плоскогорье. 11. Иранское нагорье. 12. Плуциадь, показанная на рис. 2.

ются вьюги и метели; морозы доходят до -35° С. В Карее отмечен случай мороза в $-43,5^{\circ}$ С. Средняя температура января $-10,5-14^{\circ}$ С. Летом, несмотря на большую высоту, плато довольно сильно нагревается. Самый жаркий месяц имеет среднюю температуру $16-17,7^{\circ}$ С. Следовательно, для плато характерна большая разница в температурах зимних и летних месяцев (континентальный климат).

Горно-степные почвы плато, развивающиеся обычно на продуктах разрушения лав и других вулканических пород, в большинстве случаев отличаются плодородием. Растительность плато представлена горными степями, лугами и редкими участками хвойного (соснового) леса. Наибольшее распространение имеет степная растительность. Значительные массивы леса встречаются только на склонах Арсиано-Саганлугского водораздельного хребта. Леса эти состоят из сосны, местами с примесью осины, березы, рябины, черемухи.

На ровных и менее каменистых участках плато разбросаны поля озимых и яровых хлебов, чередующиеся с горными пастбищами.

По краям Ардахано-Карсского плато, по долинам рек Куры, Аракса, Чороха, Арпа-чая и др. климат и растительность другие. Здесь больше тепла, во многих долинах растут лиственные деревья, имеются плодовые сады с фиговыми деревьями, виноградники, возделываются хлопок, клещевина и пр.

* * *

Прежняя Карсская область России, занимавшая Ардахано-Карсское плато и частично окаймляющие его долины, в отдаленные времена входила в состав двух царств: северная часть — в Грузию, южная — в Армению. Потом она была завоевана турками, а после войны 1878 г. когда крепость Карс была взята русскими войсками, перешла к России. Карсскую область населяли армяне, курды, турки, грузины-магометане, греки, каракалпаки, русские, туркмены. Большинство населения составляли армяне. Во время турецкой оккупации часть армян эмигрировала за границу, значительная же часть была истреблена турками.

Главное занятие жителей — земледелие и скотоводство. Сеют пшеницу, ячмень, рожь, овес и пр. Развито садоводство (в Олтинском и Кагызманском округах), пчеловодство.

* * *

Ландшафты, сходные с ландшафтами Ардахано-Карсского плато, прослеживаются от него и от Арарата далеко к юго-западу. Высокое массивное нагорье с лавовыми покровами и потухшими вулканами простирается вплоть до озера Ван и Главного, или Армянского, Тавра. Повсюду здесь почти такие же климатические условия, как на Ардахано-Карсском плато, но в целом климат на многих площадях несколько теплее и вместе с тем суше. В соответствии с этим черноземы сменяются горно-степными каштановыми почвами. Сухие нагорные степи разделены участками горных лугов на высоких хребтах. Поля хлебных злаков — пшеницы, ячменя, проса, ржи и др. — чередуются с горными пастбищами. В более теплых долинах и котловинах возле населенных пунктов — сады и огороды. Армяне и на востоке курды составляют большинство коренного населения этой области.

* * *

Чорохский край (прежние Артвинский и частично Батумский округа России) отличается по своей природе от Карсской области. Расчлененность его рельефа сильнее, природные условия разнообразнее, пейзаж пышнее, роскошнее. Здесь протягиваются складчатые горные хребты (восточная часть Понтийских гор), которые на юго-востоке примыкают к Ардахано-Карсскому плато Армянского вулканического нагорья. Они поднимаются до высоты 3000 м и более над уровнем моря (г. Карчхал - 3428 м). Горы расчленены долинами рек. Вместо массивного плато мы видим здесь чередование горных хребтов и глубоких ущелий.

Понтийские горы, простирающиеся вдоль всего черноморского побережья Турции, здесь, у Артина, разрезаются глубоким ущельем Чороха и, продолжаясь за ним, вскоре соединяются с хребтами Советского Аджаристана.

Гористый рельеф края представляет большие трудности для передвижения.

Прежде имелась единственная шоссейная дорога — от Артина до Батуми, тяжелая даже для конных упряжек. Другим путем был водный, по р. Чорох. Перевозчики на длинных плоскодонных лодках — «каюках» — мчали своих пассажиров вниз по течению реки, обычно со скоростью 15—20 км в час, а во время разлива — со скоростью курьерского поезда. Опытные аджарцы

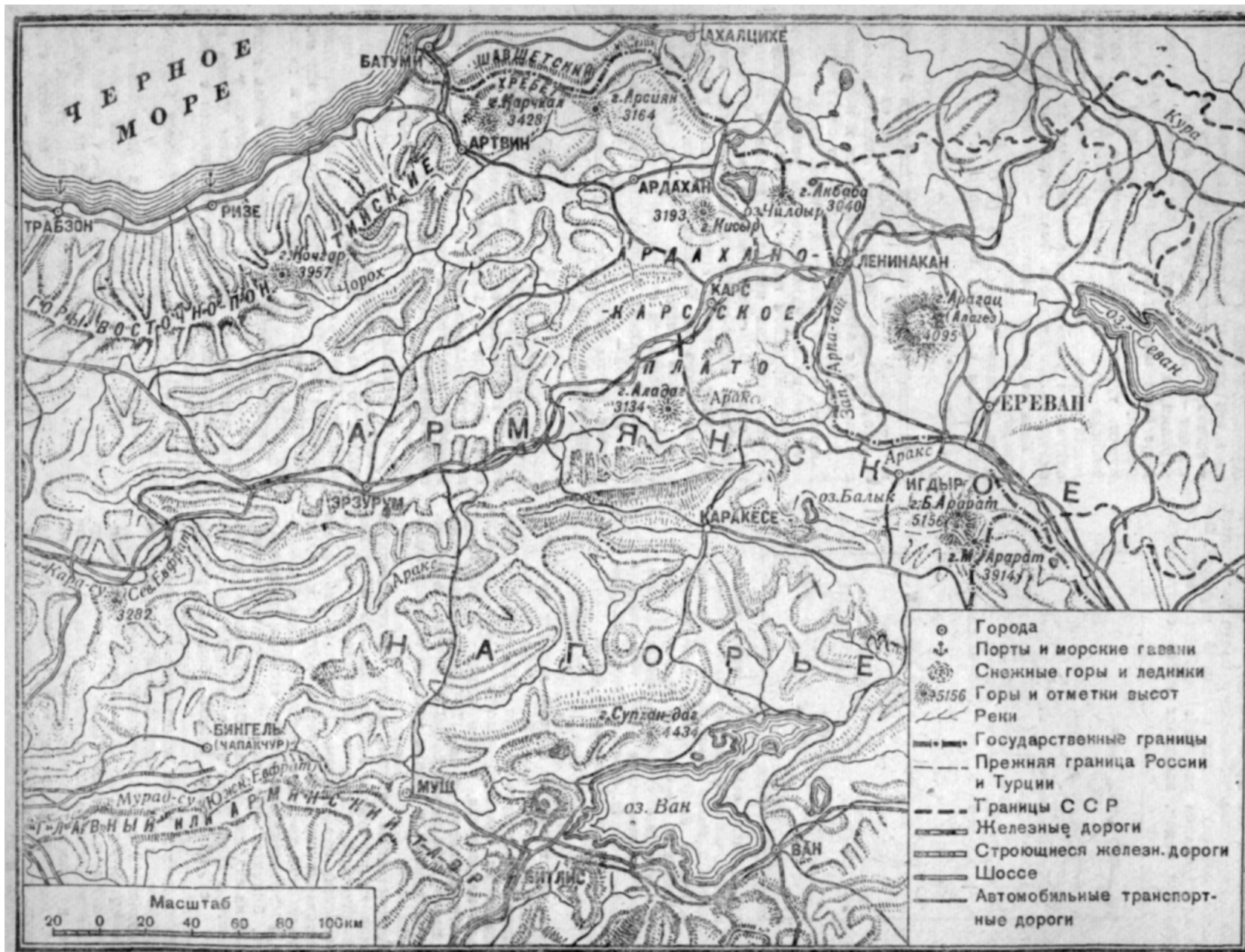


Рис. 2. Карская область и Чорохский край с прилегающими восточными вилайетами Турции. (Схематическая карта)

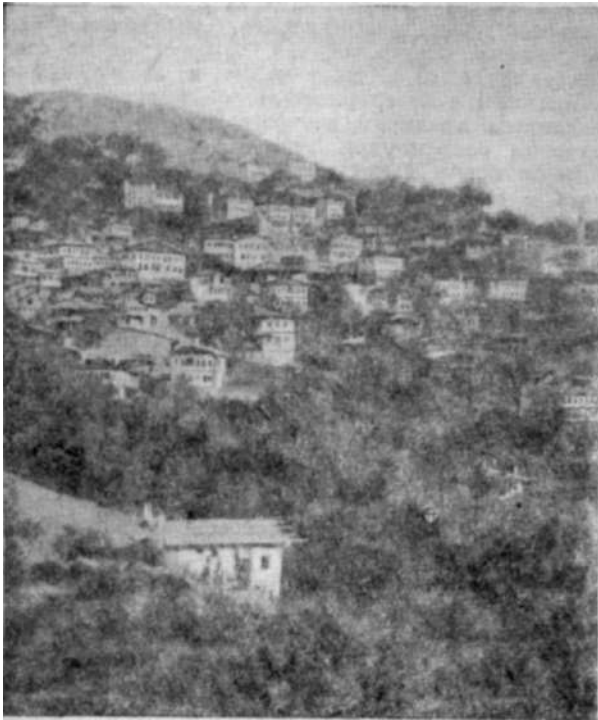


Рис. 3. Артвин

очень ловко лавировали среди извилистых берегов потока. Теперь турками проведено несколько автомобильных путей, соединяющих колониальные окраины Турции с ее основными жизненными центрами. Одна из дорог сейчас идет вдоль побережья Черного моря. Все же Чорохский край остается очень слабо обслуженным удовлетворительными путями сообщения.

Климат Чорохского края в сравнении с климатом Ардахано-Карсского плато более мягкий, теплый и влажный, особенно на склонах гор, обращенных в сторону Черного моря. Здесь сказывается влияние западных ветров и Черноморского бассейна, дающих влагу и осадки. Поднимающийся севернее Главный Кавказский хребет защищает Чорохский край от вторжения холодных масс воздуха с севера.

Большую роль здесь играет высота местности. Различие климата из-за высоты сказывается на очень небольших расстояниях, иногда даже в пределах отдельных городов. Например, город Артвин, бывший центр Артвинского округа Батумской области, расположен террасами по горному склону, причем верхняя часть города выше нижней почти на целый километр, и в то время как в нижней части города начинают цвести деревья, верхняя остается еще под снеговым покровом.

Склоны Понтийских гор, обращенные к Чесному морю, одеты пышными лесами, сходными с лесами Советского Аджаристана и Колхидской области Западного Закавказья. Внизу растут густые, местами почти непроходимые, леса из широколиственных деревьев: ольхи, граба, бука, каштана, дуба, клена и др., с подлеском из рододендрона, лавровишни, самшита и других кустарников, имеющих зеленую листву в течение всего года, с густыми зарослями лещинного ореха.

В этих лесах изобилие вьющихся растений — лиан, среди которых есть дикий виноград, много диких плодовых деревьев: дикой черешни, вишни, алычи, груш, яблонь и др. Здесь в лесу можно встретить такие южные растения, как грецкий орех, инжир, хурма, платан. Под широколиственными лесами нижней зоны развиты красноземы, близкие к аналогичным почвам Советской Аджарии. В средней полосе гор растут великаны букового леса, а выше них темнеют слово-лиственные и еловые леса. Ель доходит до высоты 2000 м над уровнем моря. Высшие точки хребтов заняты сочными субальпийскими и альпийскими лугами.

Теплый и влажный климат морского побережья, долин и нижних частей горных склонов позволяет культивировать табак и различные садовые теплолюбивые растения, в том числе цитрусовые (апельсины, лимоны, мандарины). Из полевых культур возделывают преимущественно кукурузу. В горах сеют пшеницу и ячмень.

На Севере Чорохского края имеются месторождения меди.

Большинство населения Чорохского края в пределах прежних Артвинского и южной части Батумского округов Батумской области вставляли аджарцы. Затем по численности шли лазы, турки, курды, армяне, русские, греки.

Население занимается садоводством, земледелием, лесным промыслом, рыболовством.

Нынешняя государственная граница запирает для района Артвина естественный выход к морю по долине Чороха. Условия его экономического развития, создавшиеся в связи с турецкой оккупацией, не могут считаться вполне нормальными.

Роскошные ландшафты, характерные для прибрежной части бывших Батумского и Артвинского округов России, тянутся полосой вдоль берега моря и дальше на запад, занимая северные склоны Понтийских гор.

Теплый и влажный климат, пышные широколиственные леса с лианами и вечнозелеными кустарниками характеризуют всю восточную часть черноморского побережья Турции. Хотя по мере движения к западу климат становится несколько менее влажным, все же до г. Трабзона

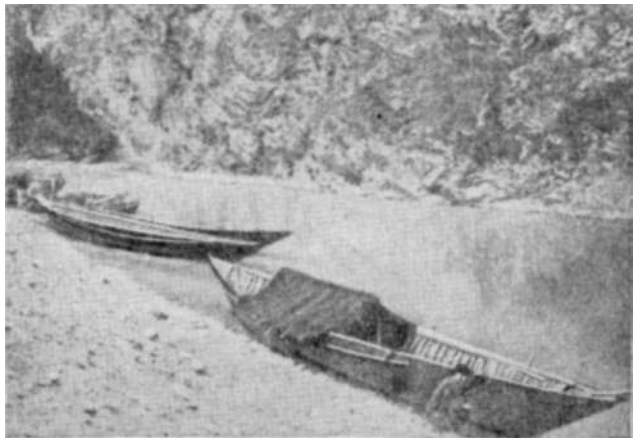


Рис. 4. Чорохские каюки

(Трапезунда) и даже дальше осадки весьма обильны, а Большой Кавказ остается преградой для проникновения холодного воздуха с севера. До Трабзона вдоль Черноморского побережья простирается полоса субтропических красноземных почв. Приморская зона вилайета Ризе является одним из основных районов Турции по культуре citrusовых (особенно апельсинов), здесь велики также урожаи винограда «изабелла», а окрестности Трабзона представляют важный район табаководства.

"Коренное население черноморского побережья от устья Чороха до Трабзона составляют лазы, народ, принадлежащий к картвельской языковой группе (родственен грузинам).

* * *

С описанными в нашем очерке землями теснейшим образом связаны исторические судьбы армян и грузин — народов с очень древней самобытной культурой.

Грузинские народности были оттеснены турецкими завоевателями с описанных территорий, частично отуречены. Турки по справедливости заслужили звание наихудших из завоевателей, которых когда-либо видела Грузия. «Смерть, разрушение и одичание приносили они всюду, куда ни появлялись» (см. письмо С. Джанашиа и Н. Бердзенишвили).

Трагическая участь постигла и армян, населявших эти земли и оказавшихся под турецким господством. Кровавые «усмирения» и погромы следовали на всем протяжении XIX и XX ст.

Масса армян эмигрировала за границу, а значительная часть армянского населения была истреблена, отчего, однако, территория не стала более турецкой. Исторические и архитектурные памятники с бесспорностью показывают, кто был исконным хозяином северо-восточной части территории современной Турции.

Б то время как Советская Армения превратилась в край цветущего земледелия, промышленности и новостроек, в страну высокой культуры, армянские земли северо-востока нынешней Турции находятся на положении колониальной окраины, а о какой-нибудь армянской национальной культуре в них и говорить не приходится. Естественно, что к Советской Армении прикованы сейчас взоры всех армян, разбросанных в эмиграции по разным уголкам земного шара. Сотни армянских семей возвращаются на родину.

После победы Объединенных наций мысль армян, сделавших большой вклад в дело победы над немецкими фашистами и их приспешниками, неизменно возвращается к восстановлению своих территорий в исторических границах. Сейчас жизненно важным и необходимым становится вопрос о воссоединении армянских земель, входивших прежде в состав России, с Советской Арменией. Требования армян выразил недавно в своем докладе проф. А. К. Дживелегов. Справедливость удовлетворения этих требований ни у кого из истинных сторонников мира и демократии не вызывает сомнений. Столь же справедливо и требование грузинского народа о возврате своих исторических земель, высказанное в письме С. Джанашиа и Н. Бердзенишвили.



ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗАКАЛКА СТАЛИ при высокочастотном нагреве под водой

Лауреат Сталинской премии

М. Л. ЛОЗИНСКИЙ

Исследуя металлические орудия, найденные при раскопках древних поселений человека, ученые сделали интересные выводы. Оказалось, что уже около шести тысяч лет назад, еще на заре железного века, людям были известны многие свойства металлов, например, что чистое железо с самой незначительной примесью углерода (мельчайших частей графита) дает сплав, обладающий замечательным свойством: нагретый до определенной температуры и затем быстро охлажденный, он становится необычайно твердым. Этот сплав называется сталью, а самый процесс придания ему высокой твердости — закалкой.

В песках возле пирамиды Хеопса археологи нашли много стальных изделий, сделанных древними египтянами несколько тысяч лет назад. Также давно известно изготовление стали в Китае и в Индии. На стенах древних индийских зданий сохранились изображения плоских тиглей для выплавки стали.

Техника закалки стали с древних времен до наших дней прошла несколько этапов.

Около 1700 лет назад город Дамаск славился мастерами, владевшими искусством варки стали («булата»).

С дамасским булатом соперничала сталь, изготавливавшаяся в X в. в городе Толедо в Испании. Однако толедские мастера все же не достигли такого совершенства, как их арабские предше-

ственники. Тайна крепости булата была открыта лишь немногим более ста лет назад русским горным инженером П. П. Аносовым. Он впервые в мировой практике применил микроскоп для исследования строения стали и благодаря этому сумел решить многие задачи, стоявшие перед металлургами.

Глубокие исследования свойств стали провел выдающийся русский ученый Д. К. Чернов, которого справедливо называют «отцом науки о металлах». Его исследования внесли ясность в понимание процессов, происходящих в стали при нагреве и особенно при закалке. Он дал исчерпывающее объяснение причин и условий, при которых сталь приобретает высокую твердость.

Для чего же нужно, чтобы сталь обладала такой твердостью? Как известно, основная причина износа большинства стальных изделий — это истирание. Если шейка коленчатого вала или зубцы шестерни стираются всего на несколько долей миллиметра, т. е. лишь на тысячную долю процента своего веса, то и это незаметное для глаза изменение может стать причиной поломки целого сложного агрегата. На изготовление запасных частей для замены стирающихся деталей машин, станков, моторов ежегодно расходуются сотни тысяч тонн стали. Понятно, почему ученые всего мира напряженно ищут способы увеличить срок службы, удлинить «жизнь» стальных изделий. А повысить их стойкость против истирания можно, увеличив твердость стали, улучшив качество закалки, т. е. термической (тепловой) обработки.

Стальные детали изготовляют обычно из сравнительно мягкой и вязкой, так называемой «сырой» стали. Но после закалки вместе с твердостью они приобретают еще одно новое свойство, делают хрупкими. Насквозь закаленный молот может разлететься на куски при первом же ударе, закаленные стальные штампы часто трескаются и крошатся при работе.

Таким образом получается неразрешимая на первый взгляд задача, зако\дованный круг. Детали из незакаленной, мягкой стали сотрутся в первые же минуты работы, а насквозь прокаленные детали слишком хрупки и поэтому быстро выходят из строя.

Выход из положения можно найти в том, чтобы закалывать поверхность только тех частей стальных изделий, которые стираются во время работы. Если такую рабочую поверхность нагреть на глубину от двух до пяти миллиметров, а потом закалить, то сердцевина изделия останется «сы-

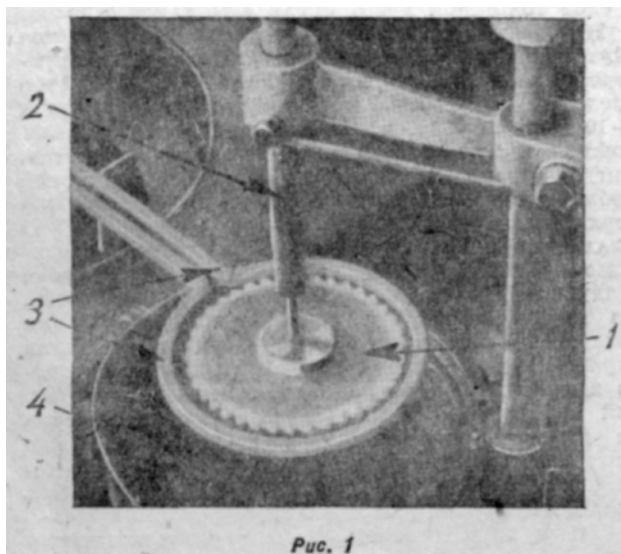


Рис. 1

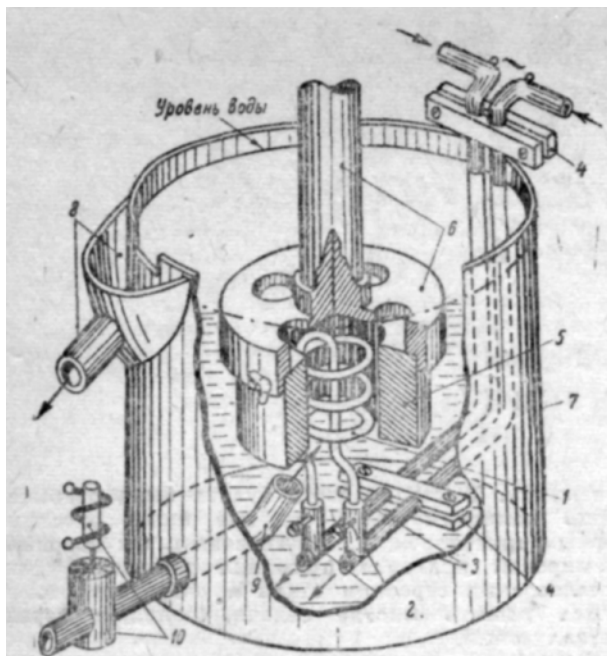


Рис. 2



Рис. 3

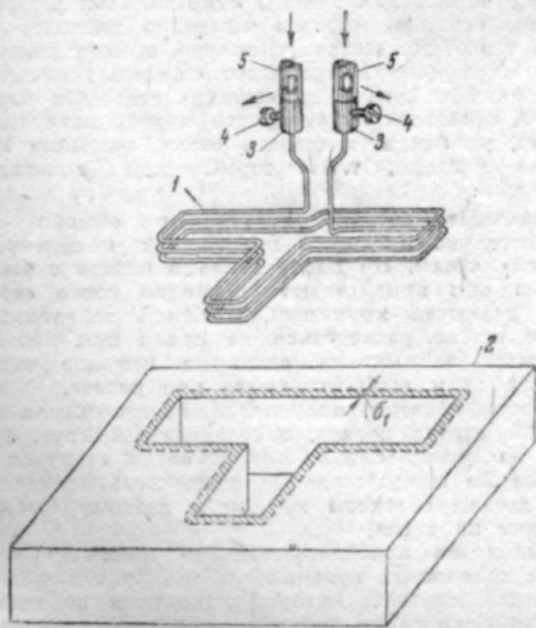


Рис. 4

рой». Она будет служить своеобразной подушкой, смягчающей удары. Но здесь опять встретилась трудность. В обычной нагревательной печи невозможно поднять температуру только поверхности изделия, оно прогревается целиком.

Совместно с членом-корреспондентом Академии Наук СССР В. П. Вологдиным и доктором технических наук Г. И. Бабатом мы нашли метод получения нужного нам нагрева для поверхностной закалки металла: мы применили электрические токи высокой частоты.

Около 90 лет назад французский ученый Леон Фуко сделал важное открытие. Помещая металлические предметы возле провода, по которому протекал переменный ток, он заметил, что участки металла, лежащие близко к проводу, нагреваются, хотя сам провод при этом остается холодным. Дальнейшие исследования показали, что металл нагревается тем теплом, которое создается в нем электрическими токами, возникающими в ближайших к проводу участках. Эти токи были названы «токами Фуко», но чаще их называли «паразитными токами».

Нагревая металлические детали оборудования, они тем самым вызвали напрасные, «паразитные» потери при передаче электрической энергии. Немало усилий пришлось затратить в борьбе с паразитными токами. Например, для уменьшения потерь, получающихся из-за токов Фуко, сердечники трансформаторов и электрических моторов приходится делать из тонких листов специальной стали: в сильноточной аппаратуре необходимо удалять металлические части от шин и проводов, несущих ток.

Но в начале нашего столетия паразитные токи неожиданно нашли успешное применение. Оказалось, что тепло, которое они создают, можно использовать для плавки металлов. Так впервые появились индукционные печи для плавки, и с тех пор токи Фуко поставили на службу технике, и в ряде случаев они перестали быть «паразитными».

Чем выше частота тока, тем меньше глубина, на которую прогревается металл. Если применить для нагрева стали ток из обычной осветительной сети с частотой, имеющей всего 50 периодов в секунду, то тепло пройдет на глубину в 90 миллиметров. Если же пропустить ток с частотой в 100 000 периодов, то почти все тепло соберется в слое толщиной всего около 2 миллиметров.

Нагреваемый участок изделия помещается внутри спирали или кольца (называемого индуктором), по которому пропускается ток. Индуктор представляет собой медную трубку диаметром 8—10 миллиметров, изогнутую так, чтобы она как можно теснее окружала нагреваемую деталь, нигде, однако, не касаясь ее. Этот воздушный промежуток между трубкой и нагреваемой поверхностью изделия составляет обычно 2—3—5 миллиметров. Во время работы индуктор необходимо охлаждать. Для этого по медной трубке (индуктору) во время работы пропускается вода. На рис. 1 показан высокочастотный нагрев на воздухе поверхности фрезы 1, укрепленной на оправке 2 и помещенной в электромагнитное поле индуктора 3, охлаждаемого при работе проточной водой. Бак 4, для закалки нагретого слоя на фрезу, расположен под индуктором. После окончания процесса нагрева фреза быстро перемещается в охлаждающую жидкость в баке (воду, масло, эмульсию) для закалки.

Чтобы токи высокой частоты нагрели поверх-

ность стального изделия, достаточно нескольких секунд. Поэтому производительность высокочастотных закалочных установок достигает сотен изделий в час. В основном она зависит только от степени механизации подачи деталей в зону нагрева. Если при старых способах нагрева в печах на закалку зубьев шестерни уходило не меньше часа, то теперь на это требуется всего около 4 секунд, т. е. почти в 900 раз меньше.

Новая техника нагрева создала возможность полной автоматизации всего процесса закалки, а только при автоматизации можно добиться высокого и однородного качества изделий. Этот ответственный процесс перестает зависеть от квалификации и внимания калильщика.

Применение высокочастотного метода нагрева и закалки дает огромную экономию времени и материалов. Например, Московский Станкостроительный завод, где директором товарищ Ошеров, после перехода на этот метод сократил ежегодный расход нефти на 1000 т, в 3 раза ускорил весь процесс производства и почти в 100 раз снизил брак по тепловой обработке. Число таких примеров в практике наших заводов все растет. Высокое качество инструментов, изготавливаемых из стали и закаливаемых по новому способу, сразу благоприятно отразилось на производительности труда, в особенности на предприятиях машиностроительной промышленности. Случаи поломки инструмента становятся все более редкими.

Новый метод поверхностной закалки быстро завоевал популярность. Но в то же время в мою лабораторию на заводе «Светлана» в Ленинграде посыпались письма с других заводов. Пишем было много, но в них содержался все тот же вопрос: как нагреть и закалить внутренние поверхности колец и втулок? Как можно обработать узкие щели в штампах?

Оказалось, что поверхностной закалке токами высокой частоты можно было подвергать далеко не все изделия. Технически невозможно было нагреть высокочастотным методом внутреннюю поверхность очень небольшого отверстия кольца, втулки или обработать узкие щели и выемки сложной формы в различных деталях.

Все это заставляло меня задуматься над теми недоработанными вопросами, которые на первых этапах развития новой техники поверхностной закалки стали оставаться в тени. Было ясно, что при существовавшей технологии некоторые участки деталей многих типов нагревать не удастся. Нельзя изготовить такую медную трубку-индуктор, которая поместилась бы в узкую зону нагрева и притом еще нигде не касаясь металла.

Проблема закалки сложных изделий оказалась очень актуальной. Ведь на некоторых заводах около половины всех деталей, подвергающихся поверхностной закалке, имеют небольшие отверстия или узкие щелевые участки.

Сначала мы попытались нагревать эти изделия индукторами, которые бы не охлаждались. Из тонкой медной проволоки нам легко удавалось изготавливать миниатюрные индукторы, которые целиком помещались в зону нагрева. Но все эти опыты кончались неудачами: при включении тока индуктор, нагревшись, почти мгновенно расплавлялся.

Как-то в дни этих попыток мне в руки попал журнал, в котором описывался ремонт морских судов. Сварка стальных днищ производилась под водой кислородно-ацетиленовыми горелками. Мне и пришла мысль нагреть стальные детали под

водой токами высокой частоты. Ведь вода плохо проводит ток, значит, потери электроэнергии в воде будут минимальными, а проволочный индуктор в воде будет хорошо охлаждаться.

Через несколько часов после начала опыта впервые в нашей практике мы не только нагрели, но даже расплавили в воде стальную втулку. Это было в 1941 г. За время войны в Институте металлургии Академии Наук СССР мы детально разработали технологию поверхностной закалки под водой различных стальных изделий.

Для подводного нагрева индукторы изготавливают теперь либо из медной проволоки, либо из узких полосок листовой меди. При этом индукторам можно придать столь малые размеры, что некоторые свободно умещаются в спичечной коробке.

Обрабатываемая деталь помещается в бак с водой. Там же, на расстоянии 1—2 миллиметров от тех частей детали, которые требуется закалить, устанавливается индуктор. Включается ток. Вокруг индуктора возникает магнитное поле. Вода — не преграда для магнитных силовых линий. Поэтому они свободно проходят через нее к ближайшим частям детали, которые подвергаются закалке. Эти части начинают быстро нагреваться. По мере нагрева в зоне действия индуктора на поверхности изделия появляется слой пара, образующий своеобразную паровую рубашку. Пар плохо проводит тепло, поэтому он предохраняет накаляемую поверхность металла от больших потерь тепла. Когда нагрев заканчивается, ток выключается и нагретый слой стали закаливается той же водой, в которой он находится.

На рис. 2 показана схема устройства для поверхностной закалки отверстий в стальных кольцах и калибрах посредством высокочастотного нагрева под водой. Цифрой 1 обозначен индуктор, выполненный в виде 3-витковой спирали из медной проволоки диаметром около 3 мм. При помощи винтовых зажимов 2 индуктор присоединяется к токоподводящим трубкам 3. По этим трубкам пропускается вода, охлаждающая их и предотвращающая их перегрев во время работы. Стрелками показано направление движения воды. Между собой трубки 3 скреплены при помощи изолирующих накладок 4, выполненных из листового эбонита.

Обрабатываемое кольцо 5 устанавливается в оправке 6. Последняя соединяется с шпинделем сверлильного станка и может перемещаться вверх и вниз (для съема закаленного изделия и установки следующего, подлежащего обработке). Кроме того, оправка 6 приводится во вращение со скоростью около 150—200 оборотов в минуту. Вращение нужно для обеспечения равномерной толщины нагретого слоя даже при неточной установке изделия относительно проволок индуктора.

Бак 7 снабжен в верхней части вырезом и сливной системой 8, обеспечивающей постоянство уровня воды. После окончания цикла нагрева по трубе 9 при помощи электромагнитного крана /0 внутрь бака подается струя воды, смывающая паровую рубашку на внутренней поверхности изделия и закаливающая нагретый слой стали.

Внешний вид и поперечный разрез поверхностно закаленного кольца приведены на рис. 3. Закаленный слой обозначен цифрой 1, а сердцевина — 2. В левой части рисунка для масштаба помещена спичечная коробка.

Новый способ подводного нагрева значительно расширяет область применения высокочастотной



Кандидат технических наук доцент

И. В. АБРАМОВ

По постановлению Правительства СССР академику Б. Н. Юрьеву и инженеру И. П. Братухину присуждена Сталинская премия за работы по созданию геликоптера. Это решение имеет огромное принципиальное значение.

Дело в том, что одна из последних новинок, заинтересовавшая широкие круги научно-технической общественности всего мира, — геликоптер — является в современной форме чисто русским изобретением, возникшим на основе теоретических и экспериментальных исследований школы известного русского ученого Н. Е. Жуковского.

Последние заграничные работы в этом направлении, усиленно рекламируемые в специальной литературе и в общей прессе, в значительной мере повторяют результаты, достигнутые в СССР несколько лет назад.

Идея геликоптера возникла значительно ранее идеи аэроплана: первые наброски геликоптера были сделаны Леонардо да Винчи еще в 1505 г. А наш великий соотечественник М. В. Ломоносов в 1754 г. уже спроектировал небольшой геликоптер с часовой пружиной для подъема легких термометров с целью выполнения метеорологических наблюдений. Идея аэроплана была впервые разработана Хенсоном в 1843 г. С тех пор усилия всех крупных исследователей направляются почти исключительно на проблему аэроплана. В 1903 г. братья Райт впервые совершили полеты на аэро-

плане. С этого момента начинается быстрое развитие аэроплана, в первую очередь для военных целей и в сравнительно ограниченных масштабах — для гражданских нужд.

Как известно, аэроплан должен все время двигаться поступательно, ему необходим разбег при взлете и пробег при посадке. Для этого нужны большие аэродромы, и чем выше скорость самолета, тем больше должна быть площадь аэродрома. Так, для разбега новейших самолетов требуется дорожка длиной в 1,5—2 км. Посадка и взлет далеко не всегда безопасны, в особенности при недостаточно хорошо оборудованных аэродромах или при вынужденной посадке, которая часто кончается аварией.

Личное пользование самолетом затруднительно, так как на нем невозможен полет прямо от дома к дому, а нужно сперва попасть на далеко отстоящие от города аэродромы и пользоваться наземным транспортом.

Геликоптер позволяет избежать всех этих трудностей. Подъемная сила его получается с помощью винта с вертикальной осью и в принципе не зависит от того, движется ли геликоптер или стоит неподвижно в воздухе. Он может подниматься и садиться по вертикали, может висеть неподвижно в воздухе над одним и тем же местом. Геликоптер поднимается с любой площадки без разбега, спускается под любым углом

закалки. Он даст возможность обрабатывать отверстия диаметром до 15 миллиметров, штампы и детали самых сложных форм. Толщина закаленного слоя при этом может не превышать долей миллиметра.

На рис. 4 изображен индуктор 1 для нагрева под водой паза в стальной матрице 2. При помощи накладок 3 и винтов 4 индуктор соединяется с подводящими ток высокой частоты медными трубками 5. Стрелками показано направление воды, пропускаемой по трубкам во время цикла нагрева.

При обработке индуктор помещается внутрь матрицы на расстоянии в 1,5—2 мм от подлежащей нагреву зоны. Буквой 5, обозначена толщина нагреваемого слоя. Путем регулирования длительности нагрева и величины мощности, передаваемой от индуктора в изделие может быть

получена различная глубина нагретого и закаленного слоя.

Метод высокочастотного нагрева на воздухе и под водой открыл широкие перспективы для тепловой обработки стальных изделий с целью улучшения их качества и удлинения срока службы.

В предстоящей пятилетке восстановления и развития народного хозяйства вопросы технологии, повышения технологического уровня нашей промышленности будут играть огромную роль. Мы надеемся, что проделанная нами работа, направленная на ускорение и улучшение столь важного технологического процесса, как поверхностная закалка стали, будет содействовать повышению производительности труда на многочисленных машиностроительных предприятиях Союза.



Академик Б. Н. Юрьев.

без пробегая, приземляется на любой плоской крыше. В Америке построено уже несколько сот почтово-телеграфных станций с плоскими крышами для приема вертолетов. Полет ночью и в тумане для них не опасен, так как они могут опускаться медленно, освещая посадочную площадку фарами, и измерять свою высоту весьма просто — с помощью веревочки с грузом. Благодаря этому вертолеты получают широкое применение в городах, имея возможность перелетать с крыши одного дома на крышу другого. Это наилучший вид индивидуального транспорта: быстрый, безопасный и легко управляемый, проще, чем автомобиль.

Перспективы использования вертолетов в военном деле весьма значительны. Прежде всего, это идеальный артиллерийский наблюдательный пост, исключительно удобный пункт для фотосъемки и незаменимый бомбардировщик по целям малого протяжения, как, например, железнодорожные мосты, подводные лодки. Как указывалось, вертолет не требует специального аэродрома: он может садиться на лесной лужайке, на окраине деревни и там легко решать задачи в тылу противника. Он может передавать грузы и брать пассажиров, не опускаясь на землю, для чего ему достаточно просто повиснуть над землей на высоте нескольких метров и опустить или поднять на веревках или на лестнице людей и грузы. Он может переправлять войска через реки, летая взад и вперед и не садясь даже на землю, может успешно спасать утопающих.

Вертолет сразу и в корне решает задачу о морской авиации: ему не нужны катапульты для

взлета или специальные авиаматки. Достаточно оставить на любом корабле свободную площадку 15 X 25 метров, чтобы обеспечить взлет и посадку вертолета даже при свежем ветре.

Таким образом, вертолет имеет огромные преимущества перед самолетом, и перед ним открываются блестящие перспективы, в первую очередь как машины ближнего действия.

Первые реальные летающие вертолеты были созданы в Советском Союзе, и это было достигнуто благодаря увязке теории вертолета с широким экспериментированием и практическим конструированием опытных образцов. Как известно, проф. Н. Е. Жуковским и его учениками еще до первой мировой войны была детально разработана теория винта. В маленькой (по теперешним масштабам) аэродинамической лаборатории Жуковского группой студентов были исследованы вопросы, связанные с идеей вертолета. Были испытаны десятки летающих моделей с резиновыми моторами, сотни моделей винтов. В результате этих работ в 1910—1911 гг. студентом Б. Н. Юрьевым (ныне академик) была разработана оригинальная схема вертолета, в которой были впервые в мире решены основные вопросы: управляемость вертолета, сообщение поступательной (горизонтальной) скорости и безопасный спуск при внезапной остановке мотора. Эта схема и была запатентована Б. Н. Юрьевым в 1910 г. Характерными особенностями этого вертолета были один несущий большой винт — ротор, хвостовой малый винт и автомат-перекос у несущего винта. Хвостовой винт необходим для уравнивания реактивного момента от действия ротора и удержания гондолы от вращения, а также в качестве руля поворота машины. Управление вертолетом производится с помощью автомата-перекоса — своеобразного эксцентрика, заставляющего лопасти несущего винта или их элероны делать во время оборота дополнительные колебательные движения, изменяющие их углы атаки. Поэтому, если вертолет случайно наклонится, например, вправо, то летчик может с помощью автомата-перекоса заставить лопасти «пробегать» опустившуюся правую сторону под большим углом атаки и давать тем большую подъемную силу, благодаря чему эта сторона поднимается и крен будет уничтожен. Само управление устроено так же, как на самолете, — с помощью педалей и ручки управления.

По этой схеме была построена модель вертолета, которая демонстрировалась в 1912 г. на международной воздухоплавательной и автомобильной выставке в Москве. Автору был присужден диплом и малая золотая медаль за «прекрасную теоретическую разработку проекта вертолета». Но проблема эта не получила поддержки царского правительства, и ее удалось осуществить лишь в советское время.

В созданном по инициативе В. И. Ленина Центральном Аэро-Гидродинамическом Институте (ЦАГИ), начиная с 1921 г., производились многочисленные теоретические и лабораторные исследования, было построено много свободно летающих моделей вертолетов и разработан ряд проектов, из числа которых было выбрано три наиболее рациональных типа. В 1930 г. был построен советский экспериментальный вертолет ЦАГИ-ЭА-1 — это был первый в мире вертолет, который действительно, успешно летал — до этого вертолеты могли лишь прыгать. Летавший на нем профессор А. М. Черемухин побил все имев-

шие в то время мировые рекорды, дав показатели, в десятки раз превышавшие то, что было достигнуто тогда за границей. Вскоре был построен конструктивно более совершенный вертолет ЭА-3, а затем улучшенной конструкции — ЭА-5; на последнем была достигнута замечательная устойчивость: во время полета можно было даже бросать ручку управления, настолько уверенно и плавно протекал спуск. В течение 1936-1940 гг. продолжалась углубленная теорети-

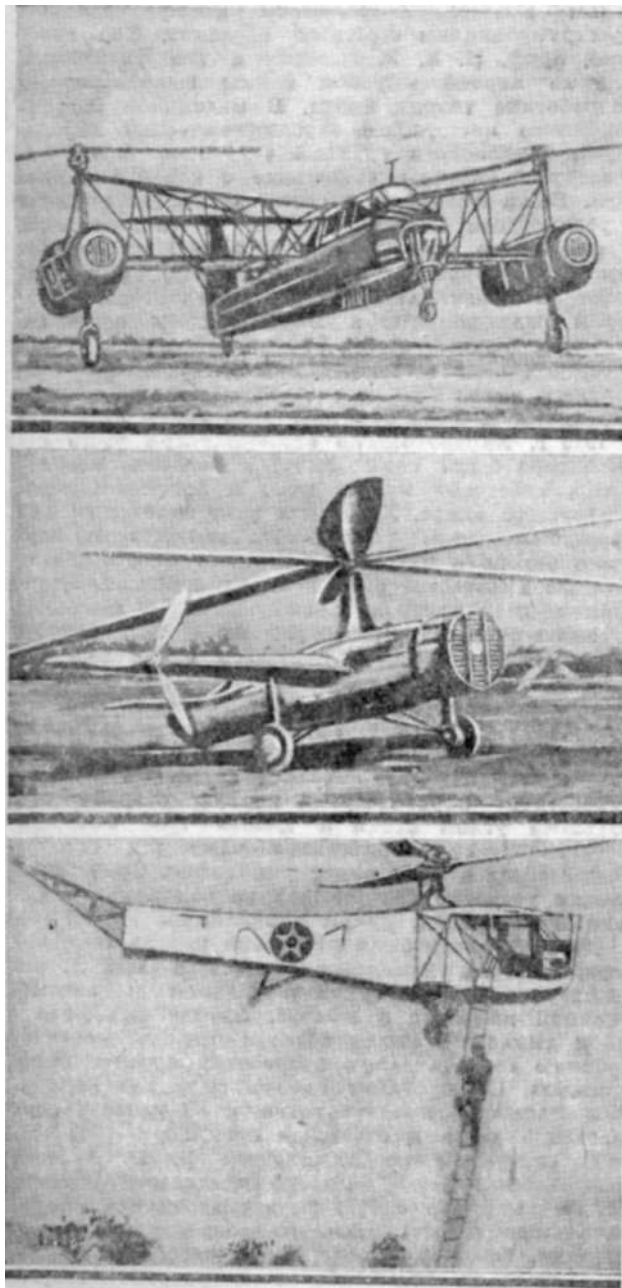


Рис. 1. Советский вертолет И. П. Братухина и Б. И. Юрьева.

Рис. 2. Вертолет ЦАГИ ЭА-11; схема весьма близка к изображенной на фиг. 2.

Рис. 3. Человек спускается по лестнице с висящего неподвижно в воздухе вертолета.

ческая и экспериментальная работа в ЦАГИ и Военно-Воздушной Академии им. Жуковского. Академиком Б. Н. Юрьевым был опубликован ряд трудов, посвященных исследованию летных свойств вертолетов и их аэродинамическому расчету. Был также сделан сравнительный анализ основных рациональных типов вертолетов. В итоге этих исследований Б. П. Юрьевым совместно с инж. И. П. Братухиным разработана схема двухроторного вертолета, который и был конструктивно разработан и построен Московским Авиационным Институтом под руководством инж. И. П. Братухина. Полеты этого вертолета в 1944—1945 гг. выявили его отличные летные свойства, и вполне законно можно считать эту машину наиболее совершенной в мире.

За границей опыты с конструированием вертолетов велись все время параллельно с опытами в СССР, но обычно с опозданием на несколько лет. В 1923—1924 гг. в Голландии был построен одновинтовой вертолет по схеме Юрьева. В 1925 г. в Германии В. Кошель сделал патентную заявку на одновинтовой вертолет с двумя рулями. Коллегия ЦАГИ постановила протестовать против выдачи патента на эту систему, так как она давно известна и была, как мы уже говорили, предложена Юрьевым в 1910 г.

В 1926 г. аналогичную заявку, включавшую два больших и один малые винты, предназначенные для уравновешивания реактивного момента, сделал французский конструктор Этьенн Мишен.

В 1931 г. в Америке сделал патентную заявку И. И. Сикорский, скопировавший схему вертолета Юрьева, предложенную 20 лет назад — в 1911 г. Первые опыты Сикорский производил с вертолетом без автомата-перекоса. Но через 10 лет — в 1941 г. Сикорский полностью перешел на управление с помощью автомата-перекоса, т. е. вернулся к предложению Юрьева 1911 г. без всяких изменений.

Все новейшие вертолеты Сикорского, производившие сенсацию в Америке и Англии, построены по однороторной схеме Юрьева и напоминают летавший в 1930 г. вертолет ЦАГИ ЭА-1. Помимо Сикорского, по этой же схеме строят вертолеты Пясоцкий, Белл и ряд других американских фирм.

По окончании второй мировой войны в Америке стали проявлять исключительный интерес к вертолетам. Многие американцы считают, что вертолеты сыграют такую же роль в промышленности, как автомобили; их изготовление можно будет сосредоточить на авиационных заводах, сейчас, с переходом к условиям мирного времени, резко сократившим производство.

Но конструктивно зарубежные вертолеты еще не доработаны: основные их недостатки — хрупкость, вибрация ротора, малая горизонтальная скорость и недостаточная грузоподъемность. Эти недостатки частично устранены в новой схеме Юрьева и Братухина, удостоенной Сталинской премии.

Советский Союз может по праву гордиться тем, что многолетняя упорная работа его ученых по созданию вертолета увенчалась полным успехом. Первые опытные вертолеты начали летать именно в СССР, и предложенная еще 35 лет назад теперешним лауреатом Сталинской премии академиком Б. Н. Юрьевым и осуществленная впервые в СССР схема одновинтового вертолета нашла сейчас весьма широкое применение за границей.

К 150-летию вакцинации

Почетный академик

Н. Ф. ГАМАЛЕЯ

Оспа — это острая заразная болезнь. Она существовала еще в глубокой древности. На одной из египетских мумий, погребенной за 3000 лет до н. э., были обнаружены следы оспы. Судя по письменным источникам, в Китае она также была известна более чем за 1000 лет до н. э. Индусские предания указывали на старинное знакомство с оспой.

Но первые достоверные сведения об оспе pochodятся в арабских источниках. Египетскому главному врачу Исааку Иудею (IX в. н. э.) принадлежит самое древнее дошедшее до нас сочинение об оспе, а Разесу (род. в 850 г.) и Авиценне (980-1037) — наиболее точное описание ее. Последний впервые отличил ее от кори.

Классической древности — Греции и Риму — оспа не была известна.

В Европе впервые заметки о ней встречаются в христианских хрониках (Григорий Турский в 586 г.). Первоначальные очень скудные сведения об оспе становятся все более подробными и указывают на усиливающееся распространение этой болезни. Фракастор (1483—1553), Фернель (1497-1558), ван-Гельмонт (1578—1644) дают обстоятельные описания оспы.

В XII в. оспа стала самой распространенной и губительной болезнью. Смертность от нее была очень велика: наименьшая — 7% заболевших, но часто и 50%, а в некоторых случаях почти 100%.

Вследствие своего повсеместного распространения оспа занимала одно из первых мест среди причин смерти: до одной двенадцатой всех смертных случаев вызывалось оспой. Особенно громадные опустошения производила она среди детей. Эпидемиями оспы объясняли ученые тот факт, что население Европы в XVII и XVIII вв. почти не увеличивалось.

Поражая все возрастные группы населения, оспа не вызывала, однако, сразу массовых заболеваний, подобно чуме в средние века или холере в начале XIX в. Оспа передавалась только через соприкосновение с больными — непосредственно или посредством вещей и обстановки, но она постепенно одну за другой находила свои жертвы. Тем не менее редко кто ускользал от оспы и раньше или позже заболевал ею. Но каждый болел оспой только раз в жизни. Переболев ею, человек оставался застрахованным от оспы на

всю жизнь. В связи с этим законом неповторяемости оспенные эпидемии протекают неодинаково в странах, где она появляется впервые, и там, где создались постоянные ее гнезда. Туземное население Мексики и Перу было совершенно уничтожено оспой, завезенной в Америку испанцами. Гренландия в XVIII в. на двести лет лишилась от оспы своего тогда довольно многочисленного населения. Народности Сибири при царизме вымирали от оспы, занесенной русскими колонизаторами.

Во всех этих случаях и взрослые и дети одинаково заболевали и погибали от оспы. В местах же своего постоянного распространения оспа являлась детской инфекцией, так как взрослые, как уже переболевшие, оставались невосприимчивыми к ней. Зато дети болели все, за редкими исключениями.

Из приведенных примеров видно, что климат не оказывал на распространение оспы заметного влияния, и она свирепствовала во всех широтах.

Уже давно было известно, что и многие другие эпидемические болезни не повторяются в жизни человека. Фукидид рассказывает «об афинском поветрии» в Пелопонесскую войну, во время которого никто вторично тяжело не заболел. Во время многочисленных чумных эпидемий в средние века уход за больными и очищение жилищ возлагались на людей, уже перенесших чуму: они считались невосприимчивыми.

Таковыми же невосприимчивыми считались рябые, т. е. те, которые на своем лице носили неоспоримые доказательства перенесенной оспы. Постепенно было установлено, что невосприимчивость создается не только после тяжелых форм болезни, но и после легких, ослабленных ее форм. Изобретались различные приемы, чтобы искусственно заразиться ослабленной формой оспы. Так возникла «покупка» оспы, т. е. приобретение за плату возможности заразиться легкой оспой, используя для этого рубашку больного или его постель. Китайские врачи тысячу с лишним лет назад прививали оспу, вводя высушенные оспенные корки в ноздри пациентов. В Индии, в Персии у ашантиев размельченные оспенные корки прикладывались к сделанным на коже разрезам. Грузины и черкесы для сохранения красоты

своих дочерей производили в разные места их тела уколы иглой, смоченной содержимыми оспенных пустул. Такая практика позволила установить, что искусственно привитая оспа отличается более легким течением, чем натуральная. В 1721 г. этот способ прививки оспы, так называемая инокуляция или вариоляция, был перенесен из Константинополя в Западную Европу Леной английского посланника, писательницей Марией Монтегю.

Вариоляция быстро получила широкое применение. Этот способ, однако, помимо некоторой опасности для привитых, имел тот существенный недостаток, что они делались заразными для окружающих и способными вызывать у них заболевания опасной натуральной оспой. Вариоляция, таким образом, поддерживала и распространяла оспенную заразу. Величайшим, поэтому, благодеянием было установление в 1796 г. Эдуардом Дженнером возможности предохранять от оспы прививкой безвредной для людей вакцины, т. е. оспы коров.

Эдуард Дженнер родился в 1749 г. Двадцатилетним юношей он поступил учеником к знаменитому Джону Гентуре, с которым и впоследствии, будучи врачом, поддерживал близкие отношения. Занимаясь частной практикой в сельской местности, он столкнулся с распространенным в то время заболеванием коров, так называемой вакцинной коровьей оспой. Коровья оспа (*Variola vaccinae cow pox*) специфическая сыпная болезнь молочных коров, передающаяся только через соприкосновение. Происхождение вакцины не вполне выяснено. Предполагается, что она вызывалась заражением от человеческой вариолы. О подобном случае знал уже Дженнер: коровы доились людьми, больными натуральной оспой, после чего коровы заболевали сыпью сосков и вымени, сходной с оспинами.

При доении оспины повреждаются и превращаются в болезненные язвы. Они не позволяют в дальнейшем доить заболевших коров. Коровья оспа («коу-покс») легко прививается человеку и большинству млекопитающих, а также курице и голубю. На руках доильщиц, заразившихся вакциной, появляются такие же оспины, а впоследствии — язвы, крайне болезненные. Руки доярки переносят болезнь от одной коровы к другой. Вакцина может захватить таким образом все поголовье дойных коров данной фермы. Вместе с тем коу-покс остается строго местным заболеванием, оспины образуются только на местах нанесения заразы, повышение температуры незначительно и почти не отражается на общем самочувствии.

Тем не менее это чисто местное поражение предохраняет от заболевания натуральной оспой.

Во времена Дженнера крестьяне Англии и многих других стран верили в предохраняющие

свойства вакцины. Некий фермер Джести даже пытался делать опыты искусственной прививки вакцины для предупреждения заболевания оспой.

Дженнер именно от крестьян впервые услышал об этих свойствах коровьей оспы. Практикую инкуляцию, он мог проверить этот факт. Но осторожный Дженнер 20 лет исследовал и проверял эти народные наблюдения, пока решил сделать окончательный опыт на человеке. Такой опыт был произведен на мальчике Джемсе Фиппсе, которому Дженнер сделал сначала прививку коровьей оспы (вакцину), а затем привил натуральную человеческую оспу. Фиппс остался здоровым, и таким образом Дженнер доказал всему миру, что прививка коровьей оспы — вакцины — предохраняет от заболевания натуральной оспой.

Это произошло в 1796 г.

В своей работе, озаглавленной «Исследование о причинах и следствиях вариола-вакцины, болезни, найденной в некоторых западных графствах Англии, особенно в Глостершире, и известной под именем коровьей оспы», Дженнер изложил сущность своего открытия. Эта рукопись была послана им для доклада в Королевском научном обществе, но не была принята и возвращена с советом не вредить своей репутации подобными фантазиями. Дженнеру пришлось напечатать свои опыты в частной типографии. В этой книге, ставшей незабвенным памятником великого открытия, изложены плоды многолетних наблюдений и опытов, завершившихся прививкой Фиппсу.

Дженнер до самой смерти (1821 г.) был убежден, что вакцина предохраняет от оспы на всю жизнь и что, вакцинируя всех новорожденных, можно окончательно искоренить оспу, как народную болезнь.

Начало XIX в. оправдывало это убеждение Дженнера. По мере постепенного распространения вакцинации число оспенных заболеваний непрерывно сокращалось — преимущественно среди детей.

Но с третьего десятилетия XIX в. среди вакцинированных стали появляться случаи заболевания оспой. Эти случаи сначала считались лишь оспоподобной болезнью — вариолоидами. Но уже в 1820 г. Томсон установил, что вариолоид есть та же оспа, только видоизмененная и смягченная прививкой. Постепенно восторжествовало мнение, что вакцинальный иммунитет длится не всю жизнь, а ослабевает с течением времени.

Таким образом, стало ясно, что вакцинацию надо повторять, чтобы восстанавливать утрачиваемую невосприимчивость. Была введена повторная прививка — ревакцинация в войсках Германии. Гражданское же население оставалось при одной прививке в детском возрасте. Вследствие этого стали все более учащаться оспенные вспышки, переходящие иногда в крупные эпи-

демии. Кроме того, наблюдались оспенные заболевания вскоре после вакцинации. Это колебало веру в спасительность Дженнеровского открытия, и число вакцинируемых детей ежегодно уменьшалось. Оно постепенно упало до 50%, потом до 30% и даже до 17% новорожденных. Заболевания оспы с годами все возрастали, и, наконец, в 70-х годах XIX в., во время и после Франко-прусской войны разразилась жесточайшая эпидемия, которая обошла все страны Европы и Америки и возобновила в памяти все ужасы до-Дженнеровского времени. Почву для этой пандемии создало огромное число людей, не болевших оспой и не привитых вакциной.

Правильным выходом из создавшегося положения могло быть только введение всеобщего обязательного оспопрививания и ревакцинации.

Оспопрививание является радикальной санитарной мерой. Оно должно быть обязательным для всех, потому что заболевший вредит не только себе, но и является источником опасности и несчастья для окружающих.

В 1874 г. оно было введено в Германии и затем в других государствах Европы. В России закон об обязательном оспопрививании не был принят, хотя оспопрививание, было широко распространено. Лишь после Великой Октябрьской революции оспопрививание стало обязательным в нашей стране. В 1919 г. за подписью В. И. Ленина был обнародован декрет об обязательном оспопрививании по всей республике. Годом раньше по моему докладу такой декрет был издан для Коммуны Северной области. Благодаря точному применению обязательного оспопрививания и ревакцинации наш Союз совершенно избавился от опасности оспенных эпидемий.

Кроме своей великой практической пользы, открытие Дженнера имело громадное теоретическое значение, являясь первым примером успешного предупреждения заразной болезни. Оно произвело глубочайшее впечатление на все слои населения и особенно врачей. Стимулировало работы над проблемами, выдвинутыми вакцинацией: как объяснить достигаемый прививкой вакцины иммунитет? Нельзя ли найти и для других инфекций способ искусственного предохранения?

Еще до открытия Дженнера делались всевозможные попытки предохранить людей от скарлатины, кори, чумы и других заразных болезней путем прививок. Однако все эти попытки оказались неудачными.

Большое значение имела предохранительная прививка от перипневмонии (повального воспаления легких рогатого скота), которая была найдена уже после Дженнеровского открытия.

Эта прививка была выработана Виллемсом в 1852 г. Беря заразный материал из легкого погибшего животного, он установил, что заражение им свежих животных дает различные результаты в зависимости от места внесения вируса. Тогда как прививки в область плеча или шеи безусловно смертельны, внесение заразы под кожу хвоста дает более легкое заболевание. Образуется только небольшая припухлость хвоста, изредка, правда, переходящая в гангрену, что ведет к его отпадению. Общее же заболевание организма незначительно и после него наступает очень стойкий иммунитет. Привитые таким путем животные безнаказанно переносят безусловно смертельное для свежих животных заражение в область плеча. Прививки Виллемса очень распространились. Впоследствии, когда получила развитие бактериология, они были значительно усовершенствованы. Ими занимался Пастер.

Подражая Дженнеру, некоторые пытались предохранять человека от опасной болезни путем прививки другой более легкой болезни, считавшейся родственной первой. Это — так называемая сифилизация Озиаса Тюренна (Ausiace Turenne). Было время, когда объединяли три венерические болезни. Особенно долго считались одной и той же болезнью сифилис и мягкий шанкр. Известно было, что последний может неоднократно перевиваться у больного с одного места его кожи на другое. Тюренн был убежден, что подобная многократная прививка способна предохранить от заражения сифилисом. Прodelав ее на самом себе и проконтролировав себя, он стал применять прививку и на других под названием сифилизации. В настоящее время мы знаем, что сифилис и мягкий шанкр — две совершенно различные болезни. Таким образом, дело всей жизни Тюренна основывалось на печальном заблуждении.

Открытие Дженнера и попытки его подражателей были в центре внимания Пастера. Он тщательно изучал и обдумывал все труды, относившиеся к неповторяемости заразных болезней и к искусственному созданию невосприимчивости к ним. Доказав, что эти болезни вызываются размножением в организме животных болезнетворных бактерий и получив этих последних в чистых культурах, Пастер был вполне подготовлен к тому, чтобы создать метод предохранительных прививок. И, действительно, в 1880 г. Пастер сделал удивительнейшее и величайшее из всех своих открытий: он нашел способ ослаблять бактерии и открыл принцип создания искусственных вакцин. Это открытие легло в основу всей дальнейшей иммунологии. И свои ослабленные бактерии, используемые для предохранения от инфекции, Пастер называл в честь открытия Дженнера - вакцинами.



ВЕЛИКИЙ РУССКИЙ ФИЗИК

(К 80-летию со дня рождения П. Н. Лебедева)

А. А. ЕЛИСЕЕВ

Петр Николаевич Лебедев, непревзойденный мастер физического эксперимента, выдающийся организатор и руководитель русских физиков, навсегда вошел в число великих русских ученых, открывших новые пути в развитии науки и прославивших нашу Родину.

В тяжелых условиях царской России П. Н. Лебедев мечтал о времени, «когда физики в России будут нужны»; он мучительно переживал косное и бюрократическое отношение правящих кругов к исследовательской работе и непонимание ее значения для развития культуры страны. «Русский ученый, у которого есть и способности, и желание работать в области чистой науки,— писал Лебедев в 1911 г.— волей судеб поставлен в особо тяжелые условия».

По признанию самых передовых физиков Запада «он был настоящим лидером среди физи-

ков» (И. Г. Пойнтинг), «величайшим из исследователей в области точных наук в России» (Сванто Аррениус) и «одним из первых и лучших физиков нашего времени» (Г. А. Лорентц). Гордостью и славой русской науки он остается для нас и для всех последующих поколений.

Детские и студенческие годы

Родился П. Н. Лебедев в Москве 8 марта 1866 г. Начальное образование получил в Петропавловской школе, где уже в раннем возрасте приобрел навыки к систематической работе над собой. Среднее образование он закончил в реальном училище Хайновского. В 16-летнем возрасте



П. Н. Лебедев (справа) и А. А. Эйхенвальд (друзья детства).

в своем альбоме на вопрос: «какое призвание тебе кажется наилучшим?» — он категорически отвечает — «призвание исследователя или изобретателя», и своему любимому делу он отдаст все свободное время. Возможность поступить в университет для Лебедева была закрыта, (т. к. он учился в реальном училище, а не в гимназии), и он поступил студентом в Высшее Техническое училище. Техническое училище не дало Лебедеву тех знаний, которых он искал; зато оно познакомило его с прикладными науками и ремеслами, что впоследствии ему чрезвычайно пригодилось. Просиживая иногда целые ночи, он запоем читал литературу по физике и электротехнике, изобретал и мастерил электрические машины, телеграфы, регуляторы для Вольтовой дуги, летательные аппараты и т. д. В своем дневнике Лебедев 10 марта 1883 г. записывает: «я постоянно буду служителем науки, жрецом электротехники, буду на алтарь электричества возлагать терпение, трудолюбие, ум и время». Наука для юного исследователя была превыше всего. В этом же дневнике он пишет: «Самая чистая высокая любовь, свойственная только человеку. — любовь к науке, искусству и к родине». Этим возвышенным и благородным мыслям он остался верен на всю свою жизнь.

После нескольких попыток работать инженером-конструктором П. Н. Лебедев окончательно убедился, что область его интересов — это физика, а не техника. Несмотря на громадное желание закончить высшее образование по физическому отделению университета, ему это не удалось, русский университет остался для него закрыт, и в 1887 г. Лебедев уезжает доучиваться в Страс-

бург в Физический институт к известному профессору А. Кундту, где учились в это время многие, впоследствии известные русские физики — Б. Б. Голицын, Д. А. Гольдгаммер, В. А. Михельсон и др.

Для Лебедева, искренне рвавшегося к науке, наконец, открылись широкие возможности. «С каждым днем я влюбляюсь в физику все более и более,— пишет он в своих письмах.— Скоро, кажется, утрачу образ человеческий, я уже теперь перестал понимать, как можно существовать без физики». Хотелось узнать как можно больше; «Я с утра до вечера,— пишет он своей матери,— занят тем, чем хотел заниматься с 12 лет, и у меня только одно горе — день мал». Энергичный, предприимчивый, всегда с целым роєм новых научных мыслей, Лебедев с момента своего приезда был центром, объединяющим русских физиков. Многие самостоятельные экспериментальные работы, протоколы которых он аккуратно и подробно записывал, Лебедев не доводил до конца, считая их малозначащими. Ему, прекрасно усвоившему передовые физические теории, классические исследования Максвелла и знаменитые опыты Гертца и глубоко понимавшему тенденции современной ему физической науки, хотелось вести самые сложные, самые ответственные исследования.

В 1888 г. проф. Кундт переехал в Берлин, заняв кафедру Гельмгольца. Лебедев последовал за ним. Цена Лебедева, Кундт требовал от него гораздо больше, чем с других. «Кундт часто меня ругает,— писал Лебедев матери,— частью за дело, но часто и потому, что у меня свой ход мысли, а у него свой, и мы часто не сходимся».

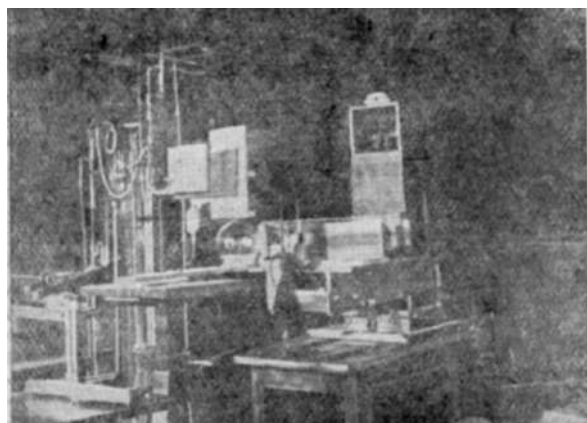
Нужно было думать о докторском экзамене и докторской диссертации. Лебедев, оставив разработку начатой им сложной темы, засел за новую работу. Не зная латыни, которая требовалась при получении докторского звания в Берлинском университете, Лебедев возвратился в Страсбург, где в 1891 г. блестяще защитил докторскую диссертацию по измерению диэлектрических постоянных некоторых паров и по теории диэлектриков.

Непревзойденный экспериментатор

Докторская диссертация Лебедева представляет большой научный интерес. Работы Гертца, экспериментально подтвердившие мысль Максвелла об электромагнитной природе светового луча, ставили перед исследователями-физиками ряд других задач — следствий. Нужно было экспериментально подтвердить тождественность действий электромагнитного и светового луча, падающих на молекулы, учитывая, что характер этих действий зависит от характера тел (от их проводимости и т. д.). Крупнейший физик Клаузиус высказал мысль, что можно вычислить диэлектрическую постоянную среды и опытным путем подтвердить теорию. Лебедев, решив исследовать в этом плане электрические свойства молекул газа, столкнулся с рядом трудностей, но для него они были не страшны. Разработав самостоятельно метод исследования, он с поразительной точностью провел все необходимые измерения, получив прекрасное подтверждение теории.

Исследование диэлектрической постоянной газов Лебедев связал с изучением теории кометных хвостов и получил правильное представление о силах, вызывающих и обуславливающих их обра-

зование. «Для сочинения о силах давления при волнообразном движении,— пишет он в 1891 г.— у меня начинается слагаться план». С этим планом



(Наверху) Старая физическая лаборатория Московского университета (до сооружения физического института), где были выполнены П. Н. Лебедевым его работы о коротких волнах, о резонаторах и о световом давлении.

(В середине) Кабинет П. Н. Лебедева.

(Внизу) Установка, на которой П. Н. Лебедев доказал существование светового давления на газы.

П. Н. в том же 1891 г. вернулся в Москву и по приглашению проф. А. Г. Столетова, руководителя кафедры физики Московского университета, занял должность ассистента физической лаборатории университета. Начав работать в старой, мало приспособленной лаборатории, помещавшейся в маленьком, 2-этажном доме во дворе университета. Лебедев наглядно ощутил ее бедность и неудобство. Но это его не испугало; он с энергией принялся за переоборудование лаборатории; организовал при ней хорошую механическую мастерскую для изготовления необходимых приборов и целиком ушел в научные исследования.

Первые научные работы П. Н. Лебедева в университете были связаны с выяснением сущности сил, действующих между молекулами. Принимая молекулы за схематические «резонаторы», Лебедев достиг интересных результатов в изучении тех влияний, какие электромагнитные, звуковые и гидродинамические волны оказывают на соответствующие «резонаторы». Мастерство и тщательность эксперимента дали ему возможность блестяще вскрыть и выяснить законы этого влияния. Первая печатная работа его по этому вопросу вышла в 1894 г., за нею на эту же тему последовало еще две. Значение опубликованных работ Лебедева было так велико, что ему по ходатайству факультета присудили степень доктора без магистерских экзаменов и представления магистерской диссертации и назначили профессором Московского университета.

Еще в 1893 г. Лебедев писал в своем дневнике: «Обилие мыслей и проектов не дает мне спокойного времени для работы». И действительно, наряду с исследованиями, связанными с механическим действием волн, Лебедев проводит изящную работу по установлению качественной тождественности Гертцевских и световых волн, в которой с исключительным мастерством открывает короткие электромагнитные волны длиной в 6 мм. Чтобы оценить все значение этой работы, нужно учесть, что наименьшая длина волны Гертца равнялась приблизительно 66 см. Изящные приборы, построенные Лебедевым для этого исследования, выгодно отличались от массивных приборов Гертца и явились буквально научной сенсацией.

Центральной и крупнейшей задачей научной деятельности Лебедева было экспериментальное доказательство светового давления. Предположение о световом давлении, как гипотеза, было высказано еще знаменитым астрономом Кеплером в 1619 г. Теоретическое обоснование эта гипотеза получила в Ньютоновской корпускулярной теории света, допускающей, что несущиеся прямолинейно от светящегося тела материальные световые части, падая на какое-либо тело, должны производить известное давление. Первая, но неудачная попытка подтвердить на опыте наличие светового давления была проведена в середине XVIII в. Фонтенелем. Не дали положительных результатов и опыты, проведенные в середине того же XVIII в. де-Мейраном и Дюфэ, несмотря на все изящество их метода. В начале XIX в. знаменитый Френель также не добился успеха. Как бы в возмездие за неудачу великого физика вопрос об опытной проверке наличия светового давления был снят в физике на целые 50 лет — до работ Крукса и Бартоли. Но и эти блестящие экспериментаторы при всем своем мастерстве решить вопроса не смогли. Невероятные трудности, со-

пряженные с проведением опыта по экспериментальному доказательству существования светового давления, определялись не только тем, что это давление выражалось величиной меньше миллиграмма на квадратный метр, но и тем, что это мизерное давление совершенно маскировалось другим, побочным давлением, превышающим его в сотни раз. Максвелл в своем классическом труде, составившем эпоху в развитии физической науки, писал: «Сконцентрированный электрический свет производит, вероятно, еще большее давление (чем солнечный свет), и нет ничего невозможного в том, что лучи такого света, падая на тонкую металлическую пластинку, легко подверженную в пустоте, будут оказывать на эту пластинку заметное механическое давление». Но это была только теоретическая предпосылка, и со оспаривали такие авторитеты, как известный физик Кельвин. И вот за эту почти безнадежную задачу, притом в условиях плохо оборудованной лаборатории, уверенно берется молодой русский ученый Лебедев и блестяще ее разрешает; ему удалось опытным путем подтвердить существование светового давления и измерить его. Доклад П. Н. Лебедева о полученных им результатах был в центре внимания Международного конгресса физиков в Париже в 1900 г.

Какое громадное впечатление произвела эта работа на ученый мир, лучше всего выражено в словах великого физика Кельвина, сказанных им К. А. Тимирязеву: «Вы, может быть, знаете,— говорил Кельвин,— что я всю жизнь воевал с Максвеллом, не признавая его светового давления, и вот ваш Лебедев заставил меня сдать перед его опытами». Исключительное восхищение работой выражает и В. Крукс в своем письме к ее автору: «Вам удалось найти,— пишет он,— метод открытий и измерений крайне малых сил непосредственного давления света, и притом тогда, когда они маскируются и осложняются гораздо большими радиометрическими силами».

Выступая как бы в роли арбитра между величайшими физиками своего времени и решив вопрос в пользу Максвелла, Лебедев выдвинулся в первые ряды европейских физиков. Но на этом он не остановился — П. Н. поставил перед собой неизмеримо более трудную задачу — доказательство давления света на газы. Здесь ему нужно было измерить величины во сто раз меньше тех, которые он измерял в своей первой, только что законченной классической работе.

Годы исканий, десятки и сотни опытов, проникнутых твердой уверенностью в своих теоретических предположениях и осуществленных с исключительной «лебедевской» настойчивостью, принесли исследователю заслуженный успех.

С нетерпением ждали физики и астрономы всего мира убедительного доказательства давления света на газы, и это доказательство П. Н. дал в 1909 г. на Московском съезде естествоиспытателей в своем докладе «О давлении света на газы». Исследование П. Н. всеми учеными мира было единодушно признано «верхом экспериментального искусства современной физики». Лебедева избирают членом Лондонского Королевского института, связанного с именами величайших физиков XIX в. (Деви, Фарадея, Максвелла), почетным членом целого ряда научных обществ и выдвигают кандидатом на Нобелевскую премию.

Расстроенное здоровье дает себя знать. Но это его не останавливает; нужно было готовить научную смену — впереди так много новых, ин-

тересных и актуальных тем. Лаборатория для Лебедева была его родным домом. «В лабораторию,— писал в 1913 г. его старейший ученик Т. П. Кравец,— П. Н. Лебедев шел отдыхать от своих трудов — шел в неурочный час, иногда поздно ночью и радовался, когда заставал и тут прилежных тружеников. Приходил и больной, к отчаянию врачей».

До сего времени ученики Лебедева — а их у него было немало — хранят в памяти величавый образ своего учителя. «Огромный талант исследователя в П. Н. Лебедеве,— пишет проф. Т. П. Кравец,— сочетался с необычайной силой талантом руководителя». Он создал крупную школу русских физиков, большинство из которых позднее стали видными учеными и профессорами. Являясь душой школы и чутко подходя к интересам каждого молодого исследователя, Лебедев в то же время был чрезвычайно строг и требователен. Отдав всего себя делу науки, он отдавал ей свой отдых, свои бессонные ночи. Эту научную страсть и преданность делу науки он воспитывал и в молодых исследователях, зная, что только при этом условии можно достигнуть успеха.

Много сделал, но еще больше думал сделать П. Н. со своим научным коллективом, который он создал в Физическом институте университета. Его кипучая деятельность не знала предела. Наряду с рядом разнообразных работ, проводимых учениками Лебедева, по волновому давлению и электрическим колебаниям, он лично думал о сложнейшей экспериментальной работе по связи между электромагнитными явлениями и тяготением: «опыты чудовишно трудны,— писал он своему другу К. А. Тимирязеву,— проекты грандиозны, но я их осуществлю». Но осуществить их не удалось.

События 1911 г. и смерть Лебедева

Московский университет еще после 1905 г. навлек на себя особое подозрение жандармерии. В 1911 г. царское правительство в связи со студенческими забастовками решилось окончательно разделаться и с передовой профессурой и с передовым студенчеством. Реакционный министр народного просвещения Кассо уволил ректора, пом. ректора и проректора университета — профессоров А. А. Мануйлова, М. А. Мензбира и П. А. Минакова; тогда П. Н. из солидарности со своими коллегами в знак протеста уходит из Московского университета в числе 125 профессоров, доцентов и ассистентов. Он предпочел покинуть свое детище — лабораторию, но сохранить свою независимость от реакционного министерства,— для него было ясно, что в этих условиях не может быть свободы преподавания и свободы научного исследования. А поступиться этим Лебедев не мог.

Редко вообще выступая публично в печати, в 1911 г. Лебедев после многих тяжелых переживаний и размышлений изливает всю трагедию русского ученого в своей юбилейной статье о Ломоносове. «Измученный, умирающий Ломоносов не переставал болеть душой о судьбах русской науки, не переставал бояться за ее будущее, и русская действительность показала, что его опасения были не напрасны». Всем было ясно, что Лебедев писал о разгроме Московского университета и о себе.

Оставшись без лаборатории, великий ученый получал одно предложение за другим поехать за границу; его приглашают в лучшие лаборатории

Европы и Америки, считая большой честью иметь его в числе своих исследователей. Но искренний патриот своей родины от всего отказался; П. Н. Лебедев не мог бросить своих учеников и обесчестить в глазах потомства свое имя.

На общественные средства при ближайшем содействии К. А. Тимирязева вскоре была создана в Москве в Мертвом переулке новая лаборатория, получившая историческое название «Лебедевский подвал». Творческая работа закипела вновь. Первые работы лаборатории восторженно приветствуются Менделеевским съездом.

Однако силы П. Н. были уже подорваны; в феврале 1912 г. он слег в постель и 14 марта того же года скончался, 46 лет от роду, в расцвете своего таланта.

Смерть П. Н. Лебедева явилась трауром для всей науки. «Наука понесла тяжелую, невозместимую потерю,— писал К. А. Тимирязев,— лежащую мрачным пятном на страну и эпоху, которая несет в том ответственность перед историей. С первых шагов своей деятельности и до последних он двигался, можно сказать, по самым верхам науки, избирая не случайные какие-нибудь мелкие темы,— сегодня из одной, завтра из другой области науки; нет, он брался за самые коренные, основные вопросы, за такие задачи, которые другим представлялись неосуществимыми, невозможными... Умер Лебедев, высокоталантливый ученый, а принимая во внимание, что смерть захватила его в самом расцвете таланта,— может быть, и один из тех избранников, которых история отмечает печатью гения». «Всею душою разделяю скорбь утраты незаменимого Петра Ни-

колаевича,— писал другой великий русский ученый Иван Петрович Павлов и гневно восклицал: «Когда же Россия научится беречь своих выдающихся сынов, истинную опору отечества?».

Умеет ценить своих выдающихся ученых понастоящему только Советская Россия, Россия, возникшая после 1917 года.

Оставшееся наследие великого физика попало в верные руки его талантливых учеников и с успехом разрабатывается не в «подвале», а в просторных, светлых, хорошо оборудованных научно-исследовательских физических институтах, созданных волей великой партии Ленина — Сталина.

П. Н. Лебедев явился пионером постановки работ в области электрического спектра, и сейчас ультракороткие волны являются актуальным предметом технической физики, находя себе широкое применение в области связи и т. д. Изучение свойств коротких акустических волн, т. е. ультразвука, также получило огромное техническое применение. Современная астрофизика высоко оценила исследование П. Н. Лебедева и по световому давлению, признав его выдающимся астрофизиком нашего времени. В изучении космических процессов роль светового давления стала одним из первостепенных факторов. «Работы Лебедева по световому давлению,— пишет акад. С. И. Вавилов,— это не отдельный эпизод, но важнейший экспериментальный узел, определивший развитие теории относительности, теории квант и современной астрофизики... Не только историк, но и исследователь-физик еще долго будет прибегать к работам П. Н. Лебедева, как к живому источнику».



Высочайшие горы в СССР

Недавно стало известно об открытии высшей точки Тянь-Шаня. Вновь открытый пик назван «пиком Победы» в честь подвигов героической Красной Армии в Великой Отечественной войне. Открытие нового пика представляет большой интерес, так как

этот пик не только наивысший в Тянь-Шане, но и второй по высоте в СССР.

Высочайшей вершиной СССР является пик Сталина в горах Памира, поднимающийся на хребте Академии Наук. Этот пик, высотой 7495 м над уровнем моря, в 1928 г. был определен как высшая точка Советского Союза. Первоначально его отождествляли с другой вершиной — Гармо. Но после того, как отрядами советских научных экспедиций в горы Памиро-Алая орография «узла Гармо» была распутана и выяснилось, что пик с отметкой 7495 м является не пиком Гармо, а совершенно другим, безыменным, ему было присвоено название пика Сталина. Пик Сталина имеет форму косо усеченной пирамиды, высшей частью над ледником Федченко, крупнейшим в мире из горно-долинных ледников.

Севернее, на Заалайском хребте, поднимается вторая по высоте вершина Советского Памира. Это пик Ленина (7127 м). В советской части Памира есть еще несколько вершин, превышающих 7000 м над уровнем моря, но уступающих в высоте пику Сталина и пику Ленина.

До последнего времени считалось, что в горах Тянь-Шаня нет вершин, больше 7000 м. За высшую точку принималась вершина Хан-Тенгри, высотой в 6995 м. Но в 1943 г. исследова-

тельская группа военных топографов, возглавляемая инженер-подполковником П. Н. Рапасовым, открыла в горах Тянь-Шаня пик высотой в 7439 м. Пик с этой отметкой расположен в 16 км к югу от Хан-Тенгри, на хребте Кок-Шаал-Тау. Он поднимается в мощном горном узле, где сходятся несколько хребтов и откуда спускаются в долины длинные языки ледников. Вершина пика обычно густо окутана облаками. Очевидно поэтому она и не была открыта до сих пор, хотя о существовании ее предполагали и раньше.

Развитие человеческого яйца вне организма

Г. А. Шмидт

30-е и 40-е годы текущего столетия ознаменовались рядом крупнейших открытий в области изучения ранних стадий развития человека и высших млекопитающих. В 1930 г. американские исследователи Э. Аллен, Дж. Пратт, К. Ньюэлл и Л. Блэнд впервые описали человеческие яйца, вымытые из яйцеводов. В 1933 г. Уоррен Льюис и К. Гартманн проследили дробление яйца узконосой обезьяны (*Маемая rhesus*), вынутого из яйцевода, до стадии 8 клеток (бластомеров). В 1934 г. Г. Пинкус и Э. Энцманн сообщили об оплодотворении яйца кролика вне тела организма (в часовом стекле, или, по принятому термину - *in vitro*). В 1938 г. Дж. Эльдер, К. Гартманн и К. Хойзер описали полученного ими очень раннего $10\frac{1}{2}$ -дневного зародыша шимпанзе в ранней стадии поселения (имплантации) в маточной слизистой. В 1939 г. Г. Пинкус опубликовал замечательные работы по девственному размножению (партеногенезу) у кролика. В 1942 г. Герберт Шапиро сообщил о новом методе партеногенеза у того же объекта. (Краткое упоминание о его работах — см. журнал «Наука и жизнь», 1945 г. № 2-3, стр. 9).

* * *

В августе 1944 г. Дж. Рок и М. Минкина сделали сенсационное сообщение, напечатанное в



Рис. 1. Пик Сталина и ледник Сталина, спускающийся в сторону ледника Федченко.



Рис. 2. Пик Сталина на Памире. Вид со стороны ледника Федченко.

американском журнале «Наука», об успешных опытах по развитию человеческого яйца вне организма.

Авторы сообщения Дж. Рок и М. Минкина в течение 6 лет вели свою трудную работу. Ими был использован громадный материал: 800 яиц, вынутых из яичника. 138 из них было подвергнуто воздействию сперматозоидов. В трех случаях было достигнуто оплодотворение человеческих яиц «in vitro» и впервые наблюдались первые стадии дробления оплодотворенного яйца, что дало возможность изучить интереснейшие явления, которыми сопровождается оплодотворение, сделать точные измерения различных частей оплодотворенного и дробящегося яйца и установить продолжительность первых стадий дробления.

Методика их работы состоит в следующем: 1) помещение вымытого из фолликула яйца в сыворотку женщины, которой принадлежало яйцо, и выдерживание его в течение 27 часов в термостате; 2) воздействие взвеси сперматозоидов в течение одного часа, при комнатной температуре; 3) отмывание взвеси сперматозоидов и вторичное помещение в сыворотку другой и на этот раз менструирующей женщины, и выдерживание в течение 40 часов в термостате.

Через 40—45 часов наблюдалось первое деление. В двух случаях наблюдалось также второе деление (трехклеточная стадия) — через 46 часов после помещения яйца в взвесь сперматозоидов. Установлены точные размеры оплодотворенного и дробящегося человеческого яйца: наибольший поперечник самого яйца 113—127 микронов, толщина окружающей яйцо прозрачной оболочки 14—23 микрона, поперечник яйца с оболочкой 150—183 микрона. Трехклеточная стадия показала, что уже со второго деления дробление человеческого яйца становится неравномерным. Таким образом мы подходим к задаче выращивания человеческого зародыша вне организма вплоть до той стадии, когда он становится способным к «имплантации», т. е. поселению в слизистой оболочке матки.

Решение этой задачи помимо исключительно важного теоретического значения имеет и практическое — в борьбе с бесплодием женщин.

Теория происхождения нефти

Предвидя огромное будущее нефти, или, как тогда называли, «каменного масла», великий русский ученый Ломоносов выдвинул свою оригинальную теорию происхождения нефти почти за сто лет до того, как в Пенсильвании была пробурена первая нефтяная скважина.

«Из попавших в глубины земных недр торфяных отложений, — писал Ломоносов в 1763 г., — выгоняется подземным жаром она бурая и масляная материя и вступает в редкие расщелины... И сие есть рождение жидких, разного сорта, горючих и сухих, затвердевших материй. Таковы суть каменное масло — нефть...».

По запасам нефти наша страна занимает первое место в мире. Неудивительно, что теории ее происхождения из углей и сланцев, которые при нагревании дают смолы, в некоторой мере сходные с нефтью, также принадлежали русским ученым — академикам Палласу и Абиху. Однако в то время их выводы не могли сыграть практической роли при поисках нефти.

Более плодотворной оказалась теория неорганического происхождения нефти, выдвинутая в конце прошлого века Менделеевым. Великий русский химик считал, что центральное ядро земного шара состоит из железа с примесями других металлов, в которых присутствует углерод. Под влиянием вод, проникающих через трещины в земной коре, это ядро образует так называемые легкие углеводороды — ацетилен, этилен и др. Поднимаясь через трещины вверх, к более холодным частям земной коры, они превращаются здесь в смесь более тяжелых углеводородов, которые и являются основной составляющей частью нефти.

Русские ученые Харичков и другие сумели получить таким способом искусственную нефть — жидкость, весьма напоминающую естественную.

По теории Менделеева нефть должна встречаться в местах интенсивного горообразования. Это часто и наблюдается. Поэтому менделеевские выводы довольно долго использовались геологами при поисках нефти.

Но по мере развития нефтяной промышленности приходилось все больше убеждаться, что обычно нефть встречается в условиях, где горообразовательные процессы являлись второсте-

пенным фактором. Как правило нефть находили там, где были донные морские отложения, главным образом прибрежные. Очевидно, остатки морских растений и животных скапливались в придонных областях соленоводного бассейна. Так как течения в нем отсутствуют и вода неподвижна, то доступ воздуха в него был затруднен. Под действием воздуха эти остатки постепенно окислялись бы. При отсутствии же воздуха бактерии вызывают процессы, в результате которых эти остатки приближаются по своему составу к нефти, но полностью не превращаются в нее. Оставалось неясным: каким путем из этих остатков могла все таки образоваться нефть? Дело в том, что в ней были найдены остатки так называемого хлорофилла — зеленого начала растений, и другие вещества, не устойчивые при температуре выше двухсот градусов. Между тем все известные химические реакции приводили к получению продуктов, близких к нефти, лишь при гораздо более высокой температуре. Наконец, в 1930 г. крупный советский ученый — академик Н. Д. Зелинский доказал, что здесь мог иметь место катализ — явление ускорения химических превращений под влиянием веществ, которые сами при этом мало изменяются. Воздействуя катализаторами на вещества, близкие к находящимся в продуктах бактериального действия, на растения, он получил искусственную нефть при температуре ниже двухсот градусов.

Таким образом, вопрос был решен принципиально, но не окончательно: таких катализаторов, какими он пользовался для опытов, в природе не могло быть — слишком они неустойчивы.

После долгих поисков веществ, которые могли бы осуществить нефтеобразование в природе, доктор химических наук, профессор Андрей Владимирович Фрост установил, что эту роль выполняют некоторые глины, обычно подстилающие нефтяные пласты. Осаждаясь вместе с растительными и животными остатками, глины, скелеты животных и микроорганизмов образуют основу того материала, который впоследствии действует, как фактор нефтеобразования. Ил — эта видоизмененная смесь глин, растительных и других остатков — под влиянием бактерий покрывается песчаными или другими пористыми породами. Они, в свою очередь, покрываются слоем непроницаемых для

нефти и воды глин или других пород и опускаются до слоев с температурой около ста градусов. Здесь завершается процесс нефтеобразования; постепенно расщепляясь, нефть, содержащая ил, вдавливается в пористую породу, в которой мы и находим нефтяное месторождение.

Новая теория происхождения нефти имеет большое практическое значение. Она вооружает геологов-нефтяников методом определения обстановки, в которой образовалась нефть. Зная, как нефть зарождается, разведчики недр смогут устанавливать места для ее поисков. По геологической обстановке можно будет определять возможные пути перемещения нефти и места ее залегания.

Операция рака пищевода

Рак — одно из самых тяжелых заболеваний. Его трудно своевременно распознать, особенно в тех случаях, когда он поражает внутренние органы.

Рак пищевода является в этом отношении исключением: вызывая затруднение при глотании пищи, он дает о себе знать сравнительно рано. Больной начинает чувствовать, что пища как бы останавливается на несколько секунд в груди. Нужно сделать усиленное глотательное движение, чтобы она прошла в желудок.

Хотя трудности при глотании могут вызываться и другими причинами, например нервными спазмами, все же они обычно заставляют больного немедленно обратиться к врачу, и это даст возможность раннего распознавания рака пищевода.

Почему же хирурги не удаляли до сих пор раковые опухоли пищевода? Почему даже при раннем распознавании они все-таки не оперировали больных?

Пищевод расположен в самых скрытых местах человеческого тела, и доступ к нему чрезвычайно затруднен. Он лежит в глубине грудной клетки — в так называемом заднем средостении, окруженный важнейшими органами: тут проходят крупнейшие кровеносные магистрали — аорта и полая вена; здесь же лежит сердечная сумка и дыхательное горло; здесь же находится и позвоночный столб; тесно вплетаясь в пищевод, справа и слева от него идут два блуждающих нерва, которые управляют важнейшими функциями орга-

низма. Незначительное повреждение или даже неосторожное прикосновение к ним может повлечь за собой шок и немедленное прекращение работы сердца.

Около ста лет ученые всех стран стремились найти метод операции рака пищевода. В 1903 г. русский хирург проф. Добромыслов предложил свой способ этой операции — путем подхода к пищеводу через грудную клетку, через полость плевры. Применив этот способ, иностранный хирург Торрек добился успеха: оперированный им больной выздоровел. Но Торрек не сумел закрепить это достижение — все последующие попытки повторить такую операцию, оказались неудачными.

В 1938 г. томский хирург проф. Савиных предложил способ операции рака желудка, перешедшего на пищевод. Но эта операция производится только в тех случаях, когда раковая опухоль располагается на пищеводе у самого входа в желудок. Если же она возникает в грудном отделе пищевода, врачи признают хирургическое вмешательство невозможным.

Много лет посвятил изучению хирургии органов грудной полости советский хирург проф. В. И. Казанский. В результате углубленных исследований он вместе со своими помощниками разработал метод операции раковых опухолей в грудном отделе пищевода.

При этой операции проф. Казанский использует путь проникновения к пищеводу, предложенный проф. Добромысловым, т. е. через полость плевры. Но так как воздух, врывающийся при этом в полость плевры, вызывает тяжелое явление, называемое пневмотораксом, хирург, прежде чем приступить к операции, проводит длительную подготовку больного к тому моменту, когда воздух ворвется в полость плевры. Для этого ему несколько раз делают искусственное вдувание воздуха в плевру. В предоперационной подготовке не малую роль играет также и переливание крови. Сама операция проводится под местным наркозом.

Для предупреждения шока применяется метод так называемой симпатической блокады проф. Вишневого. При первой же угрозе шока операция временно прерывается, и в ход пускается весь арсенал противошоковых средств. Как только опасность шока устранена — на что обычно уходит 10—15 минут, — операция возобновляется.

При отсечении опухоли пищевода возникает опасность, что содержание пищевода (даже одна капля его), попав в рану, вызовет заражение крови. Чтобы предохранить больного от этого, концы пищевода выводятся наружу. После операции больной временно питается через искусственный пищевод.

Первая же операция, сделанная проф. Казанским, закончилась полным выздоровлением больного. Такой же эффект дали и последующие операции.

Теперь можно считать доказанным возможность оперативного вмешательства при раннем, незапущенном раке пищевода. Больной, избавленный от злокачественной опухоли, сохраняет полную трудоспособность.

В борьбе против рака пищевода — тяжелой болезни, уносящей тысячи жизней, советская медицина добилась исключительного успеха.

Ультразвуки на службе медицины

Многие вещества нельзя механически растворить в жидкости или смешать с ней. Например, если в стакан с водой налить камфарного масла, то, как их ни перемешивать, смесь расслоится и масло все же будет плавать на поверхности воды. Вот почему лекарственные препараты, подобные камфарному маслу, нельзя впрыскивать в кровь больному. Не растворяясь в ней, эти вещества вызывают закупорку сосудов.

Для того, чтобы повысить эффективность многих лекарств, нужно, чтобы они вводились прямо в кровь. Только в этом случае они могут быстро оказать необходимое действие. Но как ввести в кровь нерастворяющиеся в жидкости вещества? Коллектив научных работников Лаборатории дисперсных лекарств Наркомздрава СССР под руководством проф. Б. М. Соловьева разрешил эту проблему. Лекарство нужно предварительно раздробить на мельчайшие, невидимые невооруженным глазом частицы, размером в тысячные доли миллиметра. Это была трудная задача. Делалось множество опытов, но если иногда и удавалось добиться необходимой степени раздробленности вещества, то только на непродолжительный срок. Через несколько часов лекарство снова расслаивалось.

На помощь медицине пришли физика и химия. Были скон-

струированы специальные установки, посредством которых получались звуковые, а также слышимые для уха ультразвуковые колебания. Этими колебаниями различные лекарственные вещества раздробляют в воде на микроскопические частицы. Смесь, получающаяся в результате воздействия звука или ультразвука на лекарство, носит название «озвученной эмульсии».

Коллектив Лаборатории, найдя метод изготовления эмульсий, одновременно изыскивая способы придания им стойкости. Для каждого лекарства удалось подобрать специальные стабилизаторы. Так были найдены новые виды лекарственных средств в виде стабильных эмульсий.

Сейчас некоторые эмульсии применяют с большим успехом.

Широкое распространение в хирургической практике получили эмульсии сульфидина и стрептоцида, которые служат для предупреждения инфекции. Они гораздо более эффективны, чем обыкновенные препараты.

При острых сердечных приступах в кровь больных вводится эмульсия камфары. Она быстро восстанавливает сердечную деятельность, пульс и дыхание становятся нормальными.

Для лечения ревматизма и различных заболеваний периферической нервной системы применяется озвученная эмульсия нафталановой нефти.

Созданные советской медициной новые виды лекарственных средств — озвученные эмульсии — открывают новые перспективы для успешного лечения различных заболеваний.

Вдыхание лекарств

Всесоюзная экспериментальная лаборатория дисперсных лекарств Наркомздрава СССР работает над созданием новых видов лекарственных средств.

Некоторые лекарства для того, чтобы повысить их эффективность, нужно вводить прямо в кровь. — в этом случае их действие проявляется лучше всего.

Как известно, легкие человека имеют большую всасывающую поверхность. Вещества, раздробленные до состояния тончайшего порошка, попав в легкие вместе с вдыхаемым воздухом, быстро проникают в кровь и разносятся ею по всему телу.

Коллектив научных работников Лаборатории под руковод-

ством проф. Б. М. Соловьева нашел способ раздробления лекарственных средств посредством специальной установки. Стало возможным вводить лекарство в человеческий организм через дыхательные пути.

Новые виды лекарств называются аэрозолями (от латинского аер — воздух).

В зависимости от того, какое лекарство подвергается раздроблению, можно получать аэрозоли эффедрина, сальсолина и многих других средств.

Широкое распространение получили аэрозоли эффедрина, которым лечат бронхиальную астму. Они быстро прекращают приступ и облегчают страдания больного.

Аэрозоли сальсолина хорошо помогают при повышенном кровяном давлении. Под их действием значительно улучшается общее состояние больного, появляется нормальный сон, повышается трудоспособность, прекращаются головные боли и головокружение.

Сейчас лаборатория изучает возможности изготовления аэрозолей пенициллина. Вдыхание пенициллина станет особенно эффективным способом его применения, так как именно в этом случае организм усвоит его наиболее полно.

Создание аэрозолей промизола откроет большие перспективы в лечении туберкулеза.

Новая форма применения лекарств дает возможность успешного лечения различных заболеваний.

Подводное бетонирование методом «восходящего раствора»

Строители-восстановители одного из крупнейших сухих доков на Черном море должны были восстановить разрушенную немецкими оккупантами подводную часть этого дока в небывало короткий срок. Чтобы решить эту задачу, потребовалось найти новые, смелые решения, отказаться от прежних методов.

Сухой док имеет вид гигантской ванны с внутренними ступенчатыми стенками. С морем он сообщается через одну стенку (головную часть дока), имеющую массивные опорные устои —

пилоны, к которым примыкает пловучий затвор — батопорт, закрывающий вход в люк.

При открытом батопорте в наполненный водой док вводится корабль. После этого батопорт закрывается, и мощные насосы за 4—5 часов осушают его. С падением уровня воды в доке корабль медленно опускается на заранее подготовленные подставки. После освобождения дока от воды ремонтные работы ведутся, как в обычном цехе любого предприятия.

Изогнутый в подрывных работах враг разрушил под водой самые ответственные конструкции дока — его головную часть с мощными пилонами, воспринимающими нагрузку до 3 тысяч т, батопорт и насосную станцию. Немцы рассчитывали, что для восстановления дока потребуются годы. И если бы строители не пошли по новому пути, а восстанавливали разрушения общепринятыми способами, то на это действительно ушли бы годы.

Длина разрушенного дока составляла 265 м, ширина — 45 м, глубина — 12 м. Толщина стен — от 1,5 до 6 м, а днища — до 5 м. В свое время этот док строился 6 лет. Для возведения его была сооружена оградительная стена со стороны моря. Все работы производились насухо.

Для восстановления дока потребовалось бы отделить участок дока от моря водонепроницаемой перемычкой длиной до 200 м и глубиной 12 м. Под защитой такой перемычки и можно было бы осушить участок для восстановительных работ.

Чтобы соорудить такую перемычку, потребовалось бы не менее 1500 т прокатного фасонного железа, 70 тысяч кубометров песка, 3 тысячи кубометров камня, много различного оборудования (пловучие краны и копры, мощные насосы и т. д.). При самых благоприятных условиях и максимально форсированных темпах потребовался бы срок не менее 1¹/₂-2 лет.

Восстановителям разрушенного дока пришлось найти другие пути. Кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории треста «Фундаментстрой» Н. А. Рождественский разработал оригинальный проект восстановления подводной части дока методом «восходящего раствора». По этому методу работы могли производиться в открытом море, без устройства оградительной перемычки.

Метод этот и ранее был известен строителям. Но он применялся только в исключитель-

ных случаях для вспомогательных сооружений. Теперь же инженер Рождественский, впервые в советской и иностранной практике, предложил возвести этим методом отдельные стоящие в море ответственные сооружения с глубины 5 м.

Водолазы произвели под водой расчистку от обломков разрушений, закрепили на оставшейся части дока подвесную опалубку, по форме соответствующую будущему сооружению. В эту опалубку, заполненную водой, были установлены двухдюймовые трубы, выведенные на поверхность для подачи через них бетонного раствора. На дно опалубки был засыпан крупный каменный щебень, из которого впоследствии получался бетон.

На поверхности, в специальных смесительных резервуарах, готовился специальный цементный раствор жидкой консистенции. Под давлением собственного веса, самотеком, он поступал в трубы и вытеснял воду из пустот между отдельными камнями, постепенно заполняя эти пустоты и связывая щебень в прочный монолит. По мере заполнения раствором нижних слоев щебня трубы поднимались вверх. Так достигалось равномерное заполнение всех пустот и получался высококачественный бетон, отвечающий высоким требованиям гидротехнического бетона, обычно изготавливаемого на поверхности.

Коллективная целеустремленная работа проектировщиков, гидротехников-строителей и водолазов привела к замечательным результатам. В рекордно короткий срок — всего за 3 месяца — док был восстановлен.

Благодаря примененному методу работы удалось обойтись без устройства перемишки и сохранить государству до 8 миллионов рублей.

Вслед за восстановлением подводной части была восстановлена и более простая надводная часть, в том числе батопорт и насосная станция.

Использовать плутоний (атомный номер 94) в качестве исходного материала для производства взрывчатого вещества особой силы предложил еще в 1941 г. профессор Калифорнийского университета Е. О. Лоуренс. Однако техническое применение плутония стало фактом только в 1944—1945 гг., когда выяснились преимущества плутония перед ураном (атомный номер 92) в производстве атомной бомбы.

«Science News Letter» 18. VIII 1945

Полет через Атлантический океан из Нью-Йорка в Лондон на новом пассажирском самолете, вмещающем 204 человека, требует всего около 9 часов. Средняя крейсерская скорость самолета — около 600 км в час.

«Flight» 12/IV, 1945

Комитет для изучения возможности практического использования атомной энергии организован в США в конце 1944 г. (председатель — ректор Калифорнийского университета доктор Толмэн; члены — контр-адмирал Милле, капитан Сольберг, доктор Льюис — из Масачузетского Технологического института и доктор Шмидт из Принстонского университета). В Комитет поступило много предложений по использованию атомной энергии в силовых установках, по применению получающихся при производстве атомной энергии избыточных радиоактивных продуктов для производственных целей, для лечения болезней и т. д.

«Science News Letter». 18/VIII, 1915

Мощности обычного авиационного мотора в 4000 л. с. соответствует сейчас мощность нового реактивного двигателя, принятого недавно на вооружение истребителя Локхид Р-80 Шутинг Стар.

«Model Airplane» 1945, № 5

Новые пассажирские паровозы мощностью по 5000 л. с. пущены в эксплуатацию в 1945 г. на Норфольк — Западной дороге (США). Максималь-

ная скорость нового паровоза на горизонтальных участках пути при весе поезда до 1000 т, около 160 км в час. Пробег паровоза до поступления в капитальный ремонт около 40 000 км.

«Railway Age» 2/VI 1945

Двухсторонним радиотелефоном оборудовано 100 автомобилей в США. Эта техническая новинка, позволяет пассажиру во время пути связываться по телефону с любым абонентом.

«Radio Craft». 1945, IX

Своеобразными батареями оборудован самый крупный в мире по производству атомной энергии Хенфордский завод. Батарея представляет собой графитовую колонку с отверстиями, в которых размещаются цилиндры из металлического урана в алюминиевых коробках для защиты урана от корродирующего влияния холодной воды, постоянно циркулирующей по батарее.

Для приведения в действие такой батареи, т. е. для того, чтобы началась цепная реакция распада урана с высвобождением огромных запасов энергии (порядка 25 миллиардов квтч на 1 кг урана), достаточно воздействие на нее потоком нейтронов или даже космических лучей.

«Engineering News Record» 30/VIII, 1945.

Один из наиболее эффективных способов разделения урана 235 от других изотопов осуществляется при помощи так называемого калютрона¹. Калютрон это своеобразный электромагнитный сепаратор. Для создания магнитного поля в первом калютроне был использован магнит от 37 дюймового² циклотрона. Потом стали применять электромагниты еще больших размеров. На обмотку этих электромагнитов было израсходовано огромное количество серебра — около 12 700 тонн.

Electronics 1945. X

¹ Полное название этого устройства циклотрон Калифорнийского университета 37-0,925 метра

Г. Д. СМИТ. «АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ ДЛЯ ВОЕННЫХ ЦЕЛЕЙ»

Проблема атомной энергии в последнее время привлекает общее внимание.

Наука о строении атомов и, особенно, один из важнейших разделов этой науки — учение об атомном ядре — возникло совсем недавно, в результате напряженного творческого труда ученых различных стран.

Периодическая система элементов Менделеева, открытие радия супругами Кюри, преобразование ядер, осуществленное Резерфордом, — таков путь, пройденный наукой, он вплотную подвел нас к открытию нашего века — практическому использованию энергии, заключенной в атоме. Естественно поэтому, что литература об атомной энергии представляется интересной для широких кругов читателей нашей страны.

Учитывая этот интерес, Государственное транспортное ж.-д. издательство выпустило перевод с английского книги Г. Д. Смита «Атомная энергия для военных целей». Эта книга (как видно из заглавного листа) является официальным отчетом о разработке атомной бомбы под наблюдением правительства Соединенных Штатов Америки.

Как говорится в официальном предисловии к этой книге, написанном генерал-майором американской армии Гроувсом, в ней «содержатся все научные данные, опубликование которых не может нарушить интересы национальной безопасности».

Книга содержит: введение. 12 глав и приложения. В введении в сжатой форме дано краткое изложение известных основных физических законов (эквивалентность массы и энергии и т. п.), а также краткая характеристика важнейших достижений физики в области строения атомного ядра.

Во 2-й главе производится рассмотрение возможности использования атомной энергии путем ценной реакции в уране.

Глава 3-я целиком посвящена

административно-организационным мероприятиям. Кстати сказать, подробному описанию различных организационных мероприятий, проводившихся правительством США, военным министерством, американской Академией наук и т. п. в связи с задачей практического использования атомной энергии, на наш взгляд, в книге уделено непропорционально много места. Подробнейшее перечисление всех заседаний, когда-либо и где-либо по этому вопросу происходивших, различные официальные назначения и реорганизации секций, комитетов и бюро, которые были созданы для проведения и планирования различных частей проводившихся в США работ по атомной энергии и атомной бомбе, подробное перечисление научных, гражданских и военных руководителей, принимавших участие в этих заседаниях, перечень их докладов — таково содержание главы 3-й, главы 5-й и частью 6-й. Те же организационные вопросы, в меньшей степени, включают в себя главы 7-я, частично 8-я, 10-я и 12-я. Почти в каждой главе вопросам организации уделено специальное место.

Глава 4-я содержит данные, характеризующие состояние работы по атомной энергии в различные периоды времени.

Глава 5-я, как мы уже упоминали, целиком содержит организационные мероприятия.

В главе 6-й приводится краткое описание экспериментального доказательства существования цепной реакции, рассматриваются вопросы химии плутония и работы по быстрым нейтронам.

Глава 7-я и 8-я содержат описание проектирования мощной установки и тех специфических вопросов, с которыми при этом пришлось столкнуться.

Глава 8-я содержит некоторые простые расчеты, связанные с образованием плутония в котле и его выделением, а также дает описание разделительной уста-

новки. В этой же главе в весьма неопределенной форме сообщается о мерах по охране здоровья персонала, работающего с котлами.

Эти главы, особенно 7-я и 8-я, посвящены трудностям, которые пришлось преодолеть на пути практического использования атомной энергии. На характере изложения этих глав сильно сказывается засекречивание научных результатов.

Помимо довольно общих сведений, сообщаемых в этих главах (которые не являются на сегодняшний день секретом от специалистов данной области в любой стране), в них, так же как и в некоторых других главах, тщательно подчеркиваются сложность задач и трудности, встречающиеся на пути решения вопроса.

9-я глава книги посвящена общему рассмотрению вопроса о разделении изотопов. В 10-й и 11-й главах более подробно рассматривается разделение изотопов газовой диффузией и электромагнитное разделение изотопов урана.

Глава 12-я и заключение дают характеристику работы над атомной бомбой. В книге имеется ряд приложений, в том числе перечень докладов о работах и сообщения военного министерства об испытании атомной бомбы с фотографией взрыва.

Нельзя не указать, что в научно-популярной литературе книга Г. Д. Смита представляет собой своеобразное явление. Переплетение науки (притом очень специальной) с дипломатией и секретной службой, характерное для основных глав книги, выдает ее назначение — службу «атомной дипломатии».

Советский читатель учтет эту специфику при ознакомлении с материалами, изложенными в книге Смита.

Проф. П. М. Франк

Проф. В. И. Векслер

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО АСТРОНОМИИ (ЗА 1944-1945 гг.)

За последние два года вышло в свет не мало научно-популярных брошюр и книг по астрономии. Большинство этих изданий было написано после постановления ЦК ВКП(б) о пропаганде естественно-научных знаний, вынесенного в 1944 г. Почти все эти издания предназначены для массового читателя, обладающего минимальной общеобразовательной подготовкой, или, во всяком случае, для читателя, прошедшего курс начальной школы.

В нашем обзоре книги сгруппированы по темам, причем в каждой группе они расположены в порядке возрастания их трудности. Несколько книг, требующих читателей подготовки в объеме курса полной средней школы, отмечены звездочкой. В аннотациях указано, переведены ли эти книги на языки братских народов.

* * *

Первые брошюры и книги посвящены астрономии в целом.

Проф. И. Ф. Полак. Как устроена вселенная. 40 стр., 19 рис. Научно-попул. б-ка. Гостехиздат. М. Ц. 75 к., тираж 200 000.

Автор этой брошюры, предназначенной для массового читателя, так определил ее содержание: «Наша Земля... есть лишь одна из планет, обращающихся вокруг Солнца. Все планеты вместе с Солнцем составляют солнечную систему. Размеры этой системы в сотни тысяч раз больше размеров Земли. Но Солнце есть лишь одна из миллиардов звезд, составляющих звездную систему Млечного Пути, или Галактику. Таким образом, наша солнечная система в свою очередь является рядовым членом Галактики. Размеры Галактики во много миллионов раз больше размеров солнечной системы. Наконец, недавно было доказано, что звездная система Млечного Пути, или Галактика, есть лишь одна из миллионов подобных ей звездных систем; она является рядовым членом великой системы млечных путей, или, как ее иногда называют, сверхсистемы галактик.

Изучение этой системы млечных путей только начинается».

Г. А. Гурев. Как устроена вселенная. 32 стр. Серия популярных брошюр по астрономии. Изд. Моск. планетария. М. 1945, ц. 2 р., тираж 5000.

Г. А. Гурев. Что такое вселенная. Научно-популярный очерк. Под ред. члена-корреспондента Академии Наук СССР А. А. Михайлова. 56 стр., 10 рис. Серия «Природа и человек». Изд-во «Московск. большевик». 1945, ц. 1 р., тираж 50 000.

Две брошюры, в которых кратко рассказывается о том, что представляет собой вселенная. Попутно автор выясняет роль, которую астрономия сыграла при выработке современного диалектико-материалистического мировоззрения. Брошюры доступны пониманию сравнительно мало подготовленного читателя. Вторая брошюра изложена подробнее первой и иллюстрирована немногочисленными рисунками и фотографиями. Она представляет собой как бы расширенное переиздание первой.

Проф. В. В. Шаронов. Как устроен мир. 64 стр. с рис. Библиотечка естествознания. Ленинградское газ., журн. и книжное изд. 1945, ц. 1 р., тираж 20 000.

Популярный астрономический очерк, в котором автор дает общее представление о строении вселенной, начав с выяснения шарообразности Земли и объяснения видимых движений звезд, Луны, Солнца и планет. Разъяснив вслед за этим значение великого открытия Коперника, автор рисует план солнечной системы и дает элементарное представление о небесной механике. Во второй половине брошюры говорится о том, что такое звезды, о их приводе, о строении Млечного Пути и других островных вселенных, которыми являются спиральные туманности, и, наконец, о строении вселенной в целом.

К. Л. Баев и В. А. Шишаков. Начатки мироведения. Изд. 2-е, перераб. 92 стр., 36 рис.

и 1 портрет на вклейке. Гостехиздат. М.—Л., 1945, ц. 2 р., тираж 50 000.

В этой популярной книжке, предназначенной для массового читателя, излагаются начальные сведения по астрономии. В книге свыше полусотни коротеньких очерков, расположенных в систематическом порядке. Большинство этих очерков представляет собой развернутые ответы на вопросы, наиболее часто задаваемые лекторам и беседчикам на астрономические темы. Примерами таких вопросов могут служить следующие: «Что такое небо?», «Почему сменяются времена года?», «Обитаемы ли планеты?», «Много ли Солнце дает тепла Земле?», «Что такое падающие звезды?», «Было ли начало мира?», «Как произошла Земля?».

Проф. И. Ф. Полак. Общедоступная астрономия. 279 стр., 100 рис. Гостехиздат. М.—Л., 1944, ц. 6 р., тираж 25 000.

Научно-популярная книга по астрономии, в которой основные положения этой науки изложены связно и в систематическом порядке. Главное достоинство книги состоит в том, что она находится на современном уровне науки. Она одинаково пригодна как для самообразования, так и для пополнения сведений, полученных при изучении астрономии в 10-м классе средней школы. Вполне доступна пониманию читателей, обладающих подготовкой в объеме неполной средней школы.

Я. И. Перельман. Занимательная астрономия. Изд. 4-е, перераб. и дополн. Под ред. проф. Б. А. Воронцова-Вельяминова. 224 стр., 116 рис. Гостехиздат. М.—Л., 1945, ц. 4 р., тираж 100 000.

Книга знакомит читателя с современной астрономией и ее замечательными достижениями, рассказывает в увлекательной форме о важнейших явлениях звездного мира, о законах движения Земли, Солнца, Луны, планет и звездного мира в целом. Автор стремился прежде всего помочь читателю в усвоении основных астрономических фактов. Полузнакомые обыденные факты облечены им в необычную, нередко парадоксальную форму, показаны с новой, неожиданной стороны, чтобы привлечь к ним обостренное

внимание. Избирая преимущественно такой материал, который обычно в популярной литературе не используется, автор стремился развернуть перед читателем широкую картину мирового пространства и происходящих в нем удивительных явлений и возбудить интерес к одной из самых увлекательных наук, какой является астрономия.

Я. Шур. Искусственная вселенная. Московский планетарий. Очерки по астрономии под ред. проф. К. Л. Баева. Изд. 3-е, исправл. 92 стр., 20 рис. Серия «Природа и человек». Изд-во «Моск. большевик», ц. 3 р., тираж 10 000.

Серия астрономических очерков, построенных на основе лекций, читаемых в Московском планетарии, и демонстраций, сопровождающих чтение этих лекций. Вследствие этого наиболее полезной эта книжка окажется для тех, кому хоть раз довелось побывать под крышей планетария. Она поможет им закрепить те сведения, которые могут легко забыться. Однако она с интересом может быть прочитана и всяким любознательным читателем, интересующимся астрономией.

* * *

Вопросам истории астрономии и жизнеописаниям великих астрономов посвящены следующие издания:

Р. В. Куницкий. Развитие взглядов на строение солнечной системы. Краткий исторический очерк. Изд. 3-е. 63 стр., 21 рис. и портреты в тексте, Гостехиздат. М.—Л., 1944, ц. 1 р. 50 к., тираж 25 000.

Основная задача, стоявшая перед автором, заключалась в том, чтобы рассказать, как наука подошла к современному представлению о строении солнечной системы, пройдя длинный путь развития от тех далеких времен, когда Землю считали плоской, а небо—прикрывающим ее твердым коллаком, по которому перемещаются небесные светила. Вопрос о строении вселенной в целом в книжке почти не затрагивается. Первая половина книжки посвящена характеристике состояния астрономии в Египте и Вавилоне, в древней Греции, в первые века христианства, у арабов и описанию

возрождения древнегреческой науки. Вторая половина книги состоит из пяти биографических очерков—о Копернике, Бруно, Галилее, Кеплере и Ньюtone. Заключительный раздел посвящен современным представлениям о солнечной системе и ее месте во вселенной.

Акад. С. И. Вавилов. Исаак Ньютон. Изд. 2-е, просмотренное и дополненное. 232 стр., 32 рис. в тексте и на вклейках. (Академия Наук СССР. Научно-популярная серия Биографии). Изд-во Академии Наук СССР. М.—Л., 1945, ц. 18 р. (в переплете), тираж 10 000.

Содержательно и интересно написанная и прекрасно изданная биография великого английского математика, механика и астронома Исаака Ньютона, явившегося по словам его современника «украшением рода человеческого». Первое издание этой биографии было выпущено по случаю 300-летия со дня рождения Ньютона, широко отмеченного советской общественностью.

Сто лет Пулковской обсерватории. Сборник статей. Отв. ред.—директор Главной астрономической обсерватории член-корресп. Академии Наук СССР С. И. Беляевский. 272 стр., с рисунками и портретами. Изд-во Академии Наук СССР. М.—Л. 1945, ц. 24 р. (в переплете), тираж 3 000.

19 августа 1939 г. исполнилось 100 лет со дня открытия Пулковской астрономической обсерватории. Сборник статей был написан коллективом пулковских астрономов к этому юбилею. Во время войны с немецко-фашистскими захватчиками Пулковская обсерватория была ими варварски обращена в развалины, но будет полностью восстановлена. Наибольший интерес для читателей, интересующихся историей астрономии, представляют следующие статьи, напечатанные в сборнике «История Пулковской обсерватории»: Н. В. Циммерман «Работы Пулковской обсерватории по астрометрии»; Н. Н. Павлов «Служба времени Пулковской обсерватории»; Б. А. Орлов «Работы Пулковской обсерватории в области геодезии»; В. А. Крат «Пулковская астрофизика за 100 лет», М. С. Эйгенсон «Звездная статистика» и П. П. Добронравин «Спектроскопические исследования в Пулкове и Симеизе».

Земле, как планете, посвящены следующие 3 книги:

Проф. К. Ф. Огородников. На чем Земля держится. 31 стр., 3 рис. и 2 портрета. Библиотечка естествознания. Ленинградское газ., журн. и книжное изд-во. Ц. 50 к., тираж 20 000.

Начав с изложения легендарных представлений о Земле, покоящейся на спинах трех китов, плавающих в океане, автор переходит к выяснению понятий о направлении вниз и о весе тел. Затем он рассматривает вопрос о том, можно ли падать так, чтобы никогда не упасть, и дает на него положительный ответ, описывая круговой полет вокруг Земли камня, брошенного в горизонтальном направлении с достаточной скоростью. Отсюда делается переход к уподоблению движения Луны полету пушечного ядра. Заключительный раздел брошюры посвящен закону всемирного тяготения.

Ф. Бублейников. Планета Земля. 128 стр., 38 рис. Изд-во ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 1945, ц. 5 р. тираж 50 000.

Интересный, содержательный и легко читающийся научно-популярный очерк. В первой главе его описываются общеизвестные, но зачастую недопонимаемые явления вращения Земли вокруг ее оси и обращения ее вокруг Солнца. В последующих трех главах, посвященных изложению основ геологии, автор рассказывает о движениях земной коры, о строении недр земного шара, об изменениях лика Земли, о вулканах и землетрясениях и о возрасте земной коры. Пятая глава посвящена зарождению органической жизни на Земле, развитию животных и растений и происхождению человека.

* * *

Вопросу об обитаемости планеты посвящена брошюра:

Проф. Б. Воронцов-Вельяминов. Есть ли жизнь на планетах. 28 стр., с рис., серия «Беседы о природе и человеке». Изд-во ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 1945, ц. 1 р., тираж 50 000.

Эта общедоступно написанная брошюра дает понятие о том, как исследуются физические условия, существующие на поверхностях планет, каковы эти условия на Луне и на различных планетах.

и отвечает на вопросы об обитаемости Луны и планет.

* * *

Солнцу и Луне посвящены следующие 5 книг и брошюр, предназначенных главным образом для малоподготовленного читателя:

П. В. Войнилович. Солнце и жизнь Земли. 24 стр. Серия популярных брошюр по астрономии. Изд. Московск. планетария. М., 1944, ц. 2 р., тираж 5 000.

П. В. Войнилович. Солнце и Земля. 32 стр. (Комитет по делам культ.-просвет. учреждений при СНК РСФСР. Центр, лекц. Бюро. Серия «В помощь лектору»). Гос. библиотечно-библиографическое изд-во, М., 1943, ц. 1 р. 50 к., тираж 10 000.

Автор этих двух популярных брошюр рассказывает о Солнце, как о небесном светиле и как об основном источнике жизни на Земле.

Б. П. Кашенко. Луна — наш вечный спутник. 28 стр. Серия популярных брошюр по астрономии. Изд. Моск. планетария. М., 1944, ц. 2 р., тираж 5 000.

Начав с описания движения Луны и объяснения явления лунных фаз, автор вкратце излагает характерные образования, видимые на поверхности Луны, и рассматривает вопросы о лунной поверхности, об изменениях, на ней происходящих, и о прошлом и будущем Луны.

Более подробные сведения о Солнце содержатся в брошюрах, изданных по случаю наблюдавшегося в СССР 9 июля 1945 г. полного солнечного затмения. Из большого количества таких брошюр отметим следующие две, наиболее содержательные:

Г. А. Аристов. Солнечное затмение. Научно-популярный очерк. Под ред. доктора физ.-мат. наук проф. К. Л. Баева. 52 стр., с рис. Серия «Природа и человек». Изд-во «Московский большевик», 1945, ц. 1 р. 65 к., тираж 30 000.

С. К. Всехсвятский. Солнечное затмение 9 июля 1945 г. 72 стр., 40 рис. Гостехиздат. М.-Л., 1945, ц. 1 р. 50 к., тираж 25 000.

Кометам посвящены следующие 3 издания:

И. Н. Ежов. Кометы. 32 стр., С рис. Серия «Беседы на научные темы». Воронежское обл. книгоизд. 1945, ц. 1 р., тираж 6150.

Е. Л. Вельгард. Хвостатые светила - кометы. 20 стр. Серия популярных брошюр по астрономии. Изд. Моск. планетария. М., 1945, ц. 1 р., тираж 10 000.

Две общепонятные брошюры, в которых сообщается основной круг сведений о появлениях, движении и природе комет.

Проф. С. В. Орлов. Природа комет. 164 стр. с 44 рис. в тексте и портретами и фотогр. на наклейках. Гостехиздат. М.-Л., 1944, ц. 5 р., тираж 8 000.

Весьма содержательная научно-популярная книга о кометах, написанная крупным специалистом, получившим за свои исследования комет Сталинскую премию.

* * *

Вопросы о происхождении Земли и других небесных светил, изучаемые космогонией, рассматриваются в следующих 7 брошюрах и книгах:

Проф. Б. Воронцов-Вельяминов. Было ли начало и будет ли конец мира. 24 стр., с рис. Серия «Беседы о природе и человеке». Изд-во ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» 1944, ц. 1 р., тираж 50 000.

Общепонятная беседа, вводящая в круг основных понятий космогонии. Переведена на латвийский и литовский языки.

Проф. Б. А. Воронцов-Вельяминов. Происхождение небесных тел. 32 стр., 14 рис. Научно-популяр. б-ка. Гостехиздат. М.-Л., 1945, ц. 60 к., тираж 200 000.

Брошюра рассчитана на более подготовленных читателей. Основное содержание ее, вопреки заглавию, составляют краткие очерки об основных законах природы и о том, что представляет собой вселенная. Лишь на последних девяти страницах автор переходит к ответам на вопросы о происхождении небесных тел. При этом он начинает с самых больших светил — звездных туманностей, затем перехо-

дит к отдельным звездам, а потом — к Солнцу и солнечной системе. В двух последних отделах брошюры автор вкратце рассказывает о жизненном пути планет и о мировых катастрофах.

И. Ф. Шевляков. Откуда взялся наш мир. 28 стр. Серия популярных брошюр по астрономии. Изд. Московского планетария. М., 1945, ц. 1 р., тираж 10 000.

Автор вкратце сообщает основные сведения о мире в целом, описывает строение солнечной системы и дает понятие о присутствующих ей закономерностях. Затем он дает понятие о космогонических гипотезах Канта, Лапласа и Джинса и рассматривает вопрос о происхождении Солнца как одной из звезд Млечного Пути.

Г. А. Гурев. История нашего мира. 48 стр. Серия популярных брошюр по астрономии. Изд. Моск. планетария. М., 1945, ц. 2 р., тираж 10 000.

Тема брошюры ограничена историей Земли как планеты. Выявив факторы изменения земной поверхности, автор описывает последовательные этапы преобразования лика Земли — образования Земли из вещества, отделившегося от Солнца, отрыв Луны от Земли, образование земной коры и ее эволюция в далеком прошлом. Рассмотрев после этого вопрос о возрасте Земли, автор рассказывает о том, что ее ожидает в будущем, и отрицательно отвечает на вопрос о том, нужно ли тревожиться за участь Земли.

Проф. М. Ф. Субботин. Происхождение и возраст Земли. 40 стр., 5 рис. Научно-популяр. б-ка. Гостехиздат. М. Л., 1945, ц. 75 к., тираж 200 000.

желая дать правильное понятие о современном взгляде на прошлое и будущее нашей Земли, автор избрал исторический путь. Он пытался шаг за шагом проследить, как этот взгляд создавался. Начав с представлений о мире на заре сознательной жизни человечества, автор переходит к зарождению науки и к освобождению от предрассудков, преграждавших ей путь. В этих разделах брошюры дается представление о воззрениях древнегреческих философов, о трудах Птолемея и Коперника, о «теории вихрей» Декарта и об установлении Ньютоном закона всемирного тяготения. Следующие два раздела посвящены возникновению и развитию научной

космогонии. В них говорится о воззрениях Канта, нашедших свое развитие в знаменитой космогонической гипотезе Лапласа, на смену которой в начале XX в. пришла гипотеза Джинса и Джефрейса. Перейдя к современному состоянию космогонии, автор дает понятие о теории, развитой акад. В. Г. Фесенковым, об исследованиях А. М. Ляпунова и о новейшей космогонической гипотезе акад. О. Ю. Шмидта. В заключительном разделе брошюры рассматривается вопрос о возрасте Земли.

Г. Н. Рессель. Солнечная система и ее происхождение. Перевод с англ. Е. Л. Старокадомской, под ред. Н. Н. Парийского. 104 стр., 14 рис. Гостехиздат. М.—Л., 1944, ц. 2 р. 50 к., тираж 25 000.

Цель автора состояла в изложении современного состояния наших знаний о солнечной системе как в отношении собранных данных, так и в отношении теории. Первая глава посвящена динамическим свойствам солнечной системы, вторая глава — физическим и химическим ее свойствам, а третья — теории происхождения солнечной системы. Книга может служить образцом того, как крупный ученый-популяризатор может и некалцифицированный читателя не только ознакомить с современным состоянием труднейшей научной проблемы, но и ввести в самую лабораторию научного исследования в этой области. Книга читается легко. Автор как бы беседует с друзьями о том, что мы знаем о солнечной системе и чего не знаем, что уже сделали и как сделали, хорошо или плохо, чего еще совсем не сделали и можно ли надеяться сделать это в ближайшее время и каким именно образом, чтобы выяснить процесс происхождения солнечной системы.

Акад. В. Г. Фесенков. Космогония солнечной системы. 112 стр., 26 рис. в тексте и на 3 вклейках. Научно-популяр. серия. Изд-во Академии Наук СССР. М.—Л., 1944, ц. 5 р., тираж 5 000.

Автор книги является крупным специалистом по космогонии, автором оригинальной космогонической гипотезы. Первые две трети книги посвящены описанию солнечной системы, выяснению ее масштаба, возраста и отношения к звездной вселенной, а также физическим свойствам планет. В последней трети книги, посвященной космогонии

солнечной системы, автор излагает гипотезы Канта и Лапласа, теорию Джинса-Джефрейса и высказывает свои собственные воззрения. Он подчеркивает, что в настоящее время проблема космогонии перестала быть проблемой небесной механики, но стала прежде всего проблемой физики или физической химии, поскольку в эволюции небесных тел важную роль должны были играть ядерные реакции.

* * *

Необычайным небесным явлениям и способам изучения небесных светил посвящены следующие 4 брошюры:

Ив. Сергеев. Необыкновенные небесные явления. Под ред. проф. Б. А. Воронцова-Вельяминова. 32 стр., с рис. Серия «Беседы о природе и человеке». Изд-во ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 1944, ц. 1 р., тираж 50 000.

Проф. К. Л. Баев. Необыкновенные небесные явления и объяснение их наукой, Стенограмма лекции, прочитанной проф. К. Л. Баевым в лектории по естественно-научным вопросам, при Раменском горкоме ВЛКСМ. 32 стр., 3 рис. Изд-во ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 1945, бесплатно, тираж 10 000.

Проф. К. Л. Баев. Необыкновенные небесные явления. 51 стр., 7 рис. Серия популярных брошюр по астрономии. Изд. Моск. планетария. М., 1945, ц. 2 р. 50 к., тираж 10 000.

Общедоступные брошюры о солнечных и лунных затмениях, кометах, метеоритах, звездных дождях, необычайных световых явлениях в атмосфере и полярных сияниях, предназначенные первые две — для массового, а третья — для малоподготовленного читателя. Первая брошюра переведена на латышский, а вторая — на эстонский язык.

Г. А. Гурев. Как изучают природу светил. 40 стр. Серия популярных брошюр по астрономии. Изд. Моск. планетария. М., 1945, ц. 3 р., тираж 5 000.

Популярный очерк по астрофизике. Начав с краткого описания телескопов, автор вслед за этим дает понятие о фотографических, фотометрических, радиометрических и спектральных наблюдениях небесных светил. Выяснив сущность и значение

спектрального анализа, автор переходит к описанию химического состава Солнца и звезд и сообщает важнейшие результаты изучения атмосфер планет с помощью спектральных приборов. Познавательная ценность этой брошюры, как и большинства брошюр, изданных Московским планетарием, сильно снижается отсутствием в них каких бы то ни было иллюстраций.

* * *

Кроме книг и брошюр, целиком посвященных одной какой-либо астрономической теме, за 1945 г. был издан ряд сборников коротких популярных астрономических статей. Отметим следующие 2 из них:

Ответы на вопросы. Серия «Природа и человек». Выпуск первый. 54 стр., с рис. Изд-во «Московский большевик». 1945, ц. 1 р. 50 к., тираж 30 000.

Выпуск целиком посвящен вопросам астрономии. Он состоит из следующих статей: проф. Б. Воронцова-Вельяминов «Что мы видим в телескоп»; проф. К. Баев «Что представляет собою небо»; проф. К. Баев «Как устроена наша солнечная система»; проф. А. Михайлов «Есть ли жизнь на планетах»; Г. Гурев «Какое место занимает Земля во вселенной»; проф. К. Баев «Что такое кометы»; Е. Кринов «Что представляют собою камни, падающие с неба».

Во втором выпуске «Ответов на вопросы» напечатаны статьи проф. К. Баева «Как образовалась Земля» и акад. Б. А. Келлера «Как произошла жизнь на Земле», а в третьем выпуске — статья В. Шишкова «Что говорят науки о необычайных небесных явлениях».

Московский планетарий. Материалы научно-популярной лекционной работы. 53 стр., с рис. Изд. Моск. планетария. М., 1945, ц. 5 р., тираж 5 000.

После кратких очерков об аппарате «планетарий», о работе Московского планетария в целом, о школьной работе планетария в 1943/44 учебном году и о выездных лекциях в сборнике помещены краткие конспекты 14 лекций, читанных в Московском планетарии на разнообразные астрономические и отдельные геофизические темы.

Одна из основных особенностей астрономических явлений состоит в том, что они не повторяются из года в год в одни и те же даты, часы и минуты. Это вызывает необходимость издания астрономических календарей. Наряду с тремя специальными астрономическими ежегодниками, предназначенными исключительно для нужд астрономов-специалистов и штурманов морских и воздушных флотов, в СССР издаются следующие два астрономических календаря, рассчитанные на астрономов-любителей и лиц, интересующихся астрономией.

Общедоступный астрономический календарь на 1945 г. С рисунками и картинками в тексте. Изд. Моск. планетария. М., 1945, ц. 10 р., тираж 3 000.

Календарь предназначен для читателей, желающих получить указания для первоначальных наблюдений небесных светил и сведения, наглядно подтверждающие прочитанные ими или прослушанные в лекциях объяснения строения мира. Когда в тот или иной день взойдет или зайдет Солнце, какую видимую форму будет иметь Луна, где и какие можно видеть планеты, будут ли солнечные или лунные затмения в данном году, где и как они смогут наблюдаться,— целый ряд таких и подобных вопросов летает перед любым наблюдателем неба. На эти вопросы и дает ответы «Общедоступный астрономический календарь». К сожалению, многочисленные неточности, сбивчивость изложения и опе-

чатки сильно снижают качество этого справочника.

Астрономический календарь. Переменная часть на 1945 г. Под ред. проф. К. К. Дубровского. Год издания 48-й. 208 стр., с рис. (Горьковское отделение Всесоюзного астрономо-геодезического об-ва), Горьковское обл. изд-во. 1945, ц. 4 р., тираж 3 000.

Календарь предназначен для лиц, интересующихся астрономией, и в первую очередь для астрономов-любителей. Он состоит из двух отделов. В первом содержатся таблицы, показывающие положения Солнца, Луны и планет в небесной сфере и ряд других астрономических сведений на текущий год. Во втором отделе напечатаны статьи, наибольший интерес из которых представляют следующие: Проф. Д. Я. Мартынов «Успехи астрономии в 1943 г.» и Н. Н. Парицкий «Что будут наблюдать советские астрономы во время полного солнечного затмения 9 июля 1945 г.»

В переменной части «Астрономического календаря» на 1944 г. наряду с другими были напечатаны следующие статьи: Проф. Д. Я. Мартынов «Успехи астрономии в 1942 г.», С. А. Шорыгин «Сталинские лауреаты — создатели астрономических приборов» и проф. В. В. Шаронов «Природное освещение и видимость далеких предметов».

В заключение укажем 2 брошюры методического характера: В помощь лектору. Планы и методические указания

к естественно-научным лекциям (цикл астрономический). Составлены проф. К. Л. Баевым, проф. В. И. Прянишниковым, доц. П. В. Войничовичем и А. И. Самгиным. Под редакцией чл.-корреспонд. Академии Наук А. А. Михайлова. Вступительная статья проф. В. И. Прянишниковой, 59 стр. (Отдел пропаганды и агитации ЦК ВЛКСМ). Изд-во ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 1945, бесплатно, тираж 10 000.

В брошюре приведены планы следующих восьми лекций: «Строение вселенной», «Необыкновенные небесные явления и объяснение их наукой», «Было ли начало и будет ли конец мира», «Великие и грозные явления природы», «Солнце — источник жизни», «Есть ли жизнь на планетах», «Предстоящее полное солнечное затмение 9 июля 1945 г.» и «Герои и мученики науки» (Коперник, Бруно, Галилей). По каждой из этих тем указана рекомендуемая литература для лектора и для слушателей. В конце брошюры напечатан список кинофильмов и диапозитивных серий, которые могут быть использованы в качестве иллюстративного материала к естественно-научным лекциям астрономического цикла.

Проф. В. Прянишников. О лекциях по естествознанию. Советы начинающему лектору. 20 стр. (Ростовское област. лекц. бюро) Ростиздат, 1945 г, без цены, тираж 2 000.

Методическая брошюра, предназначенная для начинающих лекторов по естествознанию и по астрономии.

С. А. Шорыгин

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ПРИКАЗ МИНИСТРА ВООРУЖЕННЫХ СИЛ СОЮЗА ССР	1
Ф. Н. Петров, профессор. РАЗВИТИЕ НАУКИ И СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА ССРСР	6
Е. Я. Пумпер. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ЛОКАЦИЯ У ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ	9
Н. И. Дубровицкая и Т. Н. Бельская. ЦИКЛИЧЕСКОЕ СТАРЕНИЕ И ОМОЛОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ (К ПЯТИЛЕТИЮ СО ДНЯ СМЕРТИ Н. П. КРЕНКЕ)	14
Н. А. Гвоздецкий, канд. географических наук. АРАРАТ, КАРССКАЯ ОБЛАСТЬ И ЧОРОХСКИЙ КРАЙ	17
М. Л. Лозинский, лауреат сталинской премии. ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗАКАЛКА СТАЛИ ПРИ ВЫСОКОТАСТОГНОМ НАГРЕВЕ ПОД ВОДОЙ	23
И. В. Абрамов, канд. технич. наук. СОВЕТСКИЕ ГЕЛИКОПТЕРЫ	26
Н. Ф. Гамалея, почетный академик. К 150-ЛЕТИЮ ВАКЦИНАЦИИ	29

Юбилей и даты

А. А. Елисеев. великий русский физик (к 80-летию со дня рождения П. П. Лебедева)	32
--	----

Новости науки и техники

Г. Н. высочайшие горы в СССР	37
Г. А. Шмидт. РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ЯЙЦА ВНЕ ОРГАНИЗМА	37
ТЕОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НЕФТИ	38
ОПЕРАЦИЯ РАКА ПИЩЕВОДА	39
УЛЬТРАЗВУКИ НА СЛУЖБЕ МЕДИЦИНЫ	39
ВДЫХАНИЕ ЛЕКАРСТВ	40
ПОДВОДНОЕ БЕТОНИРОВАНИЕ МЕТОДОМ «ВОСХОДЯЩЕГО РАСТВОРА»	40

Разное	41
------------------	----

Библиография

В. И. Векслер, проф. И. М. Франк, проф. Г. Д. Смит «АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ ДЛЯ ВОЕННЫХ ЦЕЛЕЙ»	42
С. А. Шорягин. НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО АСТРОНОМИИ (ЗА 1944—1945 гг.)	43

ПОПРАВКА

В предыдущем № 4 нашего журнала по вине редакции подпись под рисунком 11 (стр. 21) следует перенести к рис. 14 (стр. 22), а подпись под этим рисунком отнести к рис. 11 (стр. 21). Под рис. 17 (стр. 25) следует добавить: 4 — молодые складчатые горы (Альпийская складчатость).

Адрес редакции:
Москва, Волжонка, 14

Ответственный редактор профессор **Ф. И. ПЕТРОВ**

Заместитель ответственного редактора **Н. С. Доронатовский**

Подписано к печати 8. III. 1946 г. А00858. Печ. л. 6. Учетно-изд. л. 9,5
Тираж 50 000. Цена 6 руб. Заказ 380

2-я типография Издательства Академии Наук СССР,
Москва, Шубинский пер., 10