

ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
Ж * У * Р * Н * А * Л
ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 6

1945



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

П Р И Р О Д А

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
Ж * У * Р * Н * А * Л
ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 6

ГОД ИЗДАНИЯ ТРИДЦАТЬ ЧЕТВЁРТЫЙ

1946

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Проф. В. А. Крат. Наблюдения полного солнечного затмения 9 июля 1945 г. в г. Сортавала . . .	3
Я. Л. Альперт. Нелинейные колебания	10
В. В. Шаронов. Успехи советской визибилиметрии	15
Проф. С. М. Доброгаев. Членораздельная речь и мышление в процессе возникновения их у первобытного человека	22
Проф. В. П. Калашников. Ботаника и лекарствоведение	35

Природные ресурсы СССР

Проф. А. И. Дзенс-Литовский. Кемпендйское месторождение ледяной поваренной соли—„ледянки“	41
В. Л. Некрасова. Плетёные жилища	44

Новости науки

Астрономия. О параллаксе и плотности белого карлика L 745—46. — Звёзды с обширными атмосферами. — Новые данные о размерах звёзд гигантов	50
Физика. Усовершенствованные дифракционные решётки Вуда	52
Химия. О растворяющем действии кислот при повышенной температуре	53
Геология. О колебаниях глубинных температур в течение больших периодов времени	54
Геофизика. Новое мощное излучение в свечении ночного неба	57
Биофизика. Тирондектомия и низкая температура	57
Биохимия. Метаболизм радиоактивного железа. — Уран в теле животных. — Детоксикация никотина аминокислотами. — Пенициллин и его производные	57

CONTENTS

	Page
Prof. V. A. Kratt. Observations of the Complete Eclipse of Sun in Sortavala the 9th July 1945	3
J. L. Alpert. Nonlinear Fluctuations	10
V. V. Sharonov. Progress of Soviet Visibilimetry	15
Prof. S. M. Dobrogaev. Articulate Speech and Thinking in the Process of their Rising up in the Life of the Primitive Man	22
Prof. V. P. Kalashnikov Botany and Pharmacology	35

Natural Resources of the USSR

Prof. A. I. Dzents-Litovsky. Kempendian Deposit of the Ice Salt — „Ledianka“	41
V. L. Nekrasova. Plaited Dwellings	44

Science News

Astronomy. On the Parallax and the Density of the White Dwarf L 745-46. — Stars with Vast Atmospheres. — New Data on the Dimensions of Stars-Giants	50
Physics. Wood's Improved Diffraction Racks	52
Chemistry. On the Dissolving Action of Acids at the Heightened Temperature.	53
Geology. On the Fluctuations of the Temperatures of the Depths During the Long Periods of Time	54
Geophysics. New Mighty Radiation in Lighting Night Sky	57
Biophysics. Tyroidectomy and Low Temperature	57
Biochemistry. Metabolism of Radio-Active Iron. — Uranium in the Body of Animals. — Detoxication of Nicotine by Means of Aminoacides. — Penicilline and His Derivatives	57

Физиология. Глобулин как коагулянт. — Значение диеты для размножения	60	Physiology. Globulin as a Coagulant. — The Significance of Diet for Reproduction	60
Микробиология. Действие углерода и азота на образование пенициллина	61	Microbiology. The Action of Carbon and Azote on the Formation of Penicilline	61
Медицина. Зобогенное действие ионов хлора. — Зоб — потеря иода или токсический агент	61	Medicine. Goitrogenous Action of the Iones of Chlorine. — Goitre — Result of the Loss of Iodine or the Toxic Agent	61
Ботаника. Случай массового появления побегов из спящих почек у сосны обыкновенной — Содержание витамина С в плодах шиповника в зависимости от полиплоидии	62	Botany. — The Case of a Mass Appearance of the Sprouts from the Sleeping Buds of the Pine — The Amount of Vitamin C in the Fruits of Wild Rose in Connection with Polyplody	62
Зоология. О стерляди в бассейне Белого моря. — Новые фаунистические находки в Талыше. — Итоги и перспективы акклиматизации ондатры в СССР	66	Zoology. On the Sterlet in the Basin of the White Sea. — New Fauna Findings in Talysh. — Results and Perspectives of Ondatra's Acclimatisation in the USSR	66
История и философия естествознания		History and Philosophy of Natural Science	
Проф. А. А. Имшенецкий. Луи Пастер	70	Prof. A. A. Imshenetzky. Louis Pasteur	70
Юбилей и даты		Jubilees and Dates	
Чл.-корр. АН СССР Л. С. Берг. Столетие Географического общества	78	L. S. Berg, Corresp. M. A. The 100th Anniversary of the Geographical Society	78
Жизнь институтов и лабораторий		Life of Institutes and Laboratories	
Е. Л. Крнов. Комитет по метеоритам Академии Наук СССР	89	E. L. Krinov. The Meteorites Committee of the Academy of Science of the USSR	89
Научные съезды и конференции		Scientific Meetings and Conferences	
Н. Н. Калигин. Совещание по методам и приборам для измерения прозрачности атмосферы и видимости	91	N. N. Kaligin. A Conference on the Methods and Instruments for Measurement of the Transparency of Atmosphere and Visibility	91
Varia	92	Varia	92
Критика и библиография	99	Book Reviews and Bibliography	99

Председатель редакционной коллегии академик С. И. Вавилов -

Ответственный редактор проф. В. П. Савич

Члены редакционной коллегии:

Акад. А. И. Абрикосов (отд. медицины), акад. А. Е. Арбузов и акад. В. Г. Хлопин (отд. химии), акад. С. Н. Бернштейн (отд. математики), акад. С. И. Вавилов (отд. физики и астрономии), акад. А. М. Деборин (отд. истории и философии естествознания), член-корр. Б. Л. Исаченко (отд. микробиологии), акад. Б. А. Келлер (акад. В. Л. Комаров) и проф. В. П. Савич (отд. ботаники), акад. В. А. Обручев и проф. С. В. Обручев (отд. геологии), акад. Л. А. Орбели (отд. физиологии), акад. Е. Н. Павловский (отд. зоологии и паразитологии), акад. А. М. Терпигорев (отд. техники), акад. А. Е. Ферсман (отд. минералогии и природных ресурсов), акад. И. Н. Шмальгаузен (отд. общей биологии), проф. М. С. Энгельсон (отд. астрономии).

НАБЛЮДЕНИЯ ПОЛНОГО СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ 9 июля 1945 г. в г. СОРТАВАЛА

Проф. В. А. КРАТ

Зав. астрофизическим отделом Пулковской обсерватории

Солнечные затмения происходят каждый год. Но редко кто из астрономов-«охотников за затмениями», может похвалиться тем, что ему удалось в течение всей жизни удачно пронаблюдать три или четыре затмения. Узкая полоска — след движения лунной тени по поверхности Земли — чаще всего проходит по океанам или по малодоступным областям с неблагоприятными климатическими условиями. Но даже и в тех случаях, когда астрономам и удавалось установить свои инструменты на пути движения лунной тени, облака часто скрывают от них картину затмения. Ничтожное облачко, на 2—3 минуты закрывшее Солнце в момент полной фазы затмения, может свести на нет многие месяцы и даже годы подготовительной работы.

И тем не менее для наблюдений полных солнечных затмений снаряжаются дорогостоящие экспедиции, строятся специальные точные астрономические приборы, и в полосе затмения вырастают временные астрономические городки с павильонами для инструментов и лабораториями. Всё это делается ради наблюдений в течение нескольких минут, когда на фоне потемневшего неба появляются серебристые лучи солнечной короны и красный серп наружного слоя атмосферы — хромосферы Солнца. И хромосферу и корону астрономы могут наблюдать около края солнечного диска при помощи специальных инструментов (коронограф Лео, солнечные спектрографы) и вне затмений. Однако эти наблюдения по точности и уверенности ни в какой мере не могут сравниться с наблюдениями во время солнечных затмений. Лучи солнечной короны, вообще, не удавалось наблюдать вне затмений. В обычных случаях эти интересные солнечные образования тонут в блеске около солнечного ореола,

образованного рассеянием солнечного света в земной атмосфере. Рассеянный свет дневного неба, в сочетании с атмосферным дрожанием изображения края солнечного диска, является также почти непреодолимым препятствием для изучения хромосферы в свете слабых спектральных линий, соответствующих самым нижним её слоям. От вредного влияния околосолнечного ореола астрономы могли бы избавиться, лишь установив свои инструменты на Луне или на другой, лишённой атмосферы, планете. В земных условиях избавиться от ореола проще всего, наблюдая хромосферу и корону во время полных солнечных затмений, когда тёмный диск Луны закрывает светящийся диск Солнца — солнечную фотосферу.

Сильно разреженные слои раскалённых газов, расположенные выше фотосферы, принято называть солнечной атмосферой. Между фотосферой и атмосферой Солнца нет резкой границы, так как Солнце в целом представляет собой раскалённый газовый шар. Основное различие между фотосферными и атмосферными слоями заключается в степени разрежения газа (атмосфера несравненно более разрежена). Вследствие этого излучение фотосферных слоёв даёт непрерывный спектр с налагающимися на него тёмными линиями, происходящими от поглощения света в более холодной солнечной атмосфере (температура фотосферы близка к 6150° , а температура атмосферы — к 5040°). Излучение же солнечной атмосферы представляет собой в основном линейчатый спектр, который в обычных земных условиях испускают раскалённые газы. Каждое вещество, содержащееся в солнечной атмосфере, даёт в спектре излучения вполне определённые линии. Если спроектировать при помощи параболической линзы изображение солнечной атмосферы на экран, то можно наблюдать следующие явления: в спектре излучения атмосферы появляются линии, соответствующие различным элементам, которые в обычных условиях не излучают. Эти линии называются «линиями Фраунгофера».

ческого зеркала или объектива изображения Солнца на щель спектрографа, а затем широко раскрыть эту щель (или убрать совсем, как в призматической бесщелевой камере), то в тот момент, когда диск Луны закроет фотосферу, серп хромосферы в виду его узости заменит собой щель. На фотографической пластинке появится спектр солнечной атмосферы, в котором спектральные линии будут иметь вид серпов. Каждый химический элемент даёт свою линию серпов. По таким снимкам мы можем изучать строение хромосферы в свете, испускаемом атомами различных веществ в различных физических состояниях — в различных состояниях возбуждения и ионизации. Изучая спектр солнечной атмосферы, её наружных слоёв — хромосферы и короны, физик может полнее исследовать свойства атомов различных химических элементов, чем в земных лабораториях. Солнечная атмосфера сама как бы является естественной физической лабораторией, в которой газы, находясь при температуре вольтовой дуги, разрежены сильнее, чем в лучшем вакууме земной физической лаборатории. Разрешение загадок солнечной хромосферы и короны всегда означало крупный успех атомной физики.

Если учесть, что из наружных слоёв Солнца вырываются потоки мельчайших электрически заряжённых частиц — отрицательно заряжённых электронов и положительных ионов, и что, кроме того, сквозь эти же слои проходит излучение более глубоких слоёв (особенно интересным для нас является ультрафиолетовое излучение Солнца, поглощаемое земной атмосферой), то легко понять, что наблюдения полных солнечных затмений, кроме чисто научного интереса, представляют и значительный практический интерес, помогая астрономам и геофизикам выяснить причины магнитных бурь, нарушений радиосвязи, внезапных изменений в явлениях погоды и т. п. Все эти изменения вызываются Солнцем и находятся в прямой зависимости от одиннадцатилетней циклической периодичности в появлении солнечных пятен — или, как говорят астрономы, от одиннадцатилетнего цикла

солнечной активности. В ряде случаев можно проследить и прямую связь магнитных бурь и нарушений радиосвязи с явлениями на солнечной поверхности. Так, известный эффект Деллинджера состоит в том, что одновременно с появлением на солнечном диске мощного хромосферного возмущения (эрупции) на короткое время нарушается радиосвязь. Можно было бы привести и другие примеры непосредственного воздействия солнечных процессов на атмосферу и магнитное поле Земли. Мы можем надеяться, что в будущем, именно благодаря изучению наружных слоёв Солнца, мы сможем уверенно предсказывать магнитные бури и значительно улучшить составляемые метеорологами долгосрочные прогнозы погоды.

В Советском Союзе наблюдения полных солнечных затмений производятся по заранее разрабатываемым Академией Наук СССР планам. Организация экспедиций носит централизованный характер. Места, где будет наблюдаться то или иное затмение, точно фиксируются за астрономическими учреждениями. На специально созываемых конференциях вырабатывается тематика и обсуждаются предложения об изготовлении новых приборов. Конечно, для наблюдений используются лишь наиболее выгодные случаи затмения, когда мы имеем возможность направить экспедиции в целый ряд пунктов полосы затмения в целях гарантии от возможных неудач из-за пасмурной погоды. Большая длина полосы полной фазы имеет ещё то преимущество, что, в виду неодновременности наступления полной фазы в различных местах полосы, располагая астрономические инструменты в крайних точках полосы, мы можем пытаться выявить кратковременные изменения в строении солнечной короны. За год или за два до дня затмения создаётся при Академии Наук комиссия, задачей которой является обеспечение содействия экспедициям со стороны местных и центральных партийных и советских организаций.

В 1936 г. Академией Наук СССР была впервые организована планомерная посылка экспедиций для наблюде-

ний полного солнечного затмения, по-лоса которого проходила через весь Советский Союз — от Дальнего Востока до берегов Чёрного моря. В это время в СССР были созданы приборы для изучения движений в солнечной короне — стандартные коронографы. Гос. Оптико-механический завод (ГОМЗ) в Ленинграде изготовил для этого затмения точные целостаты (приборы, служащие для того, чтобы создать на щели спектрографа неподвижное изображение Солнца), по точности своей работы не имеющие себе равных среди ранее изготовлявшихся аналогичных экспедиционных приборов в СССР и за границей. Наблюдения затмения 1936 г. дали много интересных результатов, из которых особо следует отметить прекрасную работу о спектре солнечной короны акад. Г. А. Шайна. Вместе с тем были обнаружены и важные дефекты в организации научной работы экспедиций. Оказалось, что обычные, ранее применявшиеся, методы учёта ослабления солнечного света при его прохождении через земную атмосферу не дают такой точности, которая нужна астрономам для получения уверенных количественных данных из произведенных спектральных наблюдений. Для того чтобы получить количественную оценку излучения хромосферы или короны в свете той или иной спектральной линии, мы должны сравнить снимки спектров хромосферы и короны, полученные во время полной фазы, со спектром центра солнечного диска (для которого нам известно излучение в каждой длине волны), или же со спектром так называемых стандартных ламп — ламп, для которых изучено распределение энергии в спектре. Это сравнение невозможно произвести, если не знать весьма точно поглощение света в земной атмосфере в момент затмения и во время фотографирования спектра центра солнечного диска. Ошибка в величине атмосферного поглощения целиком входит в количественные оценки излучения хромосферы. Таким образом автоматически снижается точность астрономических наблюдений. Уже к затмению 1941 г. вся методика наблюдений была радикально пересмотрена. Была зна-

чительно расширена программа геофизических исследований для изучения оптических свойств земной атмосферы. Однако начавшаяся война с фашистской Германией помешала в полной мере выполнить намеченную программу. Особенно это сказалось на работе крупнейшей астрономической экспедиции — экспедиции Пулковской обсерватории, сотрудники которой наблюдали затмение, уже находясь в трудных условиях эвакуации. Тем не менее, благодаря ясной погоде и значительным усовершенствованиям в инструментарии, наблюдения 1941 г. дали прекрасный научный материал для изучения хромосферы и солнечной короны.

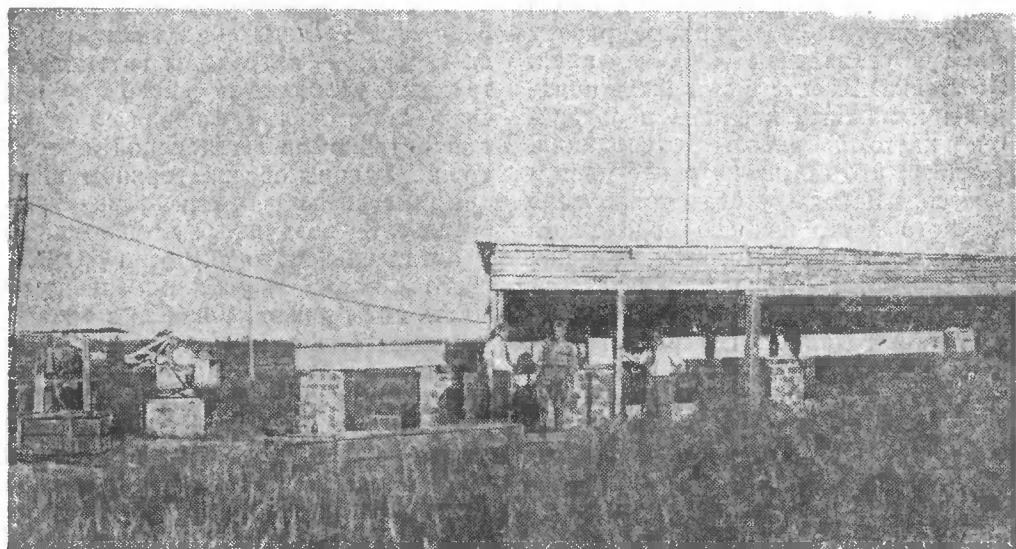
К следующему удобному для наблюдений затмению — затмению 9 июля 1945 г. — астрономы готовились в трудных условиях военного времени. Особенно тяжёлые условия сложились для астрономов Пулковской обсерватории. Здание обсерватории и жилые дома астрономов были разрушены в результате воздушных бомбардировок и артиллерийского обстрела Пулковского холма немецкими войсками. Часть сотрудников погибла в тяжёлых условиях блокады Ленинграда. Продолжать научную астрофизическую работу смогли лишь астрономы, эвакуированные в Ташкент. Именно там и проводилась пулковскими астрономами основная подготовка к наблюдениям затмения 1945 г. Несмотря на трудные условия работы, подготовка к наблюдениям затмения была закончена в срок.

Затмение 9 июля 1945 г. не было столь удобным для наблюдений, как затмение 1936 г., так как большая часть полосы полной фазы проходила через полярные страны. У нас в СССР она начиналась от границы Финляндии, шла через Ладожское озеро, пересекала Волгу у Рыбинска и Ярославля, вновь пересекала Волгу в районе Куйбышева, пересекала р. Урал и кончалась несколько восточнее г. Кызыл-Орда. Продолжительность затмения и высота Солнца над горизонтом в момент полной фазы убывала с продвижением на юго-восток. На самой западной точке, у границы Финляндии, продолжительность полной фазы со-

ставляла 61 секунду. Вне узкой полосы полного затмения затмение могло наблюдаться как частное во многих крупных городах Союза (Москва, Ленинград и др.). Экспедиции Академии Наук были размещены в следующем порядке. Недалеко от финской границы в г. Сортавала была послана самая крупная экспедиция — экспедиция Пулковской обсерватории. Туда же были направлены экспедиции Крымской астрофизической обсерватории, Абастуманской астрофизической обсерватории и научного института им. Лесгафта. Сортавала находилась несколько восточнее центральной линии затмения, и поэтому там продол-

гарттовской) обсерватории, вторая экспедиция Пулковской обсерватории и др. По данным климатологии в районе северного берега Ладожского озера вероятность ясной погоды составляла всего 35%; она была наименьшей по сравнению с другими пунктами полосы затмения. Зато в случае удачи экспедиций их материалы, полученные при большей высоте, представляли бы соответственно и большую научную ценность.

Пулковская экспедиция располагала для наблюдения солнечного затмения тремя большими спектральными приборами для исследования спектра солнечной атмосферы и короны, пяти-



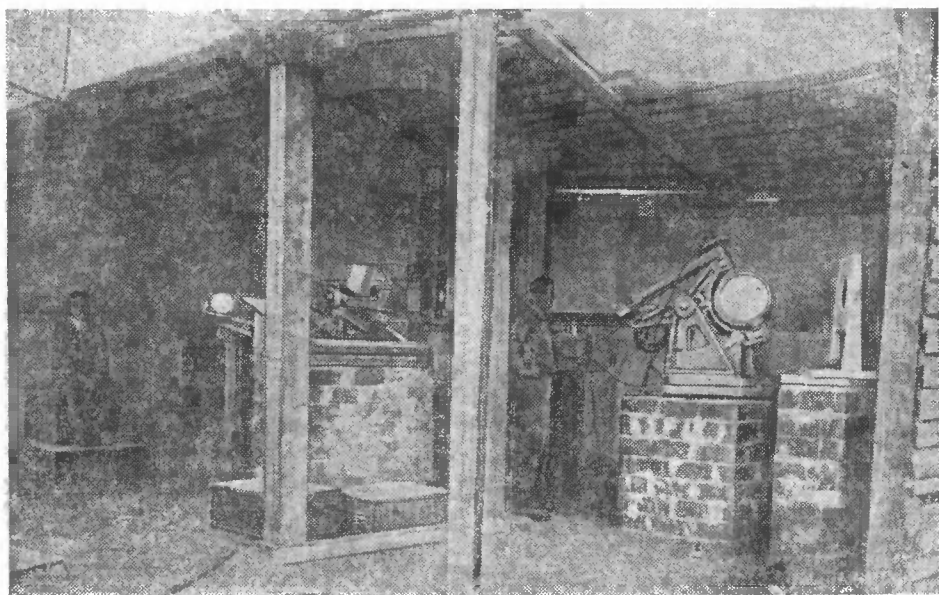
Фиг. 1.

жительность полной фазы была меньше на 9 секунд, т. е. составляла уже 52 секунды, но только там, благодаря наличию постоянного тока, можно было установить большие экспедиционные приборы. В районе центральной линии разместились наблюдательные станции экспедиции Ленинградского университета. Юго-восточнее Ладожского озера, в гг. Бабаево, Рыбинск, Ярославль и Иваново, разместились крупные астрономические экспедиции Института им. Штернберга (Москва), Ленинградского университета, Казахского института астрономии и физики, Казанской астрономической (Энгель-

метровым (по длине) коронографом, предназначенным для фотографирования солнечной короны и частных фаз затмения, и меньшими приборами, игравшими в основном вспомогательную роль. Самым большим спектральным прибором была бесчелевая призматическая камера, построенная ещё для затмения 1936 г. Этот прибор позволяет получать на пластинках серпы хромосферы в диаметре до 6 см (фиг. 1). С этим прибором должен был работать ст. научн. сотр. В. П. Вязаницын и проф. А. Н. Дейч. Вторым спектральным прибором, уже давшим прекрасный материал в 1941 г.,

являлся трёхпризмный спектрограф проф. О. А. Мельникова (фиг. 2). Он также предназначался для фотографирования спектра солнечной атмосферы. Основной задачей Вязаницына, Дейча и Мельникова было определение изменения с высотой слоя числа ионизованных и возбуждённых атомов различных элементов над 1 см² солнечной поверхности. Зная эти числа, мы не только можем изучить строение атмосферы Солнца, но и получить ряд интересных сведений о строении атомов химических элементов. Третьим инструментом был кварцевый спектро-

из увиолевого стекла, прямо на фото-пластинке, изображение Солнца (или хромосферного серпа) строилось сначала на щели спектрографа при помощи параболического зеркала. У всех трёх приборов неподвижность изображения Солнца достигалась при помощи целостатов завода ГОМЗ. Малые приборы (проф. М. С. Эйгенсон, И. А. Жукова, В. Н. Кучерова, А. К. Дудина, Н. М. Рогозинская) были предназначены для определения полной яркости солнечной короны, для определения яркости края солнечного диска и для всестороннего изучения



Фиг. 2.

граф английской фирмы Хилгера. Этот прибор обеспечивал фотографирование спектра солнечной короны и ультрафиолетовой части спектра солнечной атмосферы. В этом отношении он как бы дополнял два других прибора, при помощи которых можно было изучать излучение хромосферы главным образом в так называемых «видимых» (красные, зелёные, синие) и «фотографических» лучах (синие, фиолетовые) (фиг. 3).

У трёхпризмного и кварцевого спектрографов, в отличие от большой призматической камеры, где изображения хромосферных серпов строились объективом камеры, сделанным

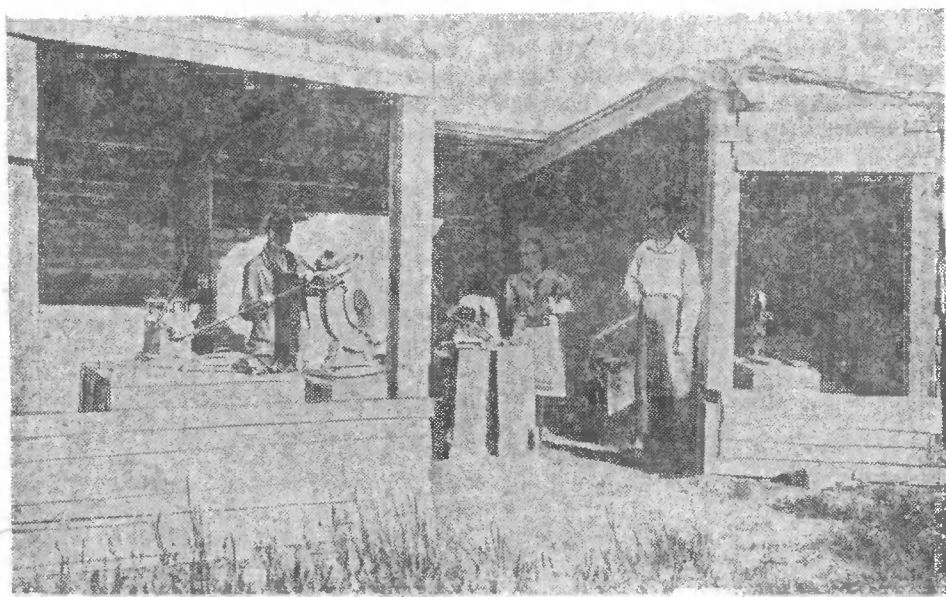
изменений оптического режима земной атмосферы. Среди этих приборов были как фотоэлектрические, так и фотографические приборы, наблюдения на которых должны были производиться в течение ряда дней как до, так и после затмения.

Вторая экспедиция Пулковской обсерватории была направлена вместе с экспедицией Института астрономии и физики в г. Иваново. Во главе этой экспедиции стоял чл.-корр. АН СССР проф. Г. А. Тихов — старейший пулковский астрофизик, участвовавший в наблюдениях многих солнечных затмений, и в том числе затмений 1927, 1936 и 1941 гг. Его прибор — четвёр-

ной коронограф — был специально предназначен для определения цвета солнечной короны. Сотрудники его экспедиции также располагали и малыми приборами (светосильный телеспектрограф, малый кварцевый спектрограф Хилгера и др.). Наблюдения были хорошо подготовлены и в случае удачи обещали дать интересные сведения о физической природе солнечной короны.

нее небо. Прозрачность воздуха была великолепной, далёкие горы казались приблизившимися к Сортавала. Ничто более не могло помешать наблюдениям затмения.

Один за другим раскрываются павильоны астрономических инструментов. Всё проверено и испытано уже десятки раз, и тем не менее вполне понятное волнение охватывает астро-



Фиг. 3.

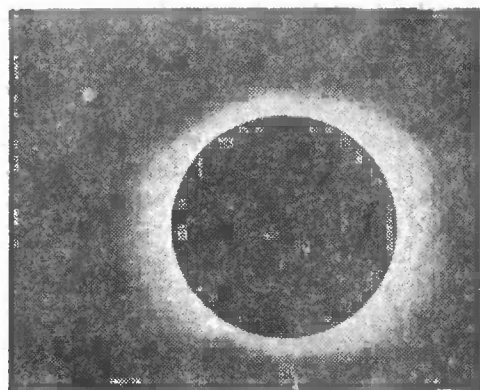
Уже за месяц до знаменательной даты, обе экспедиции Пулковской обсерватории были на своих местах. Велась установка приборов, постройка лабораторий, начались пробные и вспомогательные наблюдения. В Сортавала стояла пасмурная погода, небо редко очищалось от облаков. В промежутках между дождливыми днями Солнце было закрыто пеленой *cirrus*-ов. С вечера 8 июля подул резкий северо-западный ветер, и появились низкие тёмные облака холодного фронта. Всю ночь над Сортавала неслись низкие тяжёлые тучи и казалось, что им нет конца и края. Наступило хмурое утро. Ветер начал стихать, однако облака неслись с прежней скоростью. К 12 часам гражданского времени появились просветы среди облаков, и к полудню (в 13 часов) над нами раскрылось исключительно си-

номов. Скоро решится судьба экспедиции. Наступило частное затмение. Лунный диск вступил на Солнце. Вот уже работает прибор, фиксирующий частные фазы—коронограф ст. научн. сотр. А. В. Маркова. У трёхпризменного спектрографа проф. О. А. Мельников заканчивает установку солнечного диска на щели спектрографа. Он должен был «провалить» узкий серп солнечной хромосферы в щель прибора. Проф. В. А. Крат включил часовой механизм у целостата своего прибора — кварцевого спектрографа. Начались вспомогательные наблюдения на большой призматической камере. Плавно движутся ленты хронографов, на которых, на ряду с показаниями хронометров, отмечается время открывания и закрывания затворов. За работой электросети и часовых механизмов следят инж.-электрик Н. Ф. Куп-

евич и мех. И. А. Гришин. Приближается критический момент — 17 часов 10 минут 27 секунд по гражданскому времени, когда должен скрыться последний солнечный луч. За 2 секунды до наступления полной фазы появляются бегущие тени; кажется, что окружающие предметы видны сквозь воду. Гаснет последний солнечный луч. Проф. Л. Л. Маткевич и проф. Г. Н. Неуймин на обеих наблюдательных площадках экспедиции подадут сигнал наступления полной фазы. Открываются затворы. На небе становятся видны планеты и яркие звёзды. Астрономы работают с фанатичной автоматичностью, не обращая внимания на исключительное по красоте явление заревого кольца, двух затменных зорь и солнечной короны. 52 секунды проходят как одно мгновение. Все снимки сделаны. К тому моменту, когда солнечный луч вновь выглянул из-за края Луны, программа наблюдений оказалась полностью выполненной. Астрономы горячо поздравляют друг друга с успехом экспедиции. Случилось то, что казалось почти невозможным: удались не только наблюдения на главнейших инструментах, но и на всех остальных приборах. После проявления снимков получились поразительные результаты. Почти все приборы дали наилучшие снимки из всех возможных. Получено 14 прекрасных парных снимков проф. О. А. Мельниковым, 14 отличных снимков хромосферных серпов ст. научн. сотр. В. П. Вязаницыным и проф. А. Н. Дейчем и очень чёткий и чистый снимок спектра хромосферы и солнечной короны (В. А. Крат) на кварцевом спектрографе при ширине щели в 0.02 мм. В крайней ультрафиолетовой части спектра на этом снимке видны линии, о существовании которых физики знали и раньше, но наблюдать которые в спектре хромосферы удалось впервые только теперь. Снимки солнечной короны (А. В. Марков) показали, что по своему типу корона 1945 г. соответствует эпохе минимума солнечных пятен (фиг. 4).

Окончательные результаты наблюдений будут выявлены ещё не скоро. Пока мы можем лишь констатировать отличное качество полученных снимков. Обработка наблюдений продлится год или полтора года. Мы уверены в том, что наблюдения затмения 1945 г. войдут в историю астрономии как одни из наиболее удачных.

К сожалению, полная неудача постигла остальные экспедиции, расположенные юго-восточнее Ладожского озера. Там, где вероятность ясной погоды была большей, чем в Сортавала, грозовые облака и проливной дождь сорвали наблюдения. В некоторых местах удалось видеть картину затмения сквозь тонкие облака, но научных



Фиг. 4.

наблюдений провести не удалось. Совершенно ясно было только в районе горы Бер-чогур (западный Казахстан), где, однако, не было астрономических приборов. Тем не менее общий итог работы экспедиций в 1945 г. оказался положительным. Успех пулковских, грузинских, симеизских астрономов и астрономов Ленинградского университета и Института им. Лесгафта является общим успехом всех советских астрономов. Этот успех стал возможен не только благодаря самоотверженной работе астрономов, но и благодаря тому исключительному вниманию, которым пользовались экспедиции со стороны местных советских и военных организаций.

НЕЛИНЕЙНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

Я. Л. АЛЬПЕРТ

Среди выдающихся достижений советской физики видное место занимают исследования в области теории нелинейных колебаний, интерес к которым у нас и за границей за последние годы значительно возрос. Исследования нелинейных колебаний, которые проводятся уже в течение ряда лет в СССР, получили большое значение. Этому мы обязаны в особенности работам академиков Л. И. Мандельштама, Н. Д. Папалекси и Н. М. Крылова и профессоров А. А. Андронова, Н. И. Боголюбова и др.

Учение о колебаниях, как неоднократно подчёркивал Л. И. Мандельштам, выделяется среди различных областей физики не по признаку физических явлений, а по форме закономерности, являющейся одинаковой в самых различных областях естествознания. Каждая из областей физики — оптика, механика, акустика, как говорил Л. И. Мандельштам, обладает своим «национальным» языком, теория же колебаний говорит на «интернациональном» языке.

Изучение процессов, происходящих при возбуждении электрических колебаний в радиотехнических устройствах, делает понятным процесс звучания струны под действием смычка, может пролить свет на динамику полёта, регулирование машин, поведение переменных звёзд-цефеид и т. д.

С другой стороны, в ряде случаев анализ колебаний механической системы (например маятника Фроуда) позволяет проследить и просто непосредственно увидеть, как устанавливаются колебания в ламповом генераторе.

Явление резонанса и различных его проявлений в электрических устройствах оказывается тесно связанным с таким вопросом, как качка корабля на волнах. Ряд оптических явлений проливает свет на непонятные места в области механических и электрических колебаний.

С другой стороны, например, цело-

веку, знакомому с вопросами модуляции при радиопередаче (наложение звуковых колебаний — речи — на высокочастотные колебания, генерируемых в радиопередающем устройстве), становится сразу же понятной физическая природа весьма тонкого оптического явления: комбинационного рассеяния света, при котором происходит модуляция быстрых световых колебаний более медленными тепловыми колебаниями молекул.

Количество примеров, подтверждающих эту мысль Л. И. Мандельштама об «интернациональном» характере учения о колебаниях, можно было бы безгранично умножить. Приведём ещё лишь один весьма характерный пример, о котором говорил Л. И. Мандельштам в своих лекциях, показывающий, насколько глубоко взаимно связаны колебательные задачи физики.

Одним из основных принципов современной волновой механики является принцип неопределённости. Он заключается в следующем. Поставим себе задачу измерить, для определённого момента времени, положение (скажем, координату x) и импульс (количество движения — p) движущейся частицы. Квантовая механика описывает движение частицы некоторыми функциями, дающими вероятность того, что значение координат частицы и его импульса заключено между определёнными пределами: $x \pm \Delta x$ и $p \pm \Delta p$. Доказана следующая математическая теорема: произведение $\Delta x \cdot \Delta p$ всегда больше некоторой постоянной величины $\frac{h}{4\pi}$ (где h — постоянная Планка). А это означает, что чем с большей точностью мы, скажем, определим координату частицы, тем меньше мы будем знать об импульсе, с которым она движется.

Оказывается, что очень конкретная задача радиотехники — вопрос о пропускании быстродействующих сигналов через резонансное приёмное уст-

ройство — ещё задолго до установления принципа неопределённости привела к подобной же теореме. Именно, чем быстрее скорость передачи сигналов, тем шире занимаемая ею полоса частот; чем уже допустимая полоса частот, тем медленнее должны передаваться сигналы.

Отсюда ясно, какое исключительно важное место занимает в физике учение о колебаниях, и вполне естественно, что всякий новый результат при изучении колебательных явлений в какой-нибудь определённой области физики приобретает большое значение, даже если на первых порах и не видно, как он проясняет физические явления, с которыми сталкиваются в других областях физики; иначе говоря, даже если и не замечен сразу его «интернациональный» характер.

Колебательные процессы и системы, в которых происходят колебательные явления, характеризуются математическим типом тех дифференциальных уравнений, которым они подчиняются. Мы говорим о линейных системах или нелинейных в зависимости от того, линейны или нелинейны уравнения, которыми они управляются. Анализ решений этих уравнений позволяет теоретически исследовать зависимость между параметрами системы и свойствами колебательных процессов, которые в ней происходят.

Линейные системы играли в теории колебаний долгое время основную роль, так как громадная область физических вопросов и различных технических применений в первом приближении связана с такими системами. Однако более углублённое знакомство с колебательными процессами показывает, что в большинстве случаев мы имеем дело с нелинейными системами и для полного их анализа требуется исследование нелинейных дифференциальных уравнений. Более того, ряд колебательных явлений вообще невозможно сколько-нибудь правильно описать с помощью линейных уравнений и вполне естественно, что теория нелинейных колебаний занимает важное место в учении о колебаниях.

Основным толчком к развитию теории нелинейных колебаний явились задачи, возникшие в радиотехнике.

И это не случайно. Радиотехника, в которой колебательные явления играют основную роль, более чем другие технические и физические дисциплины, должна глубоко и тщательно их изучать для возможности их практического использования. Радиотехника, правда, располагает для этого и значительно большими средствами, чем другие экспериментальные области физики, так как имеет в своих руках достаточно свободно регулируемые как по периоду и интенсивности, так и по форме источники колебаний. Однако это, с другой стороны, приводит и к возникновению в радиотехнике задач, подчас довольно тонких и сложных, требующих новых путей для своего разрешения. Этими обстоятельствами и объясняется широкое влияние результатов, получаемых при разрешении теоретических вопросов радиотехники, на колебательные задачи в других областях физики.

В настоящее время теория нелинейных колебаний распространила свою сферу деятельности на другую область — автоматику, где уже получены существенные и новые результаты при решении задач об автоматическом регулировании механизмов, результаты, имеющие вообще большое значение для учения о колебаниях.

Нелинейные системы отличаются от линейных тем, что характеризующие их параметры зависят от состояния системы. В электрическом случае это, например, такие системы, в которых не выполняется закон Ома, т. е. прямая пропорциональность между напряжением, прикладываемым к системе, и силой тока, протекающего в ней. Это отклонение от линейной зависимости между напряжением и силой тока можно истолковать так, что сопротивление системы зависит от силы тока (или напряжения). Так закон Ома не соблюдается в вольтовой дуге, ибо с изменением силы подводимого к ней тока меняется её сопротивление. В электрических цепях с железом также имеется нелинейность — отсутствие прямой пропорциональности магнитного потока силе тока. Основной прибор современной радиотехники, изобретение которого и способствовало бурному её

развитию, — катодная лампа — является нелинейной системой, и именно нелинейность катодной лампы позволяет её использовать для решения задач, возникающих в радиотехнике.

Остановимся кратко на основных особенностях нелинейных систем. Пусть в обычной линейной системе, например колебательном контуре, состоящем из самоиндукции, ёмкости и линейного сопротивления, к которой подведены гармонические (синусоидальные) электрические колебания от какого-либо внешнего источника, мы изучаем возникающие в ней электрические колебания (ток или напряжение). При этом получается следующее. При медленном изменении частоты подводимых колебаний будет плавно изменяться интенсивность колебаний в контуре. При некотором значении частоты они достигнут максимального значения, а затем будут убывать. Амплитуда колебаний в контуре достигает максимального значения, как говорят, при резонансе, т. е. тогда, когда частота колебаний внешнего источника равна собственной частоте колебательной системы. Анализ форм колебаний в контуре показывает, что они являются гармоническими, т. е. сохраняют форму действующей электродвижущей силы. Повторим теперь этот же опыт с контуром, в который введено нелинейное сопротивление значительной величины. В этом случае также имеет место явление резонанса, однако форма колебаний сильно меняется. Наряду с гармоническими колебаниями основной частоты в контуре появляются гармонические колебания двойной частоты, тройной частоты и т. д. Мы видим, как существенно изменилась картина, и это изменение таит в себе большие возможности. Рассмотрим это на примерах радиотехники.

Основные задачи, возникающие в радиотехнике, это в широком смысле передача и приём электрических колебаний высокой частоты. (Мы не касаемся излучения колебаний и их распространения.) Задача радиопередачи включает в себе необходимость возбуждения незатухающих колебаний высокой частоты — генерацию, и наложения на них тех или иных сиг-

налов (музыки, речи, телеграфных сигналов, оптических изображений — телепередача) — модуляцию. При приеме основной задачей является выделение из высокочастотных колебаний тех сигналов, которыми они были модулированы — детектирование или, точнее говоря, демодуляция. И вот оказывается, что все эти задачи представляется возможным решить с помощью различных комбинаций катодных ламп и колебательных контуров (и других электрических элементов) в основном благодаря тому, что катодная лампа является нелинейным проводником, т. е. в ней не выполняется закон Ома. Мы приведём далее и другие примеры, показывающие, что нелинейность катодной лампы позволяет решить ещё ряд очень важных технических задач. Не следует, однако, думать, что всегда нелинейность является положительным свойством катодной лампы. В некоторых случаях приходится вести борьбу с её нелинейностью, например когда при усилении требуется точное воспроизведение формы передаваемых сигналов, так как нелинейность лампы приводит к искажению их формы. В настоящее время научились хорошо справляться с этой трудностью.

Таким образом мы видим, что радиотехника имеет дело преимущественно с нелинейными системами и с колебательными явлениями в них — нелинейными колебаниями. Однако, несмотря на большие успехи радиотехники, долгое время не было полной и точной теории ряда явлений, которые были практически хорошо освоены. К ним относится даже один из самых основных вопросов — возбуждение электрических колебаний в системе, содержащей катодную лампу.

Это не давало возможности детально и полно разобраться в физических явлениях, протекающих в таких системах, и ограничивало возможности расчёта. Такое положение вещей прежде всего объяснялось отсутствием достаточно разработанной теории этих явлений.

Более того, первоначально даже не отдавали себе отчёта в необходимости нелинейной трактовки и пытались дать ответ на возникаю-

щие вопросы при помощи хорошо развитой теории линейных систем. Это, однако, не позволяло объяснить известные явления и часто приводило к неправильным результатам.

На необходимость создания нелинейной теории впервые указал голландский учёный Ван-дер-Поль, а в дальнейшем задача создания адекватной теории по-настоящему была поставлена и на этом было заострено внимание советскими учёными: акад. Л. И. Мандельштамом и акад. Н. Д. Папалекси.

В тридцатых годах был заложен фундамент к созданию такой теории. К этому времени А. А. Андроновым был найден для неё математический аппарат, дальнейшее приспособление и применение которого к решению задач нелинейных колебаний позволило не только объяснить уже известные явления, но и сделать ряд новых открытий и предсказаний.

Термин «нелинейные колебания», как мы уже отмечали выше, имеет математическое происхождение и обозначает, что изучение этих колебаний сводится к решению и анализу нелинейных дифференциальных уравнений. И вот долгое время не был известен подходящий математический аппарат, который позволил бы анализировать решения таких уравнений. Между тем этот аппарат существовал уже давно. Он был заложен ещё в знаменитых работах выдающегося математика Пуанкаре 1892 г., который при решении некоторых задач небесной механики столкнулся с необходимостью решения математических задач подобного типа.

А. А. Андронов указал на связь, существующую между этими работами Пуанкаре, в дальнейшем углублёнными исследованиями Биркгофа, и задачами теории нелинейных колебаний. Он указал, что незатухающие колебания в нелинейной системе описываются так называемыми «предельными циклами» Пуанкаре, встречающимися при решении уравнений небесной механики. А. А. Андронов совместно с А. А. Виттом приспособил и применил этот аппарат для решения задач нелинейных колебаний. Успехи этих работ сказались вскоре. В даль-

нейшем этот аппарат всё более углублялся. Было установлено, что в работах математика акад. А. М. Ляпунова содержатся важные теоремы, позволяющие решить основной вопрос, возникающий в этих задачах — вопрос об устойчивости колебаний. Однако было бы ошибочным думать, что это приспособление математического аппарата, заложенного в работах Пуанкаре и Биркгофа, с одной стороны, и Ляпунова — с другой, было простым перенесением из одной области в другую. В этих исследованиях потребовалась большая и глубокая творческая работа как физической, так и математической мысли.

Уже в первых работах этого направления удалось впервые построить правильную и полную теорию возбуждения колебаний в нелинейных колебательных системах. Была построена теория так называемого явления захватывания, заключающегося в том, что если на нелинейную систему, в которой возбуждены собственные колебания, действовать «внешними» колебаниями, то при известных соотношениях параметров системы, её собственные частоты и частоты колебаний внешнего источника колебания системы синхронизируются — частота колебаний системы делается в точности равной частоте колебаний внешнего источника и следует за ней в некотором интервале изменения частоты последнего.

Но, наряду с объяснением уже известных явлений, эта нелинейная трактовка колебательных явлений и разработанный математический аппарат для их изучения позволили открыть и объяснить и новые явления. Отметим лишь одно из них — именно открытие резонанса второго рода, сделанное академиками Л. И. Мандельштамом и Н. Д. Папалекси.

Мы уже выше напомнили читателю, что явление резонанса в линейной системе заключается в плавном изменении частоты колебаний, подводимых к ней от внешнего источника, и в достижении максимума амплитуды при равенстве собственной частоты системы и частоты подводимых колебаний. Однако в нелинейной системе, состоящей из катод-

ной лампы с колебательным контуром, возможен такой случай, когда в системе возбуждаются колебания частоты вдвое меньшие, чем частота внешних подводимых к ней колебаний. При этом явление протекает следующим образом. При плавном изменении частоты внешних колебаний в системе первоначально вовсе отсутствуют колебания. Затем при некотором значении частоты, равном, примерно, удвоенной собственной частоте колебательного контура, в нём скачком возникают интенсивные колебания, частота которых точно равна половине значения частоты внешней силы. При дальнейшем изменении частоты внешних колебаний в системе сохраняются интенсивные колебания половинной частоты почти неизменной амплитуды, которые затем скачком исчезают, когда частота внешней силы достигает другого значения. Таким образом резонансная кривая имеет в данном случае как бы «П»-образный вид и её ширина определяется амплитудой внешней электродвижущей силы (э. д. с.), настройкой системы и другими её параметрами.

Это своеобразное явление, представляющее большой интерес с точки зрения учения о колебаниях, имеет несомненное значение для решения ряда технических задач.

Использование явления резонанса второго рода позволяет построить приемник, подверженный меньшему влиянию помех, позволяет производить точное деление частоты и т. п.

Открытие явления резонанса второго рода привело в дальнейшем к обнаружению комбинационного резонанса — резонанса на частоту, являющуюся комбинацией (алгебраической суммой) частот внешних э. д. с., действующих на систему, привело к возможности осуществления трансформации частоты в дробных отношениях $2:3$, $2:5$ и т. д.

Трансформация частоты таким образом позволяет создавать «когерентные» колебания различной частоты — задача, с которой в других областях физики справиться либо вообще невозможно (в оптике), либо значи-

тельно труднее (в механике, акустике).

Трансформация частоты имеет практическое значение и эффективно используется в так называемых радиоинтерференционных устройствах академиков Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси, применяемых в экспериментальной физике для точных определений скорости распространения радиоволн и детального исследования распространения радиоволн, а на практике — для точных измерений расстояния между двумя пунктами.

В этой краткой статье невозможно более подробно останавливаться как на достижениях учения о нелинейных колебаниях в различных областях техники, так и на математическом аппарате, которым пользуется теория нелинейных колебаний. Следует отметить, что математический аппарат играет в теории колебаний чрезвычайно большую роль.

Область нелинейных колебаний продолжает успешно развиваться. Так, за последние годы А. А. Андронов разработал весьма эффективный математический аппарат для решения и анализа вопросов автоматического регулирования (автопилот самолёта, жироуказатель и др.), имеющих большое практическое значение. «Нелинейный» подход позволил недавно Г. С. Горелику установить и понять ряд интересных явлений, имеющих место в ферромагнетиках. Стабилизация частоты лампового генератора при помощи кварца, которая долгое время не имела строгой нелинейной теории, совсем недавно была исчерпывающим образом разработана С. М. Рытовым, также в результате дальнейшего углубления нелинейных методов.

В одном из своих последних выступлений акад. Л. И. Мандельштам говорил о том, что главные открытия в физике, начиная с открытия Коперника, были по существу колебательными. Он подчёркивал этим чрезвычайно большую роль теории колебаний в физике и её развитии вообще.

Поэтому особенно отрадно отметить, что в ведущей области современного учения о колебаниях — и области нелинейных колебаний — основной центр исследований находится в СССР.

УСПЕХИ СОВЕТСКОЙ ВИЗИБИЛИМЕТРИИ

В. В. ШАРОНОВ

Термин «визибилметрия» или, как иногда говорят, «визибилистика» — новый в науке. Так предложено называть учение об условиях видимости различных объектов ландшафта. Эта отрасль знания носит комплексный характер и в этом отношении несколько напоминает географию. Как география включает в себе элементы топографии, геологии, метеорологии и других дисциплин, не совпадая в то же время ни с одной из них, так и визибилметрия широко пользуется данными геофизики, фотометрии, оптики, астрономии и физиологии, применяя данные этих наук в своём обособленном круге вопросов.

Война потребовала значительного расширения наших сведений в области вопросов видимости. Самолётостроение и разведка, маскировка и служба наблюдения — всё это тесно связано с рассматриванием удалённых предметов ландшафта. Разработка различных боевых операций на суше, на море и в воздухе требует возможности заранее установить, что будет видно и чего не будет видно при ожидаемой обстановке.

Это заставило наши научные учреждения выполнить за последние годы обширные исследовательские работы в области визибилметрии. Краткому изложению некоторых из таких работ и посвящается настоящая статья.

На всех метеорологических станциях земного шара ежедневно ведутся наблюдения видимости. Наблюдения эти осуществляются чрезвычайно примитивно и состоят в том, что наблюдатель замечает, какие из объектов окружающей его местности видны, а какие невидны. Этим путём получается значение так называемой дальности видимости, т. е. того расстояния, на котором видимость прекращается. Успех такого наблюдения целиком зависит от характера ландшафта. Если пункт на-

блюдения обладает широким и богатым подходящими объектами кругозором, то и оценка дальности видимости будет уверенной. Если же объектов мало или если они неудобны, то и дальность видимости оценивается плохо. А там, где кругозор закрыт окружающими близкими предметами, наблюдения видимости вообще оказываются невозможными.

Одной из основных задач, стоящих перед визибилметрией, является улучшение и усовершенствование именно этих массовых наблюдений видимости. Этим делом занимается отдел атмосферной оптики Главной геофизической обсерватории, возглавляемый В. А. Березкиным.

Прежде всего, при наличных условиях разные предметы бывают видны до различных расстояний. Например большую тёмную гору видно с гораздо большего расстояния, чем, скажем, телеграфный столб или отдельное дерево. Какие же предметы надо выбирать для оценок видимости, какую именно видимость должны давать станции гидрометеорологической службы? В международных инструкциях и постановлениях об этом ничего не говорится, а между тем без точного соглашения по этому вопросу нельзя и говорить об улучшении дела наблюдения видимости.

Дальность видимости некоторого предмета зависит от степени прозрачности расположенного перед ним слоя воздуха, от соотношения между яркостью предмета и того фона, на котором он виден, а кроме того, и от особенностей зрения наблюдателя. Последнее технически характеризуется так называемым «порогом контрастной чувствительности», который представляет собою минимальную разность яркостей, различимую глазом, выраженную в процентах от самой яркости. Если отличие яркости объекта от яркости фона боль-

ше порога, то объект виден, а если меньше, то невиден и сливается с фоном в сплошное поле равномерной яркости.

Таким образом дальность видимости — весьма сложная величина, на которую влияют самые разнообразные факторы. Теория показывает, что наиболее простым будет случай наблюдения абсолютно-чёрного предмета на фоне неба у горизонта. Тут дальность видимости зависит только от двух величин: прозрачности воздуха и порога контрастной чувствительности. Если освещение достаточно ярко (день), а угловые размеры объекта достаточно велики, то порог можно считать постоянным. В этих условиях дальность будет зависеть только от прозрачности воздуха.

Дальность видимости, которая соответствует указанным условиям, предложено называть термином «иллюстративная дальность видимости». Точное её определение можно формулировать так: «иллюстративной дальностью видимости называется такое расстояние, которое является границей между видимостью и невидимостью для абсолютно-чёрного объекта, наблюдаемого на фоне, яркость которого равна яркости бесконечно-протяжённого слоя атмосферы в горизонтальном направлении при стандартном значении порога контрастной чувствительности».

Ряд конференций и совещаний, разбиравших вопрос об улучшении дела наблюдения видимости, признал, что непосредственной задачей ежедневных регулярных наблюдений видимости на метеорологических станциях СССР должно быть получение именно иллюстративной дальности видимости, которая рассматривается как характеристика прозрачности приземного слоя воздуха, не связанная с условиями освещения. В соответствии с этим в новейших советских инструкциях для наблюдений над видимостью допускаются только достаточно тёмные объекты, проектирующиеся на фон неба у горизонта и притом обладающие достаточно большими угловыми размерами.

Это решение имеет для дела наблюдений видимости очень большое

значение, так как оно придает понятию «дальность видимости» вполне точный физический смысл и тем делает возможным дальнейшее улучшение техники наблюдений.

Наблюдения видимости, выполняемые без помощи приборов, очень несовершенны. Это происходит главным образом потому, что на местности обычно нет нужного количества подходящих объектов. Если в холмистой лесной местности легко выбрать пункт, с которого можно было бы обозревать широкий кругозор со множеством тёмных крупных деталей, расположенных на разных расстояниях, то в голой открытой степи, на море или на станции, расположенной в низине, наблюдать часто нечего. Особенно плохо обстоит дело с ночными наблюдениями. Согласно инструкциям ночью наблюдается дальность видимости огней, причём наблюдатель должен знать силу света каждого огня, чтобы по ней пересчитать полученный результат на иллюстративную дальность видимости: Но много ли найдется станций, с которых открывается вид на большое количество различно удаленных и притом надёжных фонарей? К тому же в военное время требования светомаскировки заставляют выключать или закрывать всякие источники света.

Ко всему сказанному следует добавить, что хорошая прозрачность воздуха, когда дальность видимости выражается сотней и более километров, встречается гораздо чаще, чем это принято думать. Если отбросить случаи выпадающих осадков—дождь, снег, град, — то в 80% случаев дальность видимости бывает более 20 км и в 60% — более 50 км. Но в равнинных местах нельзя видеть объекты, удалённые на десятки и сотни километров, поскольку самая выпуклость земной поверхности их заслоняет. Поэтому в таких местах в большинстве случаев наблюдатель может констатировать только то, что дальность видимости превосходит расстояние до самого далёкого предмета его кругозора, и лишь в меньшем числе случаев может указать действительную дальность видимости или хотя бы те пре-

дела, между которыми она лежит. Равниной же является подавляющая часть территории СССР.

Выход из положения состоит в переходе к инструментальным наблюдениям, которые позволяют находить дальность видимости путём измерения удалённого объекта, видимость которого хотя и ухудшена мутностью воздуха, но ещё не доведена до полного исчезновения.

В 1920—1930 гг. пользовалась некоторой известностью методика измерения видимости, предложенная геофизиком Вигандом. Она состояла в том, что далёкий предмет рассматривали через искусственную мутную среду, толщину слоя которой можно было менять. Например, применялся клин из мутного материала. Клин вдвигали до тех пор, пока рассматриваемый предмет не достигал предела видимости. Чем резче был виден этот предмет, тем больше надо было вдвигать клин. По величине передвижения клина вычислялась дальность видимости. Детальное исследование этой методики, произведенное как за границей, так и, в особенности, в СССР, показало полную её несостоятельность. Однако самый принцип приведения наблюдаемого объекта к полному исчезновению, надлежащим образом разработанный теоретически и усовершенствованный практически, оказался вполне пригодным для определения как дальности видимости, так и прозрачности воздуха. Нашими визибилистами было предложено множество приборов — так называемых измерителей видимости или визибилиметров, предназначенных для таких наблюдений. В этих инструментах на изображении рассматриваемого предмета оптическим путём накладывается второе изображение равномерной яркости, на фоне которого предмет понемногу гаснет и пропадает. Эта накладываемая яркость представляет собою изображение либо плоского экрана, освещённого дневным светом, либо участка неба у самого горизонта. Зная отношение яркостей обоих изображений в момент исчезновения, можно, пользуясь соответствующими формулами, найти коэффициент прозрачности воздуха и

иллюстративную дальность видимости. В качестве примера приборов такого типа можно привести разные варианты «дымкомера» Шаронова, ряд измерителей видимости, предложенных В. Ф. Пискуном, прибор В. А. Фааса, инструмент, разработанный Анисимовым и Гульницким и др. Большие серии наблюдений, выполненные с такими приборами, показали, что точность измерения прозрачности воздуха при их помощи составляет 10—20%.

Недостаток измерителей видимости состоит в том, что для них нужны удалённые объекты, удовлетворяющие ряду специальных требований, что ограничивает возможности применения таких приборов. Поэтому для введения на станциях гидрометеорологической службы предпочтение было отдано прибору, работающему на несколько ином принципе. Это так называемый «диафаноскоп», предложенный В. В. Шароновым. Он представляет собою небольшой телескоп (например половинку бинокля), в поле зрения которого помещена фотометрическая шкалка — ослабитель. Последняя представляет собою прозрачную стеклянную пластинку, на которой нанесен ряд серых квадратиков последовательно возрастающей прозрачности. Сквозь эти квадратики наблюдатель видит небо у горизонта и, сравнивая с ними изображения далёких тёмных объектов, подернутых голубоватой вуалью воздушной дымки, оценивает отношение видимой яркости этих объектов к яркости неба. Отсюда уже нетрудно получить коэффициент прозрачности воздуха, пользуясь общей теорией яркости воздушной дымки. За последние годы были выполнены обширные серии наблюдений диафаноскопом как в научных учреждениях, так и на рядовых метеорологических станциях. Результаты оказались благоприятными, и сейчас намечено приступить к массовому внедрению диафаноскопа на станциях метеорологической сети.

Диафаноскоп тоже можно применять не всегда, так как и он основан на наблюдении далёких предметов, которые можно найти не везде. Поэтому самым лучшим (хотя и не самым простым) решением вопроса об

измерении видимости является применение нефелометрии. Так называется искусство измерения рассеивающей способности небольшого объема воздуха, находящегося внутри прибора и ярко освещенного сильным пучком лучей. При помощи такого инструмента можно с большим удобством изучать степень мутности атмосферы как днём, так и ночью в любом пункте, независимо от характера ландшафта или ширины кругозора. В частности, им можно пользоваться на корабле в открытом море, на аэроплане в воздухе, в закрытых помещениях и в пунктах, лишенных кругозора. Правда, поскольку в нем измеряется рассеивающая способность газа или аэрозоля, которая однозначно с прозрачностью не связана, использовать полученный результат для получения дальности видимости не всегда просто, и тут требуются некоторые дополнительные испытания и исследования. Тем не менее работы, выполненные в этой области за последние годы, приводят к весьма обнадеживающим результатам. В частности, Государственным Оптическим институтом (Г. Н. Раутианом, М. М. Гуревичем, Н. Э. Ретынем) были построены различные варианты нефелометров, применение которых на практике привело к самым благоприятным заключениям.

Испытание таких приборов, как нефелометры, диафаноскопы и различные визибилиметры, наталкивается на то большое затруднение, что их показания не с чем сравнивать. Поэтому неоднократно поднимался вопрос о создании большой и настолько надёжной установки для наблюдения прозрачности воздуха, чтобы её показаниям можно было вполне доверять. Было предложено несколько вариантов таких установок, но на практике ни одна из них себя не оправдала. Обычно всякий прибор успешно позволяет измерять прозрачность воздуха при повышенной мутности, например при тумане, но оказывается неудовлетворительным при нормальной хорошей прозрачности атмосферы. Таким образом приходится констатировать, что измерять горизонтальную прозрачность фотометрически или иным путём с

точностью хотя бы в один процент мы пока не умеем и потому разработка техники этого дела составляет насущнейшую для визибилиметрии задачу.

Иллюстративная дальность видимости представляет собою некоторую теоретическую характеристику условий видимости, которая может очень сильно отличаться от реальной дальности видимости того или иного предмета. Однако, как показывает теория, дальность видимости любого объекта может быть получена путём умножения иллюстративной дальности видимости на некоторый коэффициент. Этот коэффициент может быть найден при помощи специальных наблюдений нужного объекта на соответствующем фоне с близкого расстояния при помощи одного из измерителей видимости, указанных выше. Техника этого дела была детально разработана В. В. Шароновым и его сотрудниками.

Те формулы, которые обычно приводятся для вычисления видимости (теории Кошмидера, Фойцика и др.), основаны на предположении, что видимость удалённого предмета ухудшается только мутностью воздуха, свойства же зрения, выражаемые порогом контрастной чувствительности, с расстоянием до объекта не меняются. На практике чаще всего бывает иначе. У границы видимости далекий предмет обычно бывает виден под столь малым углом, что порог контрастной чувствительности возрастает с расстоянием, и потому ухудшение видимости происходит от двух причин сразу: от увеличения толщины слоя мутного воздуха между наблюдателем и объектом и от уменьшения видимых размеров последнего. Поэтому для расчёта реальной дальности видимости предметов, размеры которых не особенно велики, необходимо было, во-первых, разработать такую теорию, в которой принимается в расчёт увеличение порога с расстоянием, и во-вторых, получить надёжный материал по изменению порога с угловыми размерами при различной форме и яркости объекта.

Детальные и обширные исследования порога при различных обстоятель-

ствах были выполнены в фотометрической лаборатории филиала Ленинградского университета в г. Елабуге под руководством Н. Н. Сытинской. Оказалось, что при оптимальных условиях наблюдения (дневное освещение, большие угловые размеры) значение порога у разных лиц колеблется от 0.5 до 2.5%, чему соответствуют индивидуальные различия в дальности видимости до 1.7 раза. Среднее значение порога по большому числу лиц получается равным 1.50%. Это число и рекомендуется как константа для расчёта иллюстративной дальности видимости по прозрачности воздуха. Далее, был детально изучен ход увеличения порога при уменьшении угловых размеров для объектов различной формы и получена надёжная кривая изменения порога с яркостью при естественном переходе сильного дневного света в слабое сумеречное и ночное освещение. Последняя кривая имеет очень большое значение для расчёта видимости неосвещённых предметов ночью.

Днём видимость далёких деталей ландшафта ухудшается исключительно мутностью воздуха и малыми угловыми размерами. Яркость или степень освещённости наблюдаемых объектов при этом значения не имеет. Иначе обстоит дело в сумерки и ночью. Тут основной причиной ухудшения видимости становится темнота (т. е. недостаток освещения), влияющая к тому же на условия наблюдения не только далёких, но и близких предметов. Влияние темноты состоит в том, что вследствие недостаточной яркости обозреваемого ландшафта зрение наблюдателя становится менее способно распознавать небольшие различия в яркости и потому порог контрастной чувствительности повышается и притом тем сильнее, чем меньше освещённость.

В литературе имеется немало кривых, представляющих ход порога с яркостью или освещённостью поля зрения. Но сравнение этих данных с тем, что можно и чего нельзя увидеть ночью в действительности, показывает, что для практического применения они непригодны. Причина, вероятно, заключается в том, что на откры-

том воздухе темнота надвигается вечером медленно и постепенно, благодаря чему глаз всё время удерживает такую степень адаптации, которая не сохраняется при лабораторных экспериментах, где изменение яркости осуществляется слишком быстро. Это и заставило предпринять новые детальные исследования изменений свойств зрения, сопровождающих наступление темноты в естественных условиях. Оказалось, что в сумерки и ночью зрение работает значительно лучше, чем это принималось на основании лабораторных экспериментов.

Второй частью работы по исследованию ночной видимости было изучение освещённости на открытом месте в сумерки и ночью. Материалы, имевшиеся по этому вопросу до войны, касаются почти исключительно освещённости в светлую часть сумерек, называемую «гражданскими сумерками». Поэтому наиболее важным было изучить изменения освещённости в тёмную часть сумерек и ночью. Такая работа была выполнена Государственным Оптическим институтом (П. П. Феофилов и Астрономической обсерваторией Ленинградского университета). Было найдено, что наиболее эффективным способом наблюдения является визуальный. Оказывается, что даже в самые тёмные дождливые ночи поздней осени всё же бывает достаточно светло, чтобы можно было уверенно измерять освещённость визуальным фотометром, правда, специально приспособленным для слабого света. При помощи такого фотометра был собран наблюдательный материал, который позволяет изучить изменение естественной освещённости в зависимости от глубины погружения Солнца под горизонт, от фазы и высоты Луны, качества и типа облаков, а также состояния ландшафта (со снегом или без него).

Любопытно, что наименьшее значение освещённости бывает не в полночь, а при глубине погружения Солнца в 25—30°, после чего происходит небольшое повышение освещённости к полуночи, а затем симметричное её ослабление к утру. Впрочем, изменения эти незначительны и для технических расчётов можно принимать, что,

начиная с глубины погружения Солнца в 20° , освещённость является постоянной и в среднем составляет:

	Люксы	
	летом	зимой
При безоблачной погоде	0.0007	0.0010
При пасмурной погоде	0.0004	0.0007
При пасмурной погоде и осадках	0.0002	0.0006

Даже в самые тёмные ненастные ночи освещённость не спускается ниже 0.0001 люкса, и этим объясняется, почему на открытом месте что-нибудь (например линия горизонта) бывает видно всегда.

Особое место занимает изучение ночной видимости самосветящихся предметов, например фонарей и световых сигналов, а также предметов, освещённых искусственным светом. Этими вопросами занималась лаборатория А. А. Гершуна в Государственном Оптическом институте, где были разработаны таблицы и номограммы для расчёта видимости далёких огней и основы теории наблюдения предметов, освещённых прожектором.

Всё изложенное выше относилось к частному случаю наблюдения объектов в направлении горизонта. Но для лётчика нужны условия видимости в косых, обращённых книзу направлениях, а для службы воздушного наблюдения — условия видимости кверху.

Расчёт видимости предмета, наблюдаемого в направлениях, отличных от горизонтального, представляет большие теоретические затруднения. Здесь приходится находить яркость толщи воздуха, составленной из слоёв, расположенных на разной высоте над землей, обладающих разными оптическими свойствами и по-разному освещённых. Основные трудности создаются здесь так называемым «эффектом самоосвещения» или рассеянием высших порядков. Этот эффект состоит в том, что каждый элемент рассеивающей среды получает свет не только от первичного источника света (Солнца или Луны), но и от соседних с ним элементов, что значительно увеличивает общую яркость света, рассеянного в толще

атмосферы. О. Д. Хвольсон еще в 1887 г. показал, что математическое исследование этого явления приводит к интегральному уравнению, однако найти точное решение этого уравнения не удавалось. В последние годы за проблему рассеяния света в мутной среде взялись наши выдающиеся теоретики В. А. Амбарцумян, В. А. Фок, Е. С. Кузнецов и др. В результате было дано детальное исследование уравнения рассеяния, найдено точное решение этого уравнения для некоторых частных случаев и указаны приближённые способы расчёта яркости для любых случаев. Этим был заложен теоретический фундамент проблемы негоризонтальной видимости.

Для практического применения теории к конкретным случаям необходимо иметь так называемую индикатрису рассеяния для земной атмосферы. Так называется диаграмма, которая представляет изменение интенсивности луча, рассеиваемого элементом среды, с направлением. Классическая теория Рэлея дает индикатрису для случая рассеяния очень мелкими частицами (например молекулами газа), теория Ми позволяет находить индикатрису для мутной среды, состоящей из крупных частиц.

Исследования индикатриссы рассеяния для реальной атмосферы были поставлены В. Г. Фесенковым в Институте астрономии и физики АН СССР в Алма-ата. Применялись два различных метода наблюдения: измерение распределения яркости по небесному своду, которое даёт среднюю индикатрису для всей толщи атмосферы, и нефелометрическое исследование небольших проб воздуха, из которого получается действительная индикатрисса для взятой пробы. Оказалось, что в действительности индикатрисса почти всегда бывает очень сильно вытянута вперёд (в сторону распространения освещающего луча) и имеет такую форму, которая не соответствует ни одной из существующих теорий.

Для того, чтобы иметь возможность практически находить видимость сверху вниз или снизу вверх, надо ещё знать, как меняются прозрачность воздуха и индикатрисса рассеяния с высотой над поверхностью

земли. Оказывается, что никакой закономерности в этом нет, по крайней мере, для нижней части атмосферы (до высоты 5—10 км). В некоторые дни прозрачность с высотой возрастает, в другие дни уменьшается, но чаще всего в атмосфере чередуются слои большей и меньшей прозрачности. Поэтому очень важно иметь надёжный способ получать кривую изменения прозрачности с высотой. Известны опыты Виганда по наблюдению шаров-пилотов сконструированным им измерителем видимости. Теоретические основы, на которых базировался вывод прозрачности из таких наблюдений у Виганда, неприемлемы. Поэтому вопрос был пересмотрен заново, причём было установлено, что задача получения прозрачности из

каких-либо наблюдений над поднимающимся вверх объектом точного однозначного решения не имеет (за исключением ночного наблюдения самосветящегося предмета). Однако могут быть указаны способы приближённого вычисления прозрачности на разных высотах по измерению видимой яркости чёрного экрана, поднимаемого вверх шаром-пилотом. Такой метод был испытан на практике Е. А. Кропотовым и оказался удовлетворительным.

Здесь были перечислены далеко не все работы по видимости, выполненные в нашей стране за годы войны, но уже из приведенного здесь перечня читатель может видеть, что новая наука — визибилиметрия — достигла у нас большого развития.

ЧЛЕНОРАЗДЕЛЬНАЯ РЕЧЬ И МЫШЛЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИХ У ПЕРВОБЫТНОГО ЧЕЛОВЕКА

Проф. С. М. ДОБРОГАЕВ

На протяжении многолетнего чтения мною курса физиологии речи в Ленинградском Государственном университете и занятий с научными работниками в руководимой мною Лаборатории физиологии речи Академии Наук СССР слушатели нередко обращались с вопросом о том, что появилось раньше у членов первобытного коллектива — членораздельная речь или же мышление, неотвратно связанное с речью в каждом проявлении речевого общения у современного человека. С таким же вопросом, возникшим в процессе углублённого изучения марксизма-ленинизма, обратились несколько лет тому назад в редакцию «Ленинградской Правды» рабочие Пролетарского паровозоремонтного завода. Редакция со своей стороны предложила Лаборатории физиологии речи Академии Наук СССР дать научно-обоснованный ответ на этот вопрос. Коллектив работников лаборатории — Доброгаев, Устинова, Гнедич — счёл долгом взять на себя выполнение этого предложения и поставил своей задачей показать в настоящем очерке, как следует, руководясь основами диалектико-материалистической философии, подходить к разрешению этих недостаточно выясненных до настоящего времени моментов в учении о речи и мышлении человека.

Ответ на поставленный вопрос можно в общем формулировать так: речь и мышление в процессах своего возникновения и существования в человеческой жизни и развития всегда взаимодейственно связаны друг с другом и той трудовой общественной средой, в самом широком понимании её, в которой начал жить на заре культуры, живёт в настоящее время и которую создавал и продолжает созда-

вать мыслящий и говорящий человек, являющийся сам продуктом развития культуры. Следовательно, мы не можем признать разновременности появления мышления и речи, представляющих в процессах трудовой и общественной жизни коллектива и отдельного человека единое неразрывно-увязанное целое.

Приведённые общие утверждения сложились в результате длительной научной работы по исследованию явлений речи и связанного с нею мышления, как систем общения в коллективах людей, а вместе с тем и как функций мозга говорящего и мыслящего человека — непрямого участника речевого общения. Такая исследовательская работа в различных разделах научного знания, касающихся вопросов речи и мышления, началась с первых же лет нашей революции, как стихийное материалистическое научное движение. С течением времени оно всё более и более чётко и методически-последовательно базируется на основных установках диалектико-материалистической философии, и в науках общественных и в биологических, так или иначе затрагивающих проблемы речевой и мыслительной деятельности человека и сообществ людей.

*

Из представителей общественных наук особенное значение принадлежит акад. Н. Я. Марру. Его должно признать первым из современных языковедов, который, идя по пути, указанному К. Марксом и Ф. Энгельсом, начал в годы нашей Революции на конкретном языковом материале развивать учение о системах языкового общения, как о комплексах, связанных в своём содержании и в

оформлениях со стадиями развития культурной жизни человеческих сообществ.

Не останавливаясь специально на вопросе об одновременности или разновременности появления мышления и речи, акад. Н. Я. Марр всё же, несомненно, признавал одновременность их. Он утверждал единство глоттогонического процесса, т. е. процесса генезиса языка и мышления, неразрывно связанных воедино во всех моментах зарождения и последующего развития речевого общения в человеческих обществах. Первобытный язык акад. Н. Я. Марр представлял себе, как язык кинетический, существовавший почти полтора миллиона лет без звукопроизводительных, имеющих языковую значимость, элементов его. «Раньше звуковой речи, — говорит он, — вовсе не было, а пользовались линейной или ручной речью, а при этой линейной речи, поскольку не только говорили, но и «думали рукой», мысль была неразрывна со словом, последнее же с производством, и это перешло, как наследие, и в звуковую речь на первых этапах её сложения и развития».¹ Следовательно, в понимании акад. Н. Я. Марра ручная речь, ручное, так сказать, слово, была неразрывно связана с производством и, как он обычно говорил на научных беседах, с ручным мышлением. Такое соотношение производства, мышления и ручной речи, т. е. постоянная неразрывная связь их создавалась в первобытном сообществе со времени самого зарождения и развития речевого общения, бывшего, по мнению акад. Н. Я. Марра, сначала кинетическим, а потом словесно-звуковым.

В своих научных установках на глоттогонический процесс акад. Н. Я. Марр не допускал разновременности возникновения в первобытных коллективах комплексов речи и мышления. Эти комплексы он признавал зарождающимися и развивающимися одновременно и в постоянной взаимной увязке друг с другом. Своеобразной особенностью его учения о происхождении речи и мышления бы-

ло утверждение, что сначала в коллективах первобытных людей зарождалась и развивалась ручная речь в неразрывной связанности с ручным же, по терминологии акад. Н. Я. Марра, мышлением. Только потом, утверждал он, с развитием общественно-трудовых соотношений, в этих коллективах начала создаваться система словесно-звуковой речи, которая тоже всегда неразрывно связывалась с мышлением, соответствующим стадии развития культуры в данном общественно-трудовом и языковом человеческом сообществе.

• Наши работы по физиологии речи привели нас к возражениям против утверждения акад. Н. Я. Марра, что словесно-звуковая членораздельная речь выработалась после длительного, многотысячелетнего периода существования только кинетического речевого общения у первобытных людей. При исследовании строения человеческого мозга мы видим, что координационные структуры, осуществляющие словесно-звуковые элементы речи, неразрывно и неотделимо связаны в своих функциональных речевых проявлениях с координационными структурами мимико-жестикulyторных движений. Такое их взаимодействующее соотношение во всех мельчайших деталях функциональной деятельности мозга у современного человека могло сложиться лишь в процессе одновременного, постоянно увязываемого генетического развития, т. е. при одновременном наличии у первобытного человека в его зарождающейся общественно-трудовой жизни и звуковых, и кинетических моментов речи и включённого в них мышления. Ведь системы сигнализационных рефлекторных движений у близких к человеку животных, особенно человекообразных обезьян, всегда обнаруживаются, как неотвратимо выявляющийся единый звуко-кинетический комплекс, зафиксированный в сменах поколений родов и видов животных в анатомо-физиологическом строении их нервно-мышечной и костной систем. Этот момент не мог не выявляться у происшедшего от вымершей обезьяны первобытного человека в виде экскляматорно-кинетических комплексов об-

¹ Н. Я. Марр. К вопросу о происхождении арабских числительных. Избранные работы, IV, 1937, стр. 243.

щения, а не только исключительно кинетических. Это развитие эксклямерно-кинетического общения происходило на протяжении тех долгих тысячелетий, в которые зарождалась человеческая трудовая деятельность посредством орудий; с ней были связаны коллективное человеческое мышление и включённая в эту коллективную деятельность и коллективное мышление система звуокинетического общения.

Вообще все наши исследования речи и мышления, как анатомио-физиологических функций человеческого мозга, дают нам основание не соглашаться с акад. Н. Я. Марром в его утверждениях относительно предшествования исключительно кинетического общения первобытных людей развитию у них звуковой речи, и заставляют утверждать невозможность существования одной — звуковой, без другой — мимико-жестикulatoryной. Но этот особый отдельный момент в научных концепциях акад. Н. Я. Марра несколько не снижает величайшей общей научной значимости их для построения учения о главных основах языкового общения. Прделанный нами разбор научных воззрений акад. Н. Я. Марра приводит к заключению, что и он в предполагаемой им самой древней кинетической речи первобытных коллективов и в более позднем словесно-звуковом общении утверждал одновременность и неразрывную взаимосвязанность зарождения и развития речи и мышления, а не разновременность возникновения их.

Перейдем теперь к рассмотрению научных концепций другого великого учёного нашей революционной эпохи — физиолога акад. И. П. Павлова, установки которого на речь необходимо тщательно и всесторонне учесть при ответе на исследуемый нами вопрос. Акад. И. П. Павлов построил материалистическое учение об основах поведения животных, как о более или менее сложной, условно-рефлекторной деятельности их мозга. Своими общезвестными экспериментальными работами на собаках он доказал, что так называемая психическая жизнь

животных на самом деле является условно-рефлекторной функциональной деятельностью их центральной нервной системы. «Я не знаю, что собака думает, но я знаю, что она делает и сделает при воздействии на неё таких или иных условий», — любил говорить Иван Петрович. Научно-исследовательская мысль его была направлена на точное выявление закономерностей тех физиологических процессов, которые происходят в центральной нервной системе собаки при так или иначе производимом воздействии на неё определённых раздражителей.

Не разрабатывая специально вопросов о сущности человеческой речи и мышления, акад. И. П. Павлов не раз настойчиво высказывал свою точку зрения на слово, со включённым в него содержанием, как на условно-рефлекторное явление высокой категории. «Слово для человека есть такой же реальный условный раздражитель, — утверждает акад. И. П. Павлов, — как и все остальные общие у него с животными, но вместе с тем и такой многообъемлющий, как никакие другие, не идущий в этом отношении ни в какое количественное и качественное сравнение с условными раздражителями животных».¹ В другой более поздней работе он говорит, какую именно принуждён он был «сделать догадку относительно той прибавки, которую нужно принять, чтобы в общем виде представить себе... человеческую высшую нервную деятельность. Эта прибавка касается речевой функции, внесшей новый принцип в деятельность больших полушарий. Если наши ощущения и представления, относящиеся к окружающему миру, есть для нас первые сигналы действительности, конкретные сигналы, то речь, специально прежде всего кинетезические раздражения, идущие в кору от речевых органов, есть вторые сигналы, сигналы сигналов. Они представляют собою отвлечение от действительности и допускают обобщение, что и составляет

¹Акад. И. П. Павлов. Приложение экспериментальных данных, полученных на животных, к человеку. Лекции о работе больших полушарий мозга, Госиздат, 1927, стр. 357.

наше лишнее специально человеческое, высшее мышление, создающее сперва общечеловеческий эмпиризм, а наконец, и науку — орудие высшей ориентировки человека в окружающем мире и в самом себе».¹

Итак акад. И. П. Павлов, развивая учение об условно-рефлекторной сущности всех проявлений функциональной мозговой деятельности человека в его соотношениях с окружающей средой, утверждает, что слова человеческой речи представляют собою условные рефлексы его мозга, вернее — словесно-речевые сигналы. При этом настойчиво и чётко указывает, что эта сигнальная словесная деятельность человеческого мозга не может быть ни количественно, ни качественно сравниваема с условно-рефлекторною деятельностью животных. Остановливаясь на этом различии, акад. И. П. Павлов с величайшей научной осторожностью делает «догадку относительно той прибавки» к учению об условно-рефлекторной деятельности животных, которую необходимо сделать, чтобы построить гипотезу об основах высшей нервной деятельности человека.

Его догадка об этой прибавке состоит в том, что у человека, в отличие от животных, существует «речевая функция», представляющая собою в своих функциональных проявлениях «вторые сигналы или сигналы сигналов».

«Первыми сигналами действительности», или «конкретными сигналами» акад. И. П. Павлов считает «наши ощущения и представления, относящиеся к окружающему миру». Речь же он называет «специально прежде всего кинестезические раздражения, идущие в кору от речевых органов». Эти кинестезические чувствительно-двигательные навыки кладутся акад. И. П. Павловым в основу механизмов произвольных движений: «раз вы думаете об определённом движении (т. е. имеете кинестезическое представление), вы его невольно,

этого не замечая, производите».¹ Характерной особенностью этих рецептированных и переработанных корою мозга кинестезических ощущений является то, что «они представляют собою отвлечение от действительности и допускают обобщение». Такое «отвлечение от действительности» и «обобщение», тесно связанное с речевыми сигналами, акад. И. П. Павлов признаёт той «прибавкой», которую нужно принять, чтобы в общем виде представить себе «...человеческую высшую нервную деятельность».

В разбираемых научных концепциях акад. И. П. Павлова для наших настоящих исследовательских заданий важно отметить, что он не только тесно и неразрывно увязывает речь и мышление, но даже ставит генезис человеческого мышления, являющегося нервно-физиологической функцией мозга, в зависимости от развития речи. Установив в объективной действительности неотвратимую связь человеческого мышления с речевой функцией, проявляющейся и в «общечеловеческом эмпиризме», и в науке — этом орудии «высшей ориентировки человека в окружающем мире и в себе самом», акад. И. П. Павлов сделал попытку исследовать эти явления в аспекте развиваемого им учения об условных рефлексах. Но, признавая, что «поведением человека или животного называется тончайшее соотношение организма с окружающей средой, понимаемой в самом широком смысле этого слова»,² акад. И. П. Павлов не принял во внимание, что конкретная культурная «среда» которую творят и в которой живут сообщества людей, совершенно отлична от той природной среды, к которой приспособляются стада и стаи животных.

Пользуясь разработанным при изучении поведения животных условно-рефлекторным методом, акад. И. П. Павлов всё своё исследовательское внимание сосредоточил, при построе-

¹ Акад. И. П. Павлов. Последние сообщения по физиологии и патологии высшей нервной деятельности. Изд. Акад. Наук, вып. I, 1933, стр. 23—24.

¹ Акад. И. П. Павлов. Последние сообщения по физиологии и патологии высшей нервной деятельности. Изд. Акад. Наук, вып. III, стр. 35.

² Акад. И. П. Павлов. К физиологии и патологии высшей нервной деятельности. Медиздат, 1930, стр. 3.

нии. гипотезы о рефлекторном существовании речи и мышления, на нервно-физиологических процессах, происходящих в мозгу человека. Объясняя сущность функций речи и мышления, он исходил из тех же закономерностей раздражения, торможения, индукции, дифференцировки, анализа, синтеза и т. п., которые выявлены были им для объяснения поведения животных. В гипотетических построениях акад. И. П. Павлова комплексы речи и мышления человека имеют ту основную характерную особенность, что они сравнительно с условно-рефлекторной деятельностью животных, более отвлечены от действительности и обобщены. Он изображает эту картину высшей рефлекторной деятельности человека, как постепенное наслаивание одной системы сигналов над другой. Акад. И. П. Павлов закрепил эти свои научные установки в самом названии речевых явлений, сказав, что речевые рефлексы есть сигналы сигналов. Им построена была гипотеза, что вся суть речевых явлений — в нарастании речевых сигналов над неречевыми рефлекторными реакциями в мозговых полушариях человека. Как видим, он не сделал качественного различия особых свойств речевых раздражителей, хотя теоретически и признавал несомненное существование таких отличий в конкретной действительности.

«Прибавка», выяснить которую стремился акад. И. П. Павлов, на самом деле дана в особенностях организации социальной жизни человеческих сообществ, в отличие от стадной жизни животных. Характерной специфической особенностью функциональной деятельности мозга человека является то, что человек соотносится со средой посредством орудий, воздействуя на среду в процессе коллективно-организованного труда, воспитывая в себе при их посредстве, так сказать, особую систему специально-человеческих трудовых ощущений, устанавливая общественные соотношения, усовершенствуя орудия труда, видоизменяя общественные соотношения в связи с развитием производства, создавая систему мышления и речи, как «необходимых компонентов»

всякой коллективной трудовой деятельности, и т. д. Для осуществления всего этого, в процессе эволюционно-филогенетического развития центральной нервной системы человека, образовались в ней специальные нейронные структуры, функцией которых и являются трудовая деятельность, словесно-звуковая речь и мышление. Таким образом труд и связанные с этим общественные соотношения, изменение приспособительных соотношений со средой у животного в соотношения с активным воздействием на среду при помощи орудий у человека — вот та основная конкретная «прибавка», которая нашла своё отражение и в мышлении и в речи человека, которая создаёт все характерные особенности их.

Для нас очень важно отметить, что акад. И. П. Павлов, так же как и акад. Н. Я. Марр, с настойчивой доказательностью не отделяет в своём учении мышление от речи в их зарождении и развитии. Но акад. И. П. Павлов не принял во внимание качественных особенностей речевых рефлекторных комплексов, не поставив своей задачей выработку специальных методических подходов к исследованию и трактовке их. Но, несмотря на это, основы учения акад. И. П. Павлова имеют огромное значение для развития науки о языке и связанном с ним мышлении. Он положил начало взгляду на речевую деятельность человека, как на рефлекторную функцию его центральной нервной системы. Акад. И. П. Павлов твёрдо и точно указал нам тот научно-исследовательский путь, по которому следует идти при строго-материалистической разработке проблем речи и мышления человека. Он доказал необходимость исследования телесной организации человека, как неотвратимого участника в зарождении и развитии речевого общения, в выработке всех элементов языковой системы коллектива. Считая, что речевая рефлекторная деятельность требует особенно широкого и углублённого исследования в контакте со специалистами-языковедами, акад. И. П. Павлов очень сочувственно отнёсся в 1922 г. к организации проф. С. М. Доброгее-

вым с группой его сотрудников на факультете языка и материальной культуры в Ленинградском Гос. университете кабинета физиологии речи для комплексного исследования речи и как языковой системы, и в то же время, как функции мозга мыслящего и говорящего человека.

С первых же годов существования физиологии речи, как создавшегося в период Революции нового научного течения, начали разрабатываться физиологами речи новые методы экспериментальных исследований речи и мышления человека, причём всегда учитывалось, что организм человека является социально-опосредствованным по своему происхождению, анатомическому строению и физиологическим функциям. Исследовались конкретные явления не только нормальной речи у испытуемых различных возрастов, профессий и т. п., но и речи болезненно-изменённой (афазия, глухонмота, косноязычие и т. д.), подвергающейся воспитательному лечению до социально-полноценных норм её. Для осуществления генетического подхода к разработке проблем речи и мышления производились экспериментальные наблюдения над особенностями звуко-кинетического общения обезьян и других животных в Ленинградском зоологическом саду, над особенностями общения с человеком домашних животных и прирученных диких и т. п.

В процессе этих экспериментальных работ выяснилось, что при исследовании речи нужно отказаться от общепринятого в физиологических науках определения рефлекса, как ответной реакции организма на данные раздражители. Основную характеристику особенностью речевых рефлексов являются определённые соотношения собеседников, вступающих в речевое общение. В этих соотношениях данная рефлекторная реакция каждого из говорящих собеседников имеет значение лишь при неразрывной взаимодейственной увязке с той или иной рефлекторной реакцией слушателя. Речевые рефлексы развиваются в своем конкретном бытии не как функции мозга отдельного человека,

а как значительно более сложный рефлекторный комплекс в жизни человека, являющегося во всех моментах своего существования членом общественно-организованного трудового коллектива с определённой идеологией и языковой системой. В комплексах речи, как в нервно-физиологических функциях, все без исключения моменты социально обусловлены; их всегда нужно исследовать не как индивидуальные, а как рефлекторные реакции, связанные с зарождением и развитием на трудовых основах общественных соотношений между собеседниками. Поэтому в физиологии речи уже давно рефлекс начали определять, как соотношение организма со средой, делая при этом исследовательскую ударность именно на этом моменте соотносительности.

В каждом явлении речевого общения непременно имеются в наличии, как активные взаимосвязанные элементы, подлежащие комплексному научному исследованию, следующие факторы:

1) Говорящий человек с его мозгом и воспитанными навыками речи и мышления в их словесно-звуковом и мимико-жестикультурном выражении.

2) Его собеседники, мозг которых тоже хранит более или менее однотипные навыки речи и мышления, выработанные организацией общественно-трудовой и связанной с нею языковой жизни тех коллективов, в которых живут данные собеседники.

3) Условия социальной жизни собеседников в их прошлом и настоящем, которыми диктуется в момент речевого общения тематика разговора с характерными особенностями семантики, вернее — всего содержания, а также — звуковых и мимико-жестикультурных элементов тех предложений и фраз, которыми обмениваются собеседники, далее — особенности всего поведения собеседников во время наблюдаемого и исследуемого разговора и т. п.

4) Наконец, в комплекс исследования непременно включается постоянно-проводимый строго-материалистический подход к пониманию сущности и закономерностей развития языковой

системы того коллектива, к которому принадлежат собеседники. В основу такого понимания берётся учение марксизма-ленинизма, утверждающее, что каждая языковая система создаётся в процессе зарождения и развития социальной жизни коллектива, т. е. его трудовой деятельности, его общественных соотношений, неотвратимо включённого во всё это коллективного мышления и одновременно с ним вырабатываемой системы звуковых и мимико-жестикультурных сигналов и символов. Идя таким путём, мы осуществляем исследование речевых рефлексов человека — члена данного коллектива, как социально-обусловленных функций его мозга, воспитываемых в процессе развития социальной жизни коллектива по образцам из поколения в поколение передаваемой языковой системы. Говоря другими словами, речевые рефлекссы мозга человека обусловлены организацией в его коллективе труда, общественных соотношений, мышления и языковой системы.

Все эти моменты, создающие речевую функцию, можно назвать раздражителями для мозга человека, связанными, в процессах выработки этой функции, в единый взаимодейственный комплекс. Такая комплексная разработка научных проблем является основным характернейшим свойством развития научного знания в нашу эпоху во всех областях. Особенно необходимо такое комплексное научное исследование при изучении сложнейших явлений речевой и мыслительной деятельности человека. Разработка этих явлений учёными различных специальностей — Марр, Павлов — уже дала плодотворные творческие результаты и в будущем должна привести к ещё большим научно-практическим достижениям.

Подходя к изучению проблем речевого общения в аспекте изложенных методических установок, работники по физиологии речи начали выявлять особые принципы работы мозга, по которым осуществляются речь и мышление человека. Разработка этих принципов начата была мною и группой моих сотрудников в Кабинете физиологии речи Ленинградского Гос.

университета и в настоящее время продолжается в Лаборатории физиологии речи Академии Наук. Эти принципы имеют в своей глубокой основе зарождение и развитие тех социальных соотношений в общественно-трудовом коллективе и у каждого члена его, которыми создаются конкретные комплексы речевого общения. Поэтому-то применение их при построении учения о речи и связанном с нею мышлении приводит к методологическому монизму научно-исследовательской работы, к освобождению от субъективно-идеалистического дуализма.

Изложение нашего учения о комплексе этих принципов не входит в задания настоящей работы: оно представляет собою специальную большую тему.

Перейдём теперь к более подробному разбору развиваемого в физиологии речи генетического подхода к исследованию явлений речи и мышления человека. В этом методическом подходе работники по физиологии речи шли по пути, указанному гениальными исследованиями Ч. Дарвина, настойчиво искавшего в животном мире тех корней, от которых произошёл человек с особенностями его телесной организации, умственной деятельности, трудовых навыков и т. п. Исследование характерных черт данного конкретного явления в комплексах речевого общения человека всегда связывалось в физиологии речи с рассмотрением гомологичных, подобных по своей функциональной значимости, явлений в комплексах звуко-кинетического сигнализма и рассудочной деятельности животных. При этом учитывались отличия сравнительно с человеком в строении тела данного животного, особенно — центральной нервной системы его, различия в средовых условиях его существования. В основных особенностях стадной жизни животных сравнительно с социальной жизнью человеческих сообществ и т. п.

Такое сравнительное изучение тел или иных явлений в жизни человека, сравнительно с животными, крайне необходимо для материалистически обоснованного разрешения тех воп-

клетном материале такого чрезвычайно трудного вопроса, как происхождение речи и мышления человека. Особенно всё это необходимо проделать при разрешении поставленного нам специального вопроса о том, что раньше появилось — мышление или членораздельная речь. Поэтому, развивая свои соображения по поставленному нам вопросу, мы и приступим к рассмотрению характерных черт общения у животных, особенно у близких к человеку обезьян.

Уже давно, еще в 70-х годах прошлого столетия, Ф. Энгельс указывал, что «Нам общи с животными все виды рассудочной деятельности: индукция, дедукция, следовательно, также абстрагирование (родовые понятия у Дидо: четвероногие и двуногие), анализ незнакомых предметов (уже разбивание ореха есть начало анализа), синтез (в случае хитрых проделок у животных) и, в качестве соединения обоих, эксперимент (в случае новых препятствий и при затруднительных положениях)»¹. Применяя эти методические установки, мы прорабатывали экспериментальные наблюдения над животными и выяснили, что указанные виды рассудочной деятельности, представляя собою функции мозга животных, являются в их жизни посредством звуко-кинетических сигналов, осуществляющих приспособительные соотношения со средой в стадах и стаях животных. Каждое животное наследственно получает определённую костно-хрящевую-мышечную и нервную организацию; изучение работы этой организации делает возможным понимание того, как возникла и утвердилась у животных система звуко-кинетического сигналинга одновременно с развитием рассудочной деятельности.

Отыскивая пищу, нападая, защищаясь и т. п., каждое животное неотвратимо делает определённые движения, издает звуки, связанные с указанными действиями. Эти движения и звуки, будучи жизненно значащими, не могут не становиться кинетическими и звуковыми сигналами тех или

иных действий для других животных, находящихся поблизости — в радиусе физических возможностей видеть и слышать. Эта звуко-кинетическая сигнализация создается не только в жизненных соотношениях внутри данного стада, но и между различными родами и видами животных, например хищниками, жвачными, грызунами и т. д., живущими в достаточной близости друг к другу в данных природных средовых условиях. Вся эта сложная соотносительная деятельность осуществляется нейронными структурами мозга животного. Функциями мозга животного являются не только воспитание навыков отыскывания пищи, нападения, защиты и т. п., но и рассудочная деятельность в виде воспитания из видимых при этом движений и слышимых звуков системы звуко-кинетических сигналов, регулирующих повседневное существование животных. Жизнь животных, так или иначе связанных друг с другом, требует создания и воспитания у подрастающего поколения таких более или менее сложных систем звуко-кинетического общения. Особого внимания заслуживают домашние животные. Живя в тесном сообществе с человеком и приспособляясь к нему, они развивают у себя навыки улавливать значение и соответствующим образом реагировать не только на более ярко выражаемые мимико-жестикультурные движения его, на интонацию, но и на многие бытовые фразы и слова, имеющие значение в их животном приспособлении к требованиям жизни человека.

Наши экспериментальные наблюдения в Ленинградском зоологическом саду над обезьянами — резусами, мандрилами и т. п. — выяснили, что в группах этих обезьян имеются свои специальные звуковые сигналы, которыми они пользуются при виде приближающегося обслуживающего персонала, при появлении пищи, при виде пугача, из которого раньше, пугая их, возле них стреляли, при доходящих до них криках испуга других животных и т. п. Все издаваемые обезьянами звуки сопоставлялись соответствующей по значению кинетикой. Некоторые американские исследователи

¹ Ф. Энгельс. Дialectика природы. Огиз, Госполитиздат, 1941, стр. 178.

жизни обезьян (Ierkes and Learned) насчитывают у них несколько десятков звуковых сигналов для обозначения разнообразных более или менее значащих явлений в их бытовой жизни.

Конечно, те высокоорганизованные человекообразные обезьяны, которые существовали в ледниковые периоды и вымерли на генетическом пути от животных к человеку, не могли не обладать высокоразвитой рассудочной деятельностью, тесно объединённой в одно целое с их звуко-кинетическим сигнализмом. Сравнение строения тела, рассудочной деятельности и звуко-кинетического сигнализма современных высших человекообразных обезьян с телесной организацией, мышлением, словесно-звуковой и мимико-жестикуляторной речью человека даёт известную конкретную основу для гипотетических построений о характерных особенностях сравниваемых комплексов у вымерших обезьян, которые были родоначальниками человека. При таком сравнении получается генетический ряд: современные высшие обезьяны — вымершие обезьяны — первобытный человек — современный человек. В этом ряду доступны точному исследованию два крайние члена — современная человекообразная обезьяна и современный человек. Изучая у них те или иные явления, как гомологичные, устанавливая эволюционно-филогенетическую связь их, указывая важнейшие факторы данной эволюции и т. п., мы создаём возможность строить гипотезы о характерных чертах этих явлений у промежуточных членов ряда — у вымерших высших обезьян и у первобытных людей, не доступных в настоящее время точному экспериментальному изучению.

*

Обезьяны, очеловечивавшиеся в ледниковые периоды, становясь людьми, начали отличаться нижеследующими особенностями в соотношениях со средой, в организации жизни, в строении тела, особенно — мозга с его функциями.

В высокоразвитые приспособительные соотношения с естественной природной средой у этих очеловечиваю-

щихся обезьян привносится новый, дотоле в животном мире не наблюдавшийся, фактор — орудия производства. Пользование орудиями сопровождалось изменениями строения их тела, особенно — нервной системы, создававшейся для осуществления высшей нервной деятельности общественно-трудящегося человека. Из изменений телесной организации укажем на следующие: задние конечности усовершенствуются для специальных функций стояния, ходьбы и бега, а передние конечности превращаются в руки — органы многообразных производственно-трудовых движений; развивается грудная клетка и делается более подвижным размах дыхательных движений, а следовательно, и голосовых; полость рта, мышцы лица и шеи теряют свою мощность, благодаря тому, что первобытный человек начинает нападать, защищаться, добывать и готовить пищу руками, вооруженный соответствующими орудиями; в связи с этим и с употреблением смешанной, разнообразной по вкусу пищи, вызывающей более многообразные и сложные движения ротовой полостью и губами при её пережёвывании, развивается мимическая подвижность лицевых мышц; освобождённая от мощных шейных и лицевых мышц черепная коробка сравнительно легко поддаётся увеличению в связи с происходящим при всём этом новообразованием червной ткани в мозговых полушариях и т. д.

В процессах труда посредством орудий члены первобытного сообщества воздействуют на природную среду, изменяя и приспособляя её для создания новых условий, имеющих то или иное значение в организации общественно-трудовой жизни первобытных коллективов. Следовательно, применением орудий приспособительные соотношения животных со средой превращаются у первобытных людей в более сложные — взаимодейственные. Такая взаимодейственность, связанная с нею целесообразной организацией труда, обнаруживается на протяжении всего развития человеческой культуры. Созданные в первобытном сообществе новые условия жизни становятся постоянно действующими

щими на человека раздражителями: они неотвратимо воспитывают в сме-
нах поколений эту, отличную от жи-
вотных, активную установку каждого
члена на всё то средовое окружение,
в самом широком смысле этого слова,
в котором он проводит своё существо-
вание.

Утверждение в первобытных сооб-
ществах новых общественно-трудовых
условий не могло не сопровождаться
одновременным превращением рассу-
дочной деятельности, полученной в
наследие от животных предков, в бо-
лее сложную мозговую работу — в
мыслительную деятельность первобыт-
ного человека. Ведь невозможно рабо-
тать при помощи орудий, не думая о
том, как осуществлять эту работу
в соответствии с данными, постоянно
изменяющимися средовыми условия-
ми работы. Применение орудий в со-
отношениях общественно-организован-
ного первобытного коллектива со сре-
дой создавало новые комплексы
таких явлений, о целесообразном
соответствии которых неотвратимо
должен был думать каждый перво-
бытный человек. Анализирующая, син-
тезирующая, обобщающая и тому
подобная деятельность мозга перво-
бытного человека по поводу много
раз и в разнообразных условиях пов-
торяющейся работы посредством ору-
дий не могла не отразиться на этой
работе, не вести к постепенному раз-
витию её. Новые факты и явления не-
прерывно развивающейся обществен-
но-трудовой жизни создавали необхо-
димость всё шире и углублённее мыс-
лить о них для целесообразно органи-
зованного течения жизни коллектива,
а следовательно, — и каждого из
членов его. Мышление первобытного
человека было настолько же динами-
чески-подвижным и развивающимся,
насколько быстро развивалась произ-
водственно-трудовая и общественная
жизнь первобытного коллектива. По-
нятно при этом, что мышление, вклю-
чённое в самый процесс коллектив-
ного труда первобытных сообществ,
не могло зарождаться и развиваться
иначе, как мышление коллективное,
под воздействием которого из поколе-
ния в поколение воспитывалось мыш-

ление, как функция мозга каждого из
членов данного сообщества.

В связи с развитием трудовых и
общественных соотношений и связан-
ного с ними мышления в строении
мозга первобытного человека образо-
вывались одновременно новые нейрон-
ные структуры, весьма отличные от
структур мозга высших человекооб-
разных обезьян. Процесс этого раз-
вития от первобытных времён до на-
стоящего времени привёл к тому, что,
например, по количеству нейронов
мозг современного человека превы-
шает мозг современных высших
обезьян, приблизительно, на 9 мил-
лиардов нейронов. Кроме того, произо-
шло огромное увеличение количества
нейронных дендритических и нейрити-
ческих разветвлений, имеющих значе-
ние для разнообразия и сложности
функциональной деятельности челове-
ческого мозга. В отношении макроско-
пического строения наблюдается уве-
личение поверхности мозговых полу-
шарий, количества борозд и извилин,
размеров долей, особенно, лобной и
височной и т. д. Все эти количествен-
ные микроскопические и макроскопи-
ческие изменения стоят в связи с но-
вым качеством функциональной рабо-
ты человеческого мозга — его обще-
ственно-трудовой и связанной с нею
мыслительной деятельностью, совер-
шенно отличною от рассудочной дея-
тельности животных и по содержанию,
и по форме, и по принципам осу-
ществления человеческого мышления,
как функции мозга.

Коллективный труд посредством
орудий со включённым в него кол-
лективным мышлением сопровождался
одновременным превращением приспо-
сobileльного звуко-кинетического сиг-
нализма животных в систему сло-
весно-звуковых и мимико-жестикуля-
торных речевых связей, видоизменяю-
щихся и развивающихся в комплекс-
ной увязке с развитием культуры. Эти
речевые связи были включены в про-
цессы повседневной трудовой жизни
первобытных людей, как это наблю-
дается и в современной обществен-
ной жизни. Первобытные примитивные
орудия были просты и несложны, —
по существу они даны были в есте-
ственной природе и подвергались

лишь небольшой обработке человеком, требуемой условиями его первобытного труда. Упрощенными были в соответствии с этим и общественные взаимоотношения между людьми того далёкого времени, а также и система первобытного мышления, не имевшего по указанным причинам в организации жизни первобытного человека конкретных средовых условий для построения более или менее сложных умозрительных концепций. Также примитивна была в связи со всем этим и близка к прирождённым звукообразованиям и движениям тела та экскляматорно-кинетическая речь (речь в виде криков с движениями тела), которую должно признать самой первичной системой общения в коллективах первобытных людей.

Последующее развитие речевого общения идёт в виде одновременного взаимодейственного развития общественно-трудовой жизни, мышления и членораздельной словесно-звуковой речи. Содержание и форма речи в этом объединённо-увязанном процессе не могут не соответствовать уровню культуры языкового коллектива на данной стадии его развития. Уже в экскляматорно-кинетическом первобытном общении имеются зачатки главных элементов будущих языковых систем, а именно — зачатки характерных моментов оформления данного речевого содержания в виде словосочетаний типа предложений и фраз, звукосочетаний типа слов, особой интонационности, мимических и жестикуляторных движений, соответствующих содержанию речи, и т. п.

В связи с указываемым процессом зарождения и развития речевого общения образовались у первобытных людей для осуществления речевой функции особые нейронные структуры в левом полушарии мозга. Такая односторонняя локализация их создавалась благодаря тому, что первобытный человек, работая посредством орудий, пользовался правой рукой, координационные аппараты движений которой находятся в левом полушарии мозга. Работа же левою рукой, иннервационно тесно увязанной с сердечной деятельностью, приводила к быстрому об-

щему утомлению организма, и первобытный человек принуждён был избирать работать таким способом. Мы уже указывали, что речь была включена в самый процесс общественно-организованного пользования орудиями труда первобытным человеком. Поэтому такая ведущая работа правой рукой привела к тому, что и координационные структуры, осуществляющие словесно-речевое общение, без которого невозможно организация общественно-производимых работ, локализовались в левом же полушарии мозга в ближайшей связи с координационными аппаратами работающей правой руки, причём правая рука приняла на себя функцию кинетических сигнализаций, относящихся к организации и производству труда.

Образование такой координационно-увязанной локализации в мозговых полушариях содружественно-функционирующих нейронных структур наблюдается везде в процессе эволюционно-филогенетического развития центральной нервной системы — принципа нейробиотаксиса, который утвердил в науке Ариэнс Капперс (Ariëns Kappers). Это явление можно трактовать, как сравнительно-анатомический и сравнительно-физиологический факт, подтверждающий одновременность развития трудовых навыков, речи с кинетикой и мышления у первобытного человека.

Суммируя изложение научных данных, полученных нами в процессе длительных работ по физиологии речи, мы должны сделать заключение, что общественно-организованная трудовая деятельность с соответствующей организацией общественных соотношений, связанные с этим коллективное мышление и словесно-звуковая речь с мимикой и жестами зародились и развивались одновременно, представляя собою единое взаимосвязанное целое на всём протяжении развития культуры. При этом стадии развития мышления и словесно-звуковой речи не могут не соответствовать по своему содержанию и звукинетическим оформлениям стадияльным особенностям развития культуры.

Этим мы заканчиваем разбор научного материала о речи и мышлении, накопившегося в различных областях знания и использованного нами вместе с нашими собственными научно-экспериментальными наблюдениями для разрешения вопроса о том, что раньше появилось — мышление или членораздельная речь. Разбор свой мы построили на основе данных в диалектико-материалистической философии концепций, относящихся к исследуемому нами вопросу.

У К. Маркса и Ф. Энгельса имеются прямые указания, что «язык также древен, как и сознание; язык — это практическое, существующее для других людей, а значит, существующее также для меня самого реальное сознание, и язык, подобно сознанию, возникает из потребностей сношений с другими людьми».¹ Таким образом мышление и речь представляют собою, как утверждают К. Маркс и Ф. Энгельс, неразделимое единство. Исходя из самой сущности речевых комплексов и значения их в жизни человеческих коллективов, основатели диалектического материализма делают заключения о том, что язык и мышление никогда не могли существовать отдельно, а всегда в неразрывной объединенности друг с другом и с материальными условиями, вызывающими необходимость сношений людей между собою.

Особенно четкие высказывания в этом отношении имеются у Ф. Энгельса. В конце 70-х годов прошлого столетия (1876—1878 гг.) Ф. Энгельс в известной всем работе «Роль труда в процессе очеловечивания обезьяны» говорит о связи речи с трудом и мышлением. Указав, что наши предки — обезьяны были общественными животными, Энгельс говорит, что у первобытного человека «развитие труда по необходимости способствовало более тесному сплочению членов общества, так как благодаря ему стали более часты случаи взаимной поддерж-

ки, совместной деятельности»...¹ Совместная же деятельность требовала в процессе своего зарождения и развития одновременной организации коллективного мышления и речевого общения. Ведь иначе, без системы объединяющих данное человеческое сообщество мыслей и словесно-речевых сигнализаций и символизаций, невозможно в коллективах людей никакая ни трудовая, ни общественная деятельность. Поэтому-то Ф. Энгельс и утверждает далее в цитируемой нами работе, что «объяснение возникновения языка из процесса труда и вместе с трудом является единственно правильным».² А потом ещё добавляет, что обратное воздействие сознания на труд и язык давало обоим новый толчок к дальнейшему развитию.

В другой своей более поздней работе, относящейся к 1891 г., «Происхождение семьи, частной собственности и государства», Ф. Энгельс, останавливаясь на особенностях «переходного состояния» в процессе «происхождения человека из царства животных», говорит с большою точностью о появлении членораздельной речи на низшей ступени развития человеческого рода. «Люди держались, — говорит он, — ещё в местах своего первоначального зарождения, в тропических или субтропических лесах. Они жили, по крайней мере частью, на деревьях, так как только это, вероятно, могло спасти их от крупных хищных зверей. Пищей служили им плоды, орехи, коренья; выработка членораздельной речи является главным достижением этого периода». Эту низшую ступень культуры Ф. Энгельс, в согласии с Л. Морганом, ставит в связь «с успехами в производстве средств существования, потому что... искусство в этом производстве имеет решающее значение для степени человеческого превосходства и господства над природой».³ Это же производство средств

¹ Ф. Энгельс. Роль труда в процессе очеловечивания обезьяны. Диалектика природы. Огиз, Госполитиздат, 1941, стр. 136.

² Ibid., стр. 136.

³ Ф. Энгельс. Происхождение семьи, частной собственности и государства. Партиздат, 1932, стр. 21 и 22.

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Немецкая идеология. Партиздат, 1934, стр. 20 и 21.

существования не могло, конечно, происходить без процессов мыслительной деятельности, которые не могли, по мнению Ф. Энгельса, не начать развиваться одновременно с развитием общественно - организованного труда посредством орудий, связанного с языковым общением.

Итак, сообщества первобытных людей создавали, как единый взаимодейственный комплекс, коллективное производство, организацию общественных соотношений, коллективное мышление, систему словесно-речевого общения, вообще — все явления, характерные для зарождения и стадияльного развития культуры человеческих сообществ. Там, где обнаруживается трудовая деятельность человека, непременно констатируется так или иначе развитая система мышления и связанной с ним речи, которые неотвратно включаются во все моменты зарождения и развития трудовой деятельности. Народы, имеющие более или менее развитую систему языкового общения, обязательно обладают соответствующей системой трудовой деятельности, с которой система мышления и речи неотвратно и тесно связана, потому что никакой труд не может осуществляться членами человеческого сообщества без соответствующей системы речи и мышления. Следовательно, в процессах развития у первобытного человека труда, мышления и членораздельной словесно-звуковой речи нельзя допускать первородство того или иного из ЭТИХ

комплексов; эта триада представляет собою единое взаимодейственное целое. И в центральной нервной системе человека в процессе её эволюционно-филогенетического развития возникали в неразрывной увязке координационные структуры, осуществляющие трудовую деятельность, навыки связанного с нею мышления и языкового общения каждого человека, как члена общественно-организованного коллектива. Мозг человека и животных всегда функционирует в своих соотношениях со средой, как единая целостная, взаимодейственно неразрывно-связанная координационная структура, начиная от сравнительно-упрощенных спинно-мозговых сегментов и кончая сложнейшими скоплениями нейронов в коре мозговых полушарий. Эта структура всегда осуществляет в своей функциональной работе все проявления высшей нервной деятельности человека в той неразрывной взаимодейственной увязке, в которой они даны в жизни человеческих сообществ, начиная с первобытных времён.

Сделанный нами пересмотр современных материалистически построенных наук о речи и мышлении конкретизирует и подтверждает на новом, собранном в биологических и языковедных науках до настоящего времени материале, научные установки, данные по отношению к разбираемым нами проблемам основоположниками марксизма.

Из работ Лаборатории физиологии речи Академии Наук СССР.

БОТАНИКА И ЛЕКАРСТВОВЕДЕНИЕ

Проф. В. П. КАЛАШНИКОВ

Латинизированная поговорка гласит, что «*contra vim mortis nulla herba in hortis*» (против силы смерти нет ни одной травы в садах). Но ботаники и растениеводы не должны обижаться, так как смысл этой поговорки ещё более остро перефразирован одним из чеховских героев, утверждающим, что «пока во вселенной существуют доктора — бессмертия невозможно».

Так или не так обстоит дело с вопросом о смерти и бессмертии, но если обратиться к истории лекарствоведения, то можно сказать, что в первобытные времена, на заре своего бытия, человечество, не зная ещё сущности и причин болезней, уже занималось лечением своих недугов, пробуя для этого всё, что только было возможно, что попадалось на глаза и что было под руками.

В арсенале лекарственных средств издавна фигурируют растения — или цельные, или их отдельные части и органы. Например в XVI в. у арабов из 2600 лекарственных средств 1400 приходилось на долю растительных.

В историческом прошлом лекарствоведения, когда лекарственные средства использовались голо-эмпирически, можно встретить не мало курьёзов при применении растений и их органов. Например, считая причиной болезней вселение злого духа, предпринимали порку больных крапивою в расчёте на то, что злому духу это не понравится и он покинет больного. Применяли, например, жёлтого цвета цветы при желтухе, головки мака при головной боли, волосистые части растений при облысении, берёзовые почки при заболевании почек, клубни ятрышника при половом бессилии и т. д., исходя, как это видно из сопоставлений, лишь из внешнего сходства или созвучия с болезнью или больным органом (учение о так называемых «сигнатурах»).

В современной народной медицине продолжается широкое использование растений и их отдельных частей в качестве домашних и знахарских лечебных средств, причём в громадном большинстве случаев трудно понять и объяснить, почему тот или иной растительный материал применяется при той или иной болезни. Разбираясь ближе в этом вопросе, приходится убеждаться, что одно и то же растение под разными местными названиями употребляется в разных местностях при разных болезненных состояниях, причём зачастую с курьёзными и сумбурными формулировками показаний и противопоказаний к применению. Например про майский ландыш говорится, что он помогает «при чёхе, гумозе и от жениной журбы».

Голый эмпиризм народной медицины, подкованный вековым и тысячелетним опытом, явился источником для заимствования ценных и подчас незаменимых растительных лекарственных средств в современную научную медицину. Оказывается, что ряд современных растительных лекарственных материалов уже многие столетия и даже тысячелетия применялись народами древнего мира в те или иные исторические или доисторические периоды. Например все современные главнейшие сердечные средства растительного происхождения (наперстянка, чернопгорка, ландыш, строфант) заимствованы из недр народной медицины, отечественной или иноземной. Оказывается, что клещевина, индийская конопля, опий и другие растительные лекарственные средства были известны древнему культурному Египту; ревень употреблялся китайцами за 2700 лет до нашей эры; известная в нашей народной медицине «кузьмичёва трава» относится к эфедрам, некоторые виды которой содержат алколоид эфедрин, имеющий вполне определённое лечебное значение.

Интересны пути народного эмпиризма на примере содержащих кофеин растений. С незапамятных времён, в разных частях земного шара, без путей сообщения и других видов общения, разные народы эмпирически изыскивали и по достоинству оценили растения, содержащие такой бытовой наркотик, каким является кофеин. Кофеин, как известно, содержится в *Camelia sinensis* O. Ktze. (*Theaceae*), *Coffea arabica* L. (*Rubiaceae*), *Cola vera* K. (*Sterculariaceae*), *Theobroma cacao* L. (*Sterculariaceae*), *Paulinia cupana* Kunth. (*Sapindaceae*), *Ilex paraguaiensis* St. Ht. и *Ilex cassine* (*Aquifoliaceae*). Ещё тогда, например, когда мы не знали о существовании семян какао, задолго до открытия Америки, туземцы древней Мексики уже варили себе подобие шоколада и лакомились им. Чай китайцами употреблялся с незапамятных времён, причём происхождение чайного куста овеяно красивыми легендами. Туземцы древней Бразилии из гуараны, добываемой из растений рода *Paulinia*, готовили возбуждающий и питательный напиток и т. д.

Эмпирически же и инстинктивно человечество ограждало себя от употребления ядовитых растений, с давних времен используя их и продукты, из них добываемые, в качестве стрельных и других ядов. Ядовитые свойства ряда растений использовались иногда и с религиозной целью. Например так называемый калабарский боб (*Semen Physostigmatis*) туземцы Гвинеи с незапамятных времен применяли для творения «божьего суда» над преступниками, вина которых не была доказана.

Особый и живой интерес к растительным лекарственным материалам проявился с развитием химии, в связи с плодотворными результатами исследований химического состава растений, с обнаружением в них действующих начал.

Эпоха в этом отношении создана, например, открытием первого алкалоида — морфина в опиум (Сертиорнер, 1805). Алкалоиды — наиболее интересные медико-фармацевтическую практику действующие начала, из которых многие обладают ценнейшим

и ничем незаменимым действием на организм в целом и на отдельные органы и системы. В настоящее время описано уже свыше 500 алкалоидов. Примечательно, что советской науке принадлежит честь, благодаря работам покойного А. П. Орехова и его школы, за короткий срок, при исследовании, примерно, 900 отечественных растений, найти 152 новых алкалоидоносных вида и выделить из них 65 новых, нигде и никем не описанных алкалоидов, из коих целый ряд не только изучен детально в смысле химической структуры, но уже внедрён в медико-фармацевтическую или инсектицидную практику (анабазин, сальсолин, платифиллин, сферофизин, цитизин и др.).

Вторыми по степени медико-фармацевтической ценности действующими началами являются глюкозиды и их разновидность — сапонины, также широко распространённые в растениях разных семейств и видов. Из глюкозидоносного растительного лекарственного сырья практическое медико-фармацевтическое значение имеют обладающие сердечным, отхаркивающим и слабительным действием (наперстянка, чернопгорка, ландыш, отдельные виды истоков, ревень, крушина, сенна и др.), а также растения, содержащие арбутин, амигдалин, синигрин.

Растительное сырьё является, кроме того, поставщиком средств: маточных и кровоостанавливающих (спорынья, водяной перец, пастушья сумка и др.), вяжущих (галлы малоазиатского дуба и фисташек, кора дуба, корневища змеевика и лапчатки и др.), обволакивающих (клубни ятрышника, семена льна, некоторые виды акаций и астрагалов и др.), инсектицидных, дератизационных, бактерицидных и вообще противопаразитарных (сабадилла, ромашка далматская, морской лук, цитварная полынь, пижма, чемерица, аконит и др.), витаминозных (шиповник, хвоя и др.). Имеют практическое медико-фармацевтическое значение, правда не такое, как в старину, также эфирномасличные растения (мята, полынь, лаванда, цитрусовые, анис, валериана, гвоздика, хвойные и др.) Наконец, нельзя сбрасывать со счётов медико-

фармацевтической практики и такие старинные испытанные в медицинском и житейском обиходе средства, как разные виды: *Althea*, *Malva Tussilago*, *Verbascum*, *Hypericum*, *Achillea*, *Melilotus*, *Grindelia*, *Cnicus*, *Erythrea*, *Menianthes*, *Salvia*, *Matricaria*, *Sam-bucus*, *Tilia*, *Gentiana*, *Smitax*, *Taraxacum*, *Acorus*, *Dryopteris*, *Lycopodium*, *Iris*, *Aristolochia* и мн. др.

Насколько баланс в современном лекарствоведении складывается в сторону растительного лекарственного сырья, можно судить по следующим цифровым сопоставлениям. Из 617 статей ныне действующей Гос. Фармакопеи СССР (VII изд., 1942 г.) — кодекса медико-фармацевтического законодательства в стране — 258 приходится на долю растительного лекарственного сырья или препаратов, изготавливаемых из этого вида сырья (настойки, экстракты, воды, сборы, настои др.). Из 100 000 современных лекарственных веществ и препаратов вообще, около 30 000 падает на продукты растительного происхождения. Но этого мало. Если учесть, что значительное число применяемых ныне важнейших алкалоидов, и их солей (морфин, стрихнин, кокаин, пилокарпин, хинин, атропин, эзерин и др.), относимых к химикалиям, добываются из растительного лекарственного сырья, а не получают синтетически, то удельный вес растительных ресурсов в арсенале современных лекарственных средств повышается ещё более.

Серьёзной и интересной проблемой современного лекарствоведения является изучение богатейших недр народной медицины, отечественной и смежных стран (Китая, Ирана, Индии, Тибета и др.). Это возможно, конечно, при дружном комплексном напоре лекарствоведов (медиков и фармацевтов) и ботаников. Несомненно, результаты сулят много интересного и в теоретическом, и практическом отношениях. Правда, работа — трудоёмкая и кропотливая.

К сожалению, ряд ценнейших в медико-фармацевтическом отношении растений являются иноземными и производимое ими сырьё — импортным. Сюда относятся виды *Pilocarpus*,

Erythroxylon, *Strychnos*, *Physostigma*, *Strophanthus*, *Theobroma*, *Cinchona*, *Caryophyllus*, из которых большинство не приемлемы для культуры в климатических условиях СССР, располагающего лишь субтропическими районами, влажными и сухими.

Несмотря на это, наши энтузиасты — ботаники и растениеводы — смело дерзают в борьбе с природой. Получены удачные опыты культуры хинного дерева, используемого в виде двухлетних порослей, из которых добывается сумма алкалоидов в виде препарата, известного под названием хинет. По промелькнувшим в печати сведениям в Абхазии были высажены в 1940 г. 15 000 черенков кокаинового куста, а в 1941 г. — 40 000. Удачно завершён у нас опыт культуры на Черноморском побережье Кавказа камфорного дерева, начатый ещё в царское время. В настоящее время имеется заповедник из 500 старых камфорных деревьев, и в Абхазии заложены новые промышленные плантации до 50 000 молодых деревьев, а в питомниках выращиваются ежегодно сотни тысяч саженцев для колхозов и озеленений курортов и городов. Интересно, что в отличие от обычного способа эксплуатации камфорных деревьев, для добывания камфоры можно пользоваться не целыми деревьями, с этой целью срубаемыми, а из срезаемых листьев и тонких веточек как старых, так и молодых деревьев.

С другой стороны, отечественные ботаники и растениеводы ведут огромную продуктивную работу по изысканию среди богатейшей флоры Союза достойных заменителей для ценных иноземных лекарственных растений. В этом отношении интересно, например, что на Алтае найдена колюрия — *Coluria geoides* (Rosaceae), корни которой содержат эфирное масло, аналогичное импортному гвоздичному. Из заменяющих импортные растительные лекарственные материалы отечественных растений нельзя не отметить также тот сорняк — *Thermopsis lanceolata* R. Br. (Leguminosae), трава которого уже внедрена в медико-фармацевтическую практику взамен импортного корня ипекакуаны, и тот истод узколистый — *Polygala tenuifolia*

Wild. (*Polygalaceae*), корень которого проектом нового издания отечественной фармакопеи принят в качестве замены импортного корня сенегги. Кроме того, как будто успешно завершены изыскания заменяющего импортные семена строфанта отечественного сырья. В последнее время из коры обвойника *Periploca graeca* L. (*Asclepiadaceae*) получен глюкозид — периплюцин, химически и фармакологически близкий к ценному импортному строфантину, действующему началу семян строфанта.

Интересно также, что, на ряду с опытом культуры камфорного лавра, обнаружены отечественные виды полыни, содержащие правовращающую камфору, аналогичную японской. Наряду с этим, эффективные результаты получены от культуры на Украине травянистого растения африканского происхождения — камфорного базилика *Ocimum canum* Sims. (*Labiatae*), также содержащего правовращающую камфору, используемую не только в медицине, но также в технике и промышленности, в том числе и оборонной.

Говоря о культуре иноземных растений, к чести отечественных растениеводов необходимо отметить, что получены реальные результаты с культурой ревеня (взамен импортного китайского), от которого используется главным образом не корневище, как это было принято раньше, а более рентабельные корни. Несмотря на удачный синтез алкалоида лобелина (возбудителя угасающей дыхательной деятельности тяжело раненых, больных и пораженных ОВ), у нас в довоенные годы произведены удачные опыты с культурой одутлой лобелии — *Lobelia inflata* L. в различных районах Союза, что сулит возможность добывания природного лобелина, который, по сравнению с синтетическим препаратом, обладает с медико-фармацевтической точки зрения лучшими качествами.

Вообще же вопросы культуры лекарственных растений у нас в Союзе широко разрешаются, на ряду с изысканием, сбором и эксплуатацией дикорастущих.

Но далеко ещё не исчерпана в лекарствоведческом отношении богатейшая флора СССР. Говорят и пишут, что флора СССР насчитывает до 20 000 видов растений, из которых в лекарствоведческом отношении изучено лишь около 200. Следовательно, нужно полагать, что флора нашего Союза таит ещё неисчерпаемый запас неизученных в лекарственном отношении и практически неиспользуемых растительных сырьевых ресурсов.

Как в период войны, так и в последующий послевоенный период перед отечественными ботаниками и лекарстооведами (медиками и фармацевтами) стояла и стоит почётная, ответственная и огромнейшая задача помочь изысканием, сбором и использованием богатых отечественных лекарственно-растительных сырьевых источников для полноценной замены временно дефицитных чистых химикалий и химико-фармацевтических препаратов.

Призыв Партии и Правительства по этому поводу прозвучал уже давно и уже давно приступлено в этом отношении к реализации. Достаточно сказать, что повсеместно, в крупных областных центрах, проделана ботаниками и растениеводами ценная работа по изданию литературы о местных дикорастущих растениях, имеющих лекарственное значение.

Задачи ботаников и растениеводов в этом направлении, конечно, большие. Надо конкретно решать вопросы: какие, где и сколько можно собрать дикорастущих лекарственных растений и где, какие ценные лекарственные растения можно (и как) культивировать.

Опыт Великой Отечественной войны показывает, что не только во внутренних округах, но даже и во фронтовых районах силами и средствами медицинской службы Красной Армии проводилась интенсивная работа по сбору и утилизации имеющих лекарственное значение местных растений.

Вопрос об ареалах распространения отечественных лекарственных растений в рентабельных для эксплуатации масштабах приобретает, следовательно, актуальнейшее значение и на ряд лет послевоенного восстановительного периода.

Учитывая послевоенные задачи страны, уже сейчас нужно конкретно решать вопросы о культуре лекарственных растений, ставя их заново в виду того, что громадные территории, наиболее рентабельные по культуре (Украина, Крым, часть Черноморского побережья Кавказа, некоторые западные районы) разорены и разграблены ненавистным врагом. В этом отношении может быть даже своевременно подумать о некоторой временной перебазировке лекарственного растениеводства, используя, например, субтропические районы Средней Азии (которые, кстати, используются до сего времени далеко не полно и таят в лекарствоведческом отношении огромный потенциал).

После всего вышеизложенного нет надобности специально доказывать, что ботаника и лекарствоведение теснейшим образом истарисвязаны между собой. В свое время фармакогнозия — наука о лекарственном сырье — влияла на возникновение и развитие ряда отраслей науки, в том числе и ботаники. Я бы сказал, что связь эта касается всех подразделов ботаники и связь эта более интимна, если учесть, что лекарствоведческие дисциплины, в их фармацевтическом подразделе, заинтересованы контактом с ботаникой не только практически, утилизационно, но и глубоко теоретически.

Очень много сделано и делается отечественными ботаниками и растениеводами в интересах современного лекарствоведения. Но всего этого мало. Например, если добросовестное внимание уделено дикорастущим лекарственным растениям, если вопросы культуры и акклиматизации лекарственных растений разрабатываются достаточно интенсивно и продуктивно, то ведь, по совести говоря, очень мало сделано по селекции лекарственных растений; остаются открытыми вопросы биологии и биохимии таких ценных в медико-фармацевтическом отношении продуктов жизнедеятельности растений, как алкалоиды, глюкозиды, витамины и др.; мало известно о болезнях лекарственных растений; недостаточно уточнена и специально вообще мало разработана гео-

графия лекарственных растений; туманно представление о закономерности распространения тех или иных интересных для медицины и фармации действующих начал по семействам и родам растений и о причинах этого и т. д.

Действительно, ведь интересно, если можно добиться выведения безалкалоидного лупина, то почему не задаться вопросами о возможности превращения какого-либо неалкалоидного растения в алкалоидное, к тому же с алкалоидами желательного химического состава, например кокаинового или пилокарпинового ряда?

Интересна, конечно, и обратная сторона дела. Почему, например, лекарствоведы (медики и фармацевты) до сего времени очень мало внимания уделяют низшим растениям, как источникам лекарственного сырья? Уже очень мало представителей низших растений фигурирует в древнем и современном арсенале медикаментозных средств. Правда, сдвиги в этом отношении намечаются. Например внедряются в медицинскую практику антисептики грибного происхождения типа пенициллина (выделенного из *Penicillium notatum*), аспергиллина (из некоторых видов *Aspergillus*) и др. Но всего этого, конечно, ещё мало, так как возможностей в этом отношении, несомненно, гораздо больше, а перспективы в этом отношении, по видимому, не безрезультатные.

Идеальным стремлением современного лекарствоведения является использование вместо лекарственного сырья в целом и приготовляемых из него препаратов (настоев, экстрактов и др.) химически-чистых действующих начал, природных или синтетических. Но это отнюдь не умаляет значения ботаники для лекарствоведения. По-прежнему лекарственное сырьё останется источником для добывания ценных действующих начал. Ещё надолго хватит лекарстооведам изучать многие тысячи неизвестных в лекарствоведческом отношении видов растений отечественной и иноземной флоры. Наконец, мощная природная лаборатория растительной клетки ещё долго будет привлекать учёных лекарствоведов и химиков мощностью и

эффективностью тех синтетических и деструктивных процессов в растениях, которые приводят к продукции ряда веществ, имеющих огромное теоретическое и практическое значение. Завеса в этом отношении лишь чуть-чуть приподнимается.

Работа советских ботаников и растениеводов над лекарственными растениями уже давно приняла организационные формы. Культурой, изысканием и исследованием лекарственной флоры занимаются ботанические институты Академии Наук СССР и ее филиалов, Всесоюзный Институт лекарственных растений (ВИЛАР), группа лекарственных растений Всесоюзного Института растениеводства (ВИР) с сетью зональных станций и опорных пунктов, Всесоюзный Научно-исследовательский химико-фармацевтический институт (ВНИХФИ), ка-

федры фармакогнозии фармацевтических институтов и ряд других учреждений и институтов. Среди отечественных ботаников и растениеводов немало энтузиастов своего дела.

Л и т е р а т у р а

- [1] Государственная фармакопея СССР, VII изд., 1942. — [2] И. И. Левинштейн. История фармации и организация фармацевтического дела. Медгиз, 1939. — [3] А. Ф. Гаммерман. Курс фармакогнозии. Медгиз, 2 изд. 1938; 3 изд., 1940. — [4] В. Н. Ворошилов. Поиски нового лекарственного растительного сырья. 1941. — [5] М. И. Николаев. Учебник фармакологии. Медгиз, 1943. — [6] А. П. Орехов. Химия алкалоидов, ОНТИ, 1938. — [7] Г. К. Крейер и В. В. Пашкевич. Культура лекарственных растений. Ленсельхозгиз, 1934. — [8] А. Н. Обухов. Лекарственно-техническое сырье СССР, его заготовка и сбыт. Снабкоопгиз, 1934. — [9] Г. С. Оголовец. Сбор дикорастущих лекарственных растений. Сельхозгиз, 1942.

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ СССР

КЕМПЕНДЯЙСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЛЕДЯНОЙ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ — „ЛЕДЯНКИ“

Проф. А. И. ДЗЕНС-ЛИТОВСКИЙ

Якутская АССР богата месторождениями каменной соли и природных рассолов. В настоящее время на территории Якутии известен целый ряд месторождений каменной соли и природных рассолов промышленного значения: Кемпендяйское, Нордвик-Кожевниковское, Пеледуйское, Наманинское и др. Соляных озёр в Якутии мало и обычно расположение их связано с месторождениями каменной соли, а питание — с выходами природных рассолов из выщелачиваемых подземными водами месторождений каменной соли [1].

Степень изученности соляных месторождений Якутии недостаточна, неравномерна и не вскрывает их действительной мощности и качества соли. Однако выявленные запасы уже в настоящее время дают основание для добычи поваренной соли в таких масштабах, что ею можно будет удовлетворить не только нужды местного населения, но и вывозить соль за пределы Якутии, используя для этой цели великие сибирские реки и северный морской путь.

Современные размеры добычи соли в ЯАССР в пределах 5000 т в год удовлетворяют только внутренние потребности Якутии. Между тем соляные ресурсы ЯАССР, в условиях отсутствия месторождений соли на Дальнем Востоке, могут и должны стать основным источником снабжения солью рыбной промышленности побережий наших северных морей, Камчатки и Дальнего Востока.

В проблеме снабжения поваренной солью побережий нашего крайнего севера и Дальнего Востока особое значение приобретает расширение соледобычи на Кемпендяйском месторождении каменной соли и природных рассолов. В настоящее время соль здесь добывается только из природных рассолов, главным образом методом зимнего вымораживания.

Кемпендяйские соляные промыслы расположены на правом берегу р. Кемпендяй, притоке р. Вилюй, в малонаселенной местности, в 70 км от селения Сунтар.

Согласно правительственному постановлению кемпендяйские соляные промыслы должны были увеличить добычу соли в 1942 г. в 5, а в текущем году — в 25 раз.

В 1942 г. правительственное задание по добыче поваренной соли на Кемпендяйском соляном месторождении перевыполнено. Для изучения геологии и гидрогеологических условий

Кемпендяйского соляного месторождения Восточно-Сибирское геологическое управление из Иркутска направило специальную экспедицию с целью изучения возможной разработки здесь каменной соли и увеличения добычи природных рассолов буровыми скважинами для расширения соляных промыслов.

1. Геологические условия соляного месторождения

Кемпендяйское месторождение каменной соли расположено в бассейне р. Вилюя, в так называемой лено-вилюйской впадине. На правом крутом склоне долины р. Кемпендяй, правого притока р. Вилюя, в 100 км от впадения её в р. Вилюй, в нескольких местах обнажается каменная соль, а ближе к реке, среди соляных озёр-стариц выходят соляные источники.

Р. Кемпендяй вместе с другими реками течёт из так называемых вилюйских соляных гор. Абсолютные высотные отметки местности колеблются в пределах 200 — 300 м.

В геоморфологическом отношении месторождение представляет соляную гору Кыгылтус, резко выделяющуюся вместе с другими отдельными вершинами на фоне сопочного рельефа западной части лено-вилюйской геосинклинальной впадины. Южный склон горы, где обнажается соль, — крутой, северный — пологий. В структурном отношении эта впадина занимает центральную часть сибирской платформы и представляет собою понижающуюся на северо-восток мульду, заполненную осадками мезозойского возраста (главным образом юрой), по окраинам которых выступают породы нижнего палеозоя (кембрий, силур).

В южной части вилюйской впадины, среди отложений юрского возраста известно несколько антиклинальных структур, в ядрах которых обнажаются красноцветные соленосные и гипсоносные глины и песчаники древнего палеозоя. Среди этих пород залегает толща каменной соли.

Кембрийские и юрские отложения смяты в куполообразную складку диапирового типа широтного простиранья. В пределах ядра складки имеется ряд залежей каменной соли, представляющих отдельные куполы, прорвавшие ядро складки по линии наименьшего сопротивления. Кемпендяйское месторожде-

ние является одной из таких куполовидных залежей каменной соли, осложненной в центральной своей части тектоническими нарушениями, давшими ряд трещин, с которыми и связаны выходы рассолов кемпендяйских соляных источников. Соляные источники Кемпенды представляют естественные выходы на поверхность земли природных рассолов залежей ископаемой каменной соли [7].

Каменная соль Кемпендяйского месторождения содержит примеси глины и гипса, составляющих от 1,5 до 10%, а в отдельных случаях и свыше 20%. Вследствие загрязненности каменной соли Кемпендяйского месторождения, поваренная соль здесь издавна добывалась из природных рассолов соляных источников, генетически связанных с растворением каменной соли.

Ниже мы кратко остановимся только на эксплуатируемых в настоящее время природных рассолах Кемпендяйского соляного месторождения, на возникновении своеобразных форм зимних соляных залежей, так называемых соляных наледей «соли-ледянки», и необычных методах добычи там поваренной соли. Как на нашем солнечном юге для садки (высаливания) солнечной поваренной соли требуется сухость воздуха и тепло, так как на севере для садки «соли-ледянки» нужен мороз, т. е. низкие температуры зимних месяцев.

2. Кемпендяйские соляные источники

Группа кемпендяйских соляных источников состоит из нескольких естественных восходящих выходов природных рассолов, образующих при выходе воронки и небольшие озера. Главнейшие из них: Кемпендяйский источник, оз. Тус-кель, оз. Мосхоголах, оз. Большой и Малый Рассолы.

Главный кемпендяйский источник имеет примитивный каптаж в виде деревянного сруба. Остальные источники выходят на аллювиальной террасе реки и на дне соляных озёр в виде восходящих источников, образуя на дне озёрных котловин воронкообразные углубления.

Уровень рассола в Главном кемпендяйском источнике выше среднего уровня р. Кемпенды на 2,9 м. Рассолы источника в летние месяцы фильтруются в р. Кемпенды по оттаивающим аллювиальным пескам речной террасы. Зимой, когда почва промерзает и прекращается фильтрация, дебит источников увеличивается [7].

О гидрогеологическом режиме кемпендяйских соляных источников имеются только кратковременные отрывочные наблюдения.

Первые наблюдения над режимом Главного кемпендяйского источника были проведены геологом Чайковским более 100 лет тому назад — в 1828 г. [7].

Чайковский впервые обратил внимание на своеобразные формы соляных наледей, которые образуются зимой на месте выхода кемпендяйских соляных источников.

«Ключ сей, — пишет Чайковский, — во время действия его, имеет вид водомёта» с отверстием на вершине соляного бугра.

«Слои составляют вокруг ключа окрепленный соляной бугор, вышиной от горизонта земли не менее сажени и в окружности около 70 саж...»

«Действие ключа или течение рассола его начинается с наступлением холодного времени, обыкновенно в ноябре месяце и обнаруживается постепенно усиливающимися водомётом. Чем более увеличивается зимняя стужа, тем более увеличивается соляной бугор, так что в самые сильные морозы декабря и января водомёт с шумом, на подобие фонтана, выходит до 1,5 сажени высоты...»

«По мере приближения солнечной теплоты водомёт упадет, а в первых числах июня и совсем останавливается и стоит в отверстии своём во всё последующее время до окончания садки соли раскрытым».

«Зимние кристаллы от сильного действия жара, разрушившись, превращаются в мелкую соляную пыль самой чистейшей белизны».

«Осевшая соль новосадка бывает столь рыхла, что без всякой трудности её брать можно и насыпать в мешки».

Наблюдения Чайковского носят чисто описательный характер весьма точных наблюдений над зимним режимом Кемпендяйского источника. Потребовалось почти целое столетие для научного объяснения причины образования соляных наледей и соли-ледянки.

Начиная с середины прошлого столетия и до настоящего времени кемпендяйские соляные источники кратковременно были исследованы исследователями Мааком, Малайкинским, Дравертом, Егоровым, Шараповым, Алексеевым, Фришфельдом, Разумовской и др. [7].

Интересно отметить, что температуры рассолов источников, замеренные в 60-х годах Мааком ($0,2^{\circ}\text{C}$), остаются постоянными и колебались в пределах от $0,2$ до $0,9^{\circ}\text{C}$. Крепость рапы за всё время наблюдений колеблется в пределах от 24 до $26,6^{\circ}$ Боме, а дебит источника колеблется в пределах 550—650 ведер в час. Количество поваренной соли, ежегодно выносимое из недр кемпендяйскими источниками, довольно значительно.

До самого последнего времени только весьма незначительная часть поваренной соли, выносимой источниками, собиралась для нужд местного населения. Большая часть поваренной соли уносилась водами р. Кемпенды.

3. Возникновение соляных наледей и образование соли-ледянки в кемпендяйских источниках

В насыщенных рассолах зимой, при температурах около 0°C и ниже, возникают разнообразные сезонные минеральные образования — гидрогалит ($\text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), криогалит и др. Гидрогалит и криогалит представляют собой зимние минералы соляных источников и озёр. В народе эти зимние со-

ляные образования известны под названием «ледяной соли» — ледянки. Гидрогалит — кристаллический бигидрат хлористого натрия — содержит около 40% воды, и 60% NaCl и выделяется из насыщенных растворов хлористого натрия при понижении температуры ниже 0°C [4, 5].

Одно из первых наблюдений выделения гидрогалита из природных рассолов, было проведено политическим ссыльным геологом П. А. Дравертом в октябре 1907 г. на кемпендийских соляных источниках и озерах. Исследования Драверта дали объяснение наблюдениям Чайковского на кемпендийских источниках, сделанных зимой 1828 г. По наблюдениям Драверта, уже с октября на кемпендийских соляных источниках и озерах начинается образование кристаллов «ледяной соли» — гидрогалита. В начале образования «ледяной соли» рассолы источников и озёр при ярком солнечном освещении сильно опалесцируют. Рассолы в это время переполнены массой мельчайших кристаллических игол и пластинок, которые находятся в неопределённом движении. На дне осаждаются кристаллы бигидрата хлористого натрия в виде совершенно бесцветных и прозрачных или белых со стеклянными блеском шестигольных кристаллов, размером до 5—7 см в длину. В течение зимы над соляными источниками нарастают огромные бугры из кристаллов бигидрата хлористого натрия, до десятков метров в диаметре и высотой до 4—5 м. Такие накопления бигидрата Драверт наблюдал у выхода всех соляных источников в районе р. Кемпендий. Своеобразные соляные наледы — бугры бигидрата кемпендийских соляных источников существуют около 6 месяцев в году. С наступлением весны и повышением температуры воздуха до 5° С бугры «ледяной соли» под лучами солнца начинают выветриваться. Часть кристаллизационной воды при этом испаряется, часть утекает, а на месте остается чистая безводная поваренная соль. Летом местное население приступает к уборке зимней соли — сгребают соль лопатами из бугров и увозят в амбары. По сведениям П. Драверта население Сунгара собирало ежегодно летом на кемпендийских источниках до 80 тыс. пуд. поваренной соли, образующейся из зимней садки бигидрата хлористого натрия [2, 6].

Несмотря на то, что образование бигидрата хлористого натрия имеет широкое распространение в природных рассолах, в литературе это интересное явление ещё слабо освещено. Бигидрат хлористого натрия является очень неустойчивым минералом и при повышении температуры рассола быстро исчезает, переходя в раствор. Поэтому бигидрат хлористого натрия принято считать периодическим зимним минералом, который появляется только зимой на короткое время.

Понижение температуры насыщенного раствора хлористого натрия ниже — 21,2° вызывает образование криогалита, состоящего из бигидрата NaCl (36%) и льда (64%). Кристаллы криогалита также крайне неустойчивы и при температуре 0° быстро разрушаются, распадаясь на NaCl и воду, которая сейчас же даёт на-

сыщенный раствор хлористого натрия. При испарении воды остаются мельчайшие кубики поваренной соли. Кристаллы бигидрата относятся к моноклинной сингонии (призматический вид сингонии). Грани кристаллов различно развиты. Кристаллы обычно имеют ступенчатые края. Форма кристаллов гидрогалита и криогалита обычно отличается только своими размерами, так как при образовании криогалита криогидрат NaCl (смесь гидрогалита и льда) нарастает на кристаллы гидрогалита при понижении температуры ниже эвтектической точки. Кристаллы криогалита состоят из облегающих наслоений (оболочек) криогидрата и однородного ядра из гидрогалита. Иногда наблюдается чередование облегающих слоёв, состоящих из гидрогалита и криогидрата, в зависимости от колебаний температуры во время роста кристаллов [3]. Таким образом кристаллы криогалита представляют в сущности кристаллы гидрогалита, с прослойками криогидрата, т. е. эвтектики состава гидрогалит и лёд.

Своеобразные соляные наледы, образующиеся в зимние месяцы на кемпендийских источниках, состоят из скоплений кристаллов бигидрата и криогалита около выходов источников.

Всем нам хорошо известны способы использования природных рассолов севера Европейской части нашего Союза и Приуралья для получения поваренной соли — градириями и солеварнями — в специальных чанах при искусственном нагреве.

Градириями и солеварнями на кемпендийских источниках никогда не пользовались. Местное население для добычи поваренной соли из рассолов ещё в глубокой древности умело использовало зимние морозы и летнее солнце. Своеобразную и необычную картину представляют кемпендийские соляные промыслы. Кроме экстенсивной летней добычи поваренной соли из зимних соляных наледей-бугров, около источников интенсивной добычи устраиваются своеобразные садочные бассейны, представляющие значительных размеров площади, обнесённые деревянной изгородью из кольев и жердей. С первого взгляда эти бассейны скорее похожи на огороды, чем на соляные садочные бассейны. В центральной части такого «соляного огорода» расположен восходящий соляной источник, рассолы которого по желобам и канавкам отводятся от выхода по площади всего огороженного участка. Благодаря этому в течение зимних месяцев происходит равномерное заполнение кристаллами гидрогалита всего бассейна. Весной, по мере оттаивания почвы, уровень рассола в источнике падает и перестает фонтанировать. Деградация кристаллов гидрогалита в летние месяцы в таких бассейнах происходит более интенсивно, чем в природных соляных буграх.

Применение низких температур для получения из природных рассолов и озёрных рап гидрогалита в целях добычи поваренной соли в климатических условиях нашей страны можно и необходимо широко использовать.

Литература

[1] А. Дзенс-Литовский. Минеральные озёра в условиях вечной мерзлоты. Тр. Ком. по вечной мерзлоте при АН СССР, вып. VI, 1938. — [2] П. Драверт. Экспедиция в Сунтарский солёночный район. Тр. Якут. обл. статист. ком., вып. 1, Якутск, 1908. — [3] И. Каблуков. Правило фаз в применении к насыщенным растворам солей. Л., 1933. — [4] В. Королев. Свойства и усло-

вия образования бигидрата хлористого натрия. Бюлл. Центр. н.-иссл. солян. лабор., 7, Л., 1939. — [5] А. Николаевский. Зимние минералы Баскунчакского соляного озера. Природа, 1, 1938. — [6] А. Ферсман. Камень в разное время года. Занимательная минералогия. Л., 1932. — [7] Г. Фришфельд и Н. Шаратов. Ксмендйский соляной источник. Рукопись. Иркутск, 1928. — [8] А. Шубников. Как растут кристаллы. Л., 1935.

ПЛЕТЁНЫЕ ЖИЛИЩА

В. Л. НЕКРАСОВА

В наступающий восстановительный период при постройке жилищ в местностях, пострадавших от фашистских варваров, несомненно известную роль должны сыграть постройки, сплетённые из разных древесных и травянистых растений, возведение которых в любой местности СССР требует минимальных затрат времени, труда и денежных средств.

Плетёные жилища очень широко распространены по всей обширной территории нашей родины и существуют уже с незапамятных времен.

Одно из самых ранних применений человеком растений состояло в использовании грубо заплетённых ветвей деревьев и кустарников на заслоны и щиты от ветра и дождя, для защиты себя и своего огня. И сейчас еще на Филиппинских островах у странствующих негритов применяются плетёные из расколотого бамбука заслоны от ветра, затем некоторые южноамериканские индейцы ставят с подветренной стороны передвижные плетёные щиты, а южноафриканские бушмены во время странствований или охоты ищут себе защиту за ближайшим кустом, переплетая его ветви на подобие крыши. Вообще заплетание растений для жилья является одним из очень древних трудовых процессов.

Во времена палеолита на территории СССР местами обитания человека были, по указанию проф. Ю. В. Готье, тёплые и гористые южные окраины и область к северу от современных южнорусских степей, где и найдено около 100 стоянок палеолитического человека. Никаких остатков в них плетёных жилищ пока ещё не обнаружено, так же как и в палеолитических стоянках Зап. Европы; там, однако, имеются изображения плетёных жилищ этого времени (на стенах пещер, во Франции).

Кроме того, в Швейцарии обнаружены существовавшие задолго до свайных построек — «плотовые поселения», где на плотках ставились плетёные жилища.

От эпохи неолита, который совпадает, по Энгельсу, с эпохой дикости, в СССР сохранилось довольно много стоянок по берегам Белого моря, Онежского, Ладожского и Ильменского озёр, по Оке и Волге и особенно в бассейне Днепра. Хотя в этих стоянках и не сохранилось самих жилищ, которые, повидимому, были из дерева или хвороста или кожи, но зато на Украине близ Киева, в с. Триполье¹ обнаружены глиняные погребальные урны в виде моделей жилищ, на которых ясно видно устройство стен из плетня. Описания подобных плетёных жилищ имеются также у писателей древности — Ксенофонта (род. около 430 г. до н. э.) и Тацита (55—117 гг.), а их изображения даны на барельефах колонн Траяна и Марка Аврелия в Риме, так как там изображены жилища даков, обитавших между Днестром и Дунаем и находившихся в те времена в состоянии неолита. Затем близ Орджоникидзеграда (Смоленской обл.) на левом берегу р. Десны была обнаружена продолговатая землянка с плетёнными стенками времён дьяковской культуры, относящейся к последним столетиям перед началом нашей эры. Свайные постройки, представляющие в неолите, состояли из хижин, поставленных на свайных помостах, со стенками, сплетёнными из древесных ветвей и обмазанными глиной. Они особенно многочисленны в Швейцарии, южной Германии и Италии; в СССР же пока не найдены, но имеются в болотистых местностях соседней Польши и прибалтийских республик.²

Изучение многочисленных скифских курганов наряду с сообщениями таких писателей, как знаменитый греческий историк Геродот (V в. до н. э.) и греческий географ Страбон (63 г. до н. э. — 21 г. н. э.), дают

¹ Т. Пассек. Трипольские модели жилищ. Вестн. древн. истории, 415, 1938.

² Своеобразные свайные постройки с заграждениями от внешних вод в виде ивовых плетней и сейчас можно наблюдать в низовьях р. Костромы.

довольно хорошее представление о жилищах скифов. Восточные скифы-кочевники жили в кибитках, остов которых, по аналогии с кибитками современных кочевников, видимо, был сплетён из гибких ветвей.¹ Западные скифы — земледельцы, жили в постоянных жилищах и наличие ивняков по берегам рек, несомненно, давало возможность использовать ивовый прут для плетения стенок жилищ, загонов для скота и т. п. Наоборот, в греческих колониях, возникших с VII в. до н. э. по берегам Черного и Азовского морей в устьях больших рек, преобладали каменные жилища, и лишь в Танаисе (устье Дона) была найдена обмазка со следами тростника, указывающая на применение этого растения в строительстве. У сарматов — диких и грубых кочевников, под напором которых пало в IV в. до н. э. Боспорское царство, плетённые стены с насыпанным между ними землею окружали их город Успу и служили ему укреплениями. Такие же плетни из осокоревых или ивовых веток обнаружены Б. Н. Граковым при раскопке курганов в окрестности посёлка Нежинского Чкаловской обл., которыми были обложены стены погребальных ям. Следы деревянного сооружения из вертикальных столбов, поперечных плах плетения из веток, от которых сохранились ясные отпечатки на стенках могильника, обнаружены также в кургане № 3 близ Палласовки у с. Альтвеймар на левом берегу р. Торгун, притока Волги.

У финских племен, живших к северу от скифов в лесах Европейской части СССР, которых начальная летопись объединяет под общим названием «чудь», всякие плетённые изделия были очень распространены, о чём свидетельствуют многочисленные раскопки. Тацит, описывая быт этих племён в его время, говорит: «и детям нет другого убежища от зверей и непогоды кроме того, что прикрываются иногда какой-нибудь плетёнкой из ветвей».

Восточные славяне, занимавшие территорию по Днепру, верхней Волге и верхней Оке, жили преимущественно тоже в лесной области, и лес доставлял им много всякого материала для разнообразных плетений — ивовый и черемуховый прут, рогоз и в особенности липовый луб на рогожи, которые также шли на разные строительные нужды. Западноевропейский летописец XII в. — Гельмгольц писал про славян, что они сплетают себе избушки из хвороста. Ряд раскопок показал наличие у славян плетёных жилищ. Так, на территории кремля в г. Суздаль (Ивановской обл.) открыта землянка конца XI — начала XII в. с остатками плетня, шедшего, по-видимому, вдоль стен; близ Березняков (Молотовской обл.) при раскопках Родонова городища на берегу р. Камы обнаружены поселения X—XIII вв., тоже огороженные плетнем. Подобных остатков зарегистрировано много. Славяне вели постоянную борьбу с печенегами, тюрками и половцами. Будучи кочевни-

ками и скотоводами, эти народы городов не строили, ремеслами занимались мало, но возможно, что для своих кибиток плели цыновки из крупных злаков, как это и сейчас ещё имеет место в среднеазиатских республиках. Зато у хозар, владения которых были на нижней Волге и в степях Дагестана и Чечено-Ингушетии, их поселения и города — Итиль (близ современной Астрахани) и Саркен (в низовьях Волги) были окружены плетёнными оградями. Возле станций Цымлянкой и Аксайской при раскопках найдены остатки плетней и глиняной обмазки со следами прутьев. Относительно татар Золотой Орды, подчинивших себе в XIII в. финские племена и славян, есть указание папского нунция Плано Карпини, посетившего Батю в 1245 г. в его стане, что они «живут в круглых юртах, сплетённых из хвороста и покрытых войлоком». Столица их Сарай-Бату находилась в низовьях Волги близ современной Астрахани, а другой город — Сарай-Берке был на р. Ахтубе, на месте нынешнего села Ленинского. Наличие в этих местах большого количества подходящего материала — ивового прута, стеблей тростника, камыша и рогоза давало возможность выделять строительные цыновки.

В XIV в. у славян возвысилось московское княжество, которое стало затем московским государством, в конце XVI в. присоединило к себе земли Зап. Сибири, а позднее и Вост. Сибири с населяющими их многочисленными и разнообразными народами, которые широко применяли растения на всевозможные плетения и между прочим и на жилища.¹ Так, летние юрты телеутов и верхотомских татар покрывались рогожами из лыка карагайника или из камыша; летние юрты барабинских и кузнецких татар, по сведениям от XVIII в., состояли из воткнутой в землю шестов, покрытых сверху рогожами, сплетёнными из тростника. У якутов летние юрты «ураса» имели заплетённую внизу часть из жердей и ивовых прутьев. Во времена Ивана Грозного (1530—1584 гг.) много крестьян бежало от насилья бояр и опричников на Дон и Днепр в причерноморские степи, и там выросли многочисленные поселения, жители которых стали называться казаками. В Придонуе у донских казаков возникли небольшие городки, состоявшие из наскоро построенных шалашей и землянок, обнесённых ивовым плетнем и валом с плетёными же башнями для дозорных. Остатки таких усадеб воинов-земледельцев с плетёнными оградями и стенками жилищ имеются² и сейчас ещё во многих местах Придонья. Такие же замкнутые усадьбы, огороженные ивовыми плетнями, обычны и по Иртышу в поселениях бывшего казачьего войска. Кроме того, на больших реках, в особенности же на нижней Волге и на р. Урале в тех местах, где на реке для ловли рыбы ставились плетённые из хвороста заграждения,

¹ Н. Харузин. История развития жилищ у кочевых и полукочевых тюркских и монгольских народностей России. М., 1896.

¹ Изображение скифской кибитки имеется в гробнице Анфестерия близ Керчи.

² Е. Э. Блоквист. Материалы по истории жилища придонских районов Воронежск. обл. Сов. этногр., 5, 1934.

называемые «сучуги», возникли целые поселения, так называемые «учужные станы», где все строения были сплетены из ивового прута и покрыты крышей из тростника и рогоза, так как только такой материал имелся под рукой в изобилии.

В петровские времена, когда стали особенно поощряться кустарные промыслы, большое значение получило производство рогож, которые служили не только тарой для развивавшейся торговли, но и в качестве строительного материала для шалашей, навесов и т. п.

Когда в самом начале XIX в. к России была присоединена Грузия, а затем в середине столетия Бессарабия и, наконец, во вторую половину столетия завоеван был весь Кавказ и Средняя Азия, то присоединилось много народностей, у которых издавна широко использовались всевозможные растения для плетений и между прочим и на плетённые жилища, загоны, ограды, подпорные стенки, разные цыновки и т. п.

После этого беглого исторического обзора перейдём к рассмотрению в СССР современных плетёных жилищ и возможности дальнейшего их применения и развития.

Материалом для них чаще всего служат ивовый прут и ветви других кустарников и деревьев, затем стебли и листья разных крупных злаков и других травянистых растений, но преимущественно однодольных, так как анатомическое строение стеблей однодольных делает их особенно пригодными для всевозможных плетений.

Ивовый прут является наилучшим материалом для плетёных жилищ. Берётся он от годовалых побегов и должен быть прямым (без сучков и повреждений), крепким и прочным, а также гибким и вязким, т. е. легко сгибаться. Одни виды ив дают прут, который идёт преимущественно в «зелёном», т. е. неочищенном от коры виде на грубые изделия и постройки, другие же употребляются в качестве «белого», очищенного от коры прута на более тонкие и изящные изделия. Заготавливается ивовый прут, во-первых, с ивовых плантаций, и такой прут считается наилучшего качества, и, во-вторых, от дикорастущих ивняков. Ивовых плантаций было у нас немного и лучшие из них, находившиеся в Ленинградской обл., на Украине и в Белоруссии, уничтожены во время войны немцами, но у нас остались колоссальные запасы диких ивняков, разбросанных по всему пространству СССР. Лишь приблизительно известна площадь ивняков в Европейской части СССР, где площадь только чистых ивняков исчисляется приблизительно в 133 207 га, а площадь смешанных ивняков в 194 119 га, в Азиатской же части СССР площадь ивняков не только не учтена, но даже плохо выявлена. База для плетения из ивового прута у нас очень велика, а при условии правильного, а следовательно, и более интенсивного её использования, она ещё во много раз увеличится.

Ивовый прут широко используется на жилища по всему СССР как в лесных местностях, так и в безлесных, где ивняки в изобилии растут в речных долинах, особенно же в устьях и дельтах больших рек,

Во-первых, из ивового прута выделяют всевозможные временные шалаши — для охотников, рыболовов, пастухов, сторожей и пр. Очень своеобразные подвешенные над арыком шалаши-корзины для сна в лето можно видеть в некоторых горных кишлаках Таджикистана, которые придают улице оригинальный вид. Легкие летние плетёные из ивы жилища в ходу во многих местностях; кроме того, часто к избе пристраивают летний плетёный чулан, у риг делают навес из плетня (Мещеры, Рязанск. обл.).¹ Затем заплетают риги из ивового плетня, всевозможные загоны для крупного и мелкого скота, плетут мелкие хозяйственные постройки: свинарники, курятники и даже примитивные ульи для пчел. Наконец, ивовый прут употребляют для возведения стен для постоянных жилищ, которые в таком случае обмазывают глиной. Такие мазанки широко распространены на Украине, на Дону и Кубани и встречаются также и у многих народностей Сибири, именно у телеутов, на Кондоме и Мрассе (в Кузнецком Алатау), у абаканских татар, у калмыков; у башкир в усадьбах иногда бытуют шалаши из плетня, обмазанного глиной. Но особенно много используется ивовый прут на плетни, тыны и т. п., отличающиеся прочностью и долговечностью, причём количество их в СССР настолько велико, что при топографической съёмке для них существует особый значёк. Во многих местностях плетёные дворы и изгороди составляют 100%. Много идёт ивового прута также на разные подпорные стенки, в особенности на укрепление оврагов и железнодорожных и шоссе откосов. Некоторые внутренние части построек также делают из ивового прута; так, в Белоруссии, в Мозырском и Бобруйском округах, до сих пор бытуют в избах особые светильни — «лучники», к которым прикреплено приспособление для зажигания лучины. Такие лучники сплетены из ивы и обмазаны глиной. У остяков, живущих в Зап. Сибири по р. Кети, имеются примитивные печи — «увалы», сплетённые из ивового или черемухового прута и тоже обмазанные глиной. Такие же плетёные трубы над очагом можно наблюдать и у алтайцев в летних шалашах и в бревенчатых жилищах шорцев на р. Мрассе. В Таджикистане очаги на дворах тоже нередко сплетены из ивового прута.

В Крыму и на Кавказе очень распространено употребление молодых неочищенных ветвей грабинника (*Carpinus orientalis* Mill.), в изобилии растущего там в нижнем поясе гор, на опушках и по каменистым склонам. Из него заплетают стенки сарайчиков, курятников и других небольших хозяйственных построек, а также и плетни.

Неочищенные ветви лещины или обыкновенного орешника (*Corylus Avellana* L.) идут в Кабардино-Балкарии и Чечне тоже на плетение курятников, сарайчиков, плетней и разных хозяйственных помещений, а в Крыму из них изредка плетут стенки небольших построек.

¹ Культура и быт населения Центр.-промышл. обл. М., 1929.

Широко распространённая у нас черемуха (*Prunus padus* L.) обладает хорошим гибким прутом, который идёт не только на плетение кузовов для тарантасов и саней и на всевозможные корзины, но пригоден и для хозяйственных построек.

Интересное применение находит себе дубовый хворост от черешчатого дуба (*Quercus robur* L.), распространённого в средней полосе Европейской части СССР и на Кавказе, в Предкавказье и Дагестане. Так, в Елецком районе Орловской обл. уже давно из дубового хвороста плетут щиты для разных построек. Такие плетённые щиты, поддерживаемые посредством врытых в землю столбов, были настолько распространены там в конце XIX в., что постройки из дубового хвороста составляли до 30% всех хозяйственных крестьянских построек. Кроме того, из дубового хвороста выделявали там также изгороди и решётники, которые кладутся на жерди, укрепляемые между стропилами для поддержания крыши. Все другие виды дубов, встречающиеся у нас, также пригодны для указанных целей.

Значительно реже употребляют молодые гибкие веточки пушистой берёзы (*Betula pubescens* Ehrh.), из которых только в горных областях Кавказа плетут плетни и загоны для скота, хотя эта берёза широко распространена по всей Европейской части СССР (кроме Крыма), в горах Кавказа и в Западной и Восточной Сибири.

Зато другое, очень распространённое у нас дерево осина (*Populus tremula* L.) находит себе большее применение, особенно в последнее время. Отброс фанерных фабрик — осинового шпон, представляющий ленты неравномерной толщины и скопляющийся на каждой фабрике ежедневно в количестве 6-7 т, идёт на плетение щитов, из которых делают как ящики, так и лёгкий строительный материал. Кроме того, из отходов всевозможных деревянных реек, горбылей и т. п. на особом механическом станке плетут строительные маты для подшивки потолков, стен под штукатурку и т. п. Ветви осокоря (*Populus nigra* L.) тоже пригодны для строительных целей.

Только в СССР из мочала, добываемого из луба липы (*Tilia cordata* Mill.) в возрасте 35—55 лет, выделяют рогожи, представляющие переход от плетёной к тканой. Центрами рогожного производства являются Чувашская, Башкирская и Татарская АССР, затем Горьковская и Пензенская обл. и, наконец, Московская, Кировская и Свердловская обл. Некоторое количество выделяемых рогож идёт как строительный материал; именно, из них делают временные навесы от солнца и дождя, шалаши, балаганы и т. п.

Обычная в наших садах жёлтая акация (*Caragana arborescens* Lam.), растущая дико в лесах Западной и Восточной Сибири, имеет гибкие и прочные ветки, которые иногда употребляют на плетни. Телеуты делали из лыка этого кустарника нечто вроде рогож, которыми и покрывали свои летние жилища.

Тонкие, но крепкие ветви железного дерева (*Parrotia persica* (DC.) C. A. Mey), рас-

пространённого в лесах южного Азербайджана, идут там на плетение изгородей и пригодны также и на стены хозяйственных построек.

В Чечено-Ингушетии и в Геогчайском районе Азербайджана из ветвей кизильника (*Cornus sanguinea* L.) плетут ульи; он годен также и для плетения разных мелких хозяйственных построек. Кизильник часто разводят в садах и парках.

Очень хорошим и долгодетным материалом для изгородей и подпорных стенок на чайных и цитрусовых плантациях являются ветви понтийского рододендрона (*Rhododendron ponticum* L.), небольшого деревца, образующего обширные заросли в горных лесах и на склонах в западном Закавказье, в Грузии, Аджаристане, Абхазии и сопредельных местах Краснодарского края.

Из травянистых растений наибольшее применение для строительных целей имеет тростник (*Phragmites communis* Trin.), часто неправильно называемый камышом. Этот высокий злак, достигающий 4—9 м высоты и растущий по берегам рек и озёр, в дельтах и плавнях, распространён по всему СССР, кроме Арктики; в особенности же большие заросли тростника имеются в устьях Днепра и Днестра, в дельте Волги и по берегам ильменей в Калмыцкой АССР, затем в низовьях Дона и Кубани; на Кавказе большие запасы тростника имеются в Дагестане в низовьях Терека и Сулака, затем в Азербайджане вокруг озёр и вдоль рек в Муганской и Ширванской степях, в устье Куры и на крайнем юге Азербайджана в Талыше вдоль приморских болот — «морцов». В Западной Сибири много тростника по озёрам Кулундинской и Барабинской степей, но особенно большие запасы тростника находятся в Средней Азии, в Казахстане, по берегам озёр Зайсан и Балхаш, в дельте рек Каратал и Или, по берегам Аральского моря и в дельтах Сыр-дарьи и Аму-дарьи.

Тростник уже с незапамятных времён стал применяться для всевозможных плетений. Само слово «фрагмитес» греческого происхождения и употреблялось знаменитым греческим ученым Диоскоридом (I в.) для обозначения растений, идущих на изготовление изгородей. Это указывает на применение тростника именно с этой целью. Как уже указывалось выше, в раскопках древнегреческих черноморских колоний обнаружены отпечатки тростника на глиняной обмозке. В Средней Азии, где тростник образует колоссальные заросли, он тоже в употреблении уже очень давно и в настоящее время применяется там для плетения множества изделий, причём на первом плане стоят плетения для строительных целей в дельте Аму-дарьи, где запасы тростника особенно велики, население делает из него не только заборы, но и стены и крыши домов. Особенно характерны для г. Муйнака большие круглые тростниковые амбары, диаметром в 10 м, напоминающие гигантские ульи и придающие всему городу крайне своеобразный вид. В устье р. Сыр-дарьи тоже распространены постройки, сплетённые из тростника. Но особенно в ходу по всей Сред-

ней Азии большие грубые тростниковые циновки — «барданы», которые служат для постройки лёгких летних помещений, всевозможных перегородок и перекрытий потолочных балок, для притенения базаров и улиц, но в особенности широко используются на заборы. Эти барданы выделывают на специальных заводах, главным образом в Алма-ате и Фрунзе. В Сибири тростник также используется многими народностями для строительных целей. Так, нанайцы плетут много тростниковых цыновок, которые постилают на пол в летниках, они служат также для завешивания летом окон и боковых стенок летника. Корейцы, живущие в Приморской обл., изготавливают большие тростниковые циновки для пола. В Европейской части СССР, в устьях рек, выпадающих в Чёрное и Азовское моря, широко применяются заборы, сплетённые из тростника. В Азербайджане близ ст. Алят заготавливается громадное количество тростника, который идёт на строительные циновки и «камышит»,¹ применяемый как заполнитель в стенах каркасных зданий, для утепления деревянных, каменных и бетонных стен, для разных перегородок и междуэтажных и чердачных перекрытий. Многие жилища азербайджанцев имеют и сейчас тростниковые перегородки, тростниковые или камышовые циновки на окнах, а прежде «алачуги» делались сплошь из тростника. На Кавказе небольшие кустарные черводины часто плетутся из тростника, причём дверь и маленькое окно завешивают тростниковой цыновкой, на пол постилают тростниковую цыновку и даже полки тех этажерок, на которых живут шелковичные черви, тоже сплетены из тростника.

В степных местностях Казахстана, Киргизии и Таджикистана растёт многолетний злак — чий [*Lasiagrostis splendens* (Trin. Kunth)], образуя чистые, хотя и не густые заросли. Его крепкие, гладкие и длинные стебли издавна применяются в Средней Азии, и отпечатки чия попадаются в культурных слоях в раскопках середины первого тысячелетия н. э., но несомненно, что чий применялся и ранее, только из-за хрупкости плетёных изделий не сохранилось даже их остатков. В Казахстане чий идёт на плетение цыновок и матов, которыми обкладывают снаружи решетчатый остов юрты. Эти цыновки, красиво украшенные цветными шерстяными нитками, употребляются также и внутри юрты на перегородки, шторы для двери, ширмы и т. д.

В Средней Азии по берегам рек, озёр и арыков по рр. Сумбару и Атреку, в Амударьинском оазисе и в юго-западной части Памиро-Алая дико растёт, а также часто разводится, другой крупный злак — итальянский камыш, или арундо (*Arundo Donax* L.), из стеблей которого делают грубые циновки, камышит и пр. У кавказских кочевников арундо идёт для палаток (чадыр): для этого куски стеблей около 50 см длиной связывают и пе-

реплетают шпагатом в трёх-четырёх местах — получается решётка шириной в 50 см, длиною же до 4—5 м, которую можно свертывать в трубку. По сообщению А. Ю. Сапетчан (Армянский филиал Академии Наук) в Турции, Греции и других странах применяют изящные занавеси из арундо, которые вешают на дверях в парикмахерских, аптеках, магазинах и т. п. Для изготовления такого занавеса тонкие стебли режут на куски около 5 см длиной, через полученные полые трубочки продёргивается шпагат и из таких нанизанных трубочек, прикреплённых к одной вешалке, получается занавес. Через такой занавес легко войти, раздвигая трубочки, а вместе с тем помещение предохраняется от пыли и мух. Цыновки из арундо — хорошее прикрытие при культуре растений.¹

Из других злаков следует упомянуть про колосняки. Так, из стеблей колосняка мягкого (*Elymus mollis* Trin.), распространённого зарослями на приморских песках на Чукотке, Анадыре, Камчатке, по Охотскому побережью, в восточной части Приамурья и по берегам Татарского пролива, а также на Сахалине, местное население выделяло прежде превосходные циновки и маты, которые шли также на обкладку стен и крыш. Другой — к л. сник гигантский (*Elymus giganteus* Vahl.), растущий зарослями на приморских и приречных песках на юге Европейской части СССР, на Кавказе, в Средней Азии и в южных частях Зап. и Вост. Сибири, идёт, несмотря на свои хорошие качества, только на изготовление грубых цинов для пескоукрепительных работ. Растение это заслуживает и иного использования.

На Кавказе из изящного злака синявки [*Molinia coriacea* (L.) Moench.] плетут маты и сачетки для укрытия мандаринов и других растений.

В Туркмении, в Каракумах и по Амударье, в Узбекистане по Сыр-дарье, в Таджикистане в Горно-Бадахшанской обл., а также изредка в Крыму и на Кавказе (Черноморское побережье, Грузия и Азербайджан) растёт на возделываемых полях заносный сорняк Джонсонова трава, или гумай (*Sorghum halepense* (L.) Pers.). Из его расщеплённых стеблей на Кавказе плетут маты для покрытия крыш небольших сельскохозяйственных построек и защитные щиты для укрытия цитрусовых растений.

В Аджаристане, близ Батуми, имеются значительные заросли натурализовавшегося там нита'ского мискантуса, или эуллиния японской (*Miscanthus sinensis* Anderss = *Eulalia japonica*), разводимого в садах как красивый декоративный злак. Осенью заготавливают снопы мискантуса, которые после подсушки идут на покрытие крыш разных хозяйственных построек. Маты из него применяют для укрытия парников и гераниевых плантаций.

Из других травянистых однодольных для строительных целей имеют значение различ-

¹ Камышит — прямоугольные щиты, спрессованные и скреплённые рядами железных проволок, изготавливаемые на ручных станках.

¹ На юге Франции имеется фабрика, выделяющая тысячи квадратных метров таких цыновок специально для культуры гвоздик.

ые камыши. Так, из озёрного камыша, или кутя (*Scirpus lacustris* L.), растущего большими чистыми зарослями по всему СССР (кроме Дальнего Востока), во многих местах плетут циновки для окон, полов и стен лёгких построек и щиты для огородных гряд и парниковых рам. На Дальнем Востоке из стеблей камыша Табернемонтана (*Scirpus Tabernaemontani* Cmel.), растущего также по всему Союзу, нанайцы изготовляют разнообразные маты и циновки для зашивания окон, боковых стен своих жилищ и пр. Циновки эти они плетут на особой доске, установленной между кольями.

Значительное применение имеют также и стебли с листьями рогозов, именно рогоза широколистного (*Typha latifolia* L.) и рогоза узколистного (*Typha angustifolia* L.), широко распространённых в поймах рек, по берегам озёр и прудов и образующих большие заросли в дельте Волги, в плавнях Днепра, Дона, Кубани, по Сыр-дарье и др. Во многих местах существует промысел плетения из рогоза различных изделий, причём в дело идут только неплодущие стебли с листьями, так как плодущие менее эластичны и ломки. Кроме всевозможных изделий (кошёлков, баулов, сумок, туфлей, циновок, мешков, тарных кулей и пр.) из рогоза делают маты для разных строительных нужд, которые изготовляют из одного, двух, трёх, четырёх и более соединённых между собой полотнищ любой ширины (до 1 м) и разной плотности. Редкие маты идут на подстилку, упаковку и для строительных целей, а плотные употребляются в промышленности. Кроме того, на Украине, в Ростовской обл. и в Краснодарском крае часто встречаются плетни из рогоза, которые, поставленные в косом направлении, отличаются большой прочностью и долговечностью.

Следует ещё упомянуть об использовании осок, разные виды которых встречаются по всему СССР, образуя подчас большие осоковые луга. В Азербайджане широко используют листья осоки береговой (*Carex ripari* Cist.), которая распространена не только по всему Кавказу, но и по всей Европейской части (кроме Арктики, северной части и Крыма), в Зап. и Вост. Сибири и отчасти в Средней Азии, на всевозможные плетения и в особенности на циновки («асырлы»). Существуют целые промыслы изготовления их в Талыше, в селениях Массалы и Балады на севере и в селах Камышевка, Шахагач, Мамуста и др. на юге. Циновки эти, изготовляемые местным населением на горизонтальном станке, очень прочные, красивого кремового цвета и находят себе широкий сбыт. Так как запасы этой осоки у нас очень значительны, то использование её возможно и выгодно и во многих других местах. В Талыше же, в Астаринском, Ленкоранском, Масалинском районах плетут циновки («асырлы») из стеблей ситника расходящегося (*Juncus effusus* L.), растущего по болотам,

болотистым лугам и канавам по всей Европейской части СССР (кроме Арктики), всему Кавказу и Зап. Сибири. Циновки из ситника, сплетённые часто на основе из осоки береговой, делают на вертикальном или горизонтальном станке обычно в 90—100 см шириной и украшают узорным рисунком. Они служат для покрытия полов, зашивания стен летних построек и т. п. Несмотря на то, что циновки почти ежедневно моют, они служат много лет. Ситник сомнительный [*Juncus decipiens* V. Sch. Nakai], растущий по сырым местам и болотам на Дальнем Востоке, в Примурье, Приморье и на Сахалине, идёт в Японии на тонкие, изящные циновки для покрытия полов, которые даже экспортируются в значительном количестве в США и в Зап. Европу. Их делают в разных пунктах Японии и с этой целью данный ситник даже разводится на орошаемых полях.¹ Другой ситник Генке (*Juncus Henkei* F. Mey.), распространённый и у нас в Вост. Сибири на Алдане, Гижигинской губе, в Примурье, Приморье, на Охотском побережье, Сахалине и Камчатке, тоже используется в Японии и у индейцев Оризоны на маты и другие плетения. В качестве хорошего долговечного материала для покрытия крыш на Кавказе и в Туркмении идут стебли меч-травы (*Cladium mariscus* (L.) R. Br.), растущей на песчаном и илистом грунте в озёрах и болотах в Европейской части СССР (кроме севера), в Крыму, в Закавказье и Средней Азии (горы Копет-даг, Сыр-дарьинский оазис, Памиро-Алай).

Таким образом мы видим, что ассортимент растений, пригодных для плетения как жилых помещений, так и хозяйственных построек и построек для домашних животных, а также для оград, подпорных стенок и для плетения различных внутренних частей жилищ весьма значителен и разнообразен по своим качествам в зависимости от местности. Некоторые растения, как многочисленные виды ив, тростник, камыши, рогозы, осоки и др., растут большими зарослями и представляют поэтому пригодное для строительства широко распространённое у нас сырьё, имеющееся к тому же в большом количестве. Все эти растения вполне могут быть использованы взамен дорогостоящих камней, кирпичей, дерева и пр., а в некоторых местностях, несомненно, следует организовать небольшие переносные заводы для производства циновок и матов, из рогозов, тростника, осок и пр. Такие попытки уже были — одни удачные, другие неудачные, в зависимости от разных причин, и в настоящее время в этом чувствуется большая необходимость. Во всяком случае использование указанных растений, несомненно, должно иметь место, так как это даст значительную экономию, а вместе с тем плетёные жилища отличаются и прочностью и долговечностью.

¹ Наибольшие плантации находятся близ г. Окаяма.

НОВОСТИ НАУКИ

АСТРОНОМИЯ

О ПАРАЛЛАКСЕ И ПЛОТНОСТИ БЕЛОГО КАРЛИКА L 745-46

В феврале 1941 г. были опубликованы новые данные о параллаксе, поверхностной температуре и средней плотности белого карлика L 745-46, который был открыт Койпером (G. P. Kuiper) несколько лет тому назад. Координаты этого белого карлика, отнесённые к эпохе 1900.0 года:

$$\alpha = 7^{\text{h}}35^{\text{m}}; \quad \delta = -17^{\circ}.2.$$

Уже предварительные исследования, произведенные в 1939 г., указывали, что его спектр, вероятно, не содержит ни эмиссионных, ни абсорбционных линий. Этот факт говорил о том, что вещество этого белого карлика скорее всего обладает очень большой средней плотностью. Но пока не был определен параллакс звезды, эти качественные соображения нельзя было подтвердить какими-либо количественными подсчётами.

Большое собственное движение, равное $1''.29$ в год, говорит о том, что этот объект весьма близок к Солнцу.

В начале 1941 г. Лейтен (W. J. Leuften) из Стюардовской обсерватории (Steward Observatory) и Стирнс (Stearns) из обсерватории ван-Флека (Van-Vleck) опубликовали данные о произведенных ими определениях параллакса этого белого карлика.

Лейтен, исследовав 10 пластинок, полученных с помощью 36-дюймового рефлектора Стюардовской обсерватории в течение 1939—1940 гг. нашёл, что его параллакс равен $0''.125 \pm 0''.025$. При таком параллаксе расстояние до белого карлика получается равным 26.1 светового года.

В распоряжении Лейтена имелись фотографии звезды не только в фотографических, но и в фотовизуальных лучах. Благодаря этому удалось определить колор-индекс звезды, а зная его, как хорошо известно, можно легко определить поверхностную температуру звезды. Если через I обозначим значение колор-индекса звезды, то абсолютная температура T отыщется по формуле вида:

$$T = \frac{7 \cdot 200^{\circ}}{I + 0.64}.$$

Лейтен нашёл его фотографическую звёздную величину равной 12.88, а фотовизуальную 13.14 зв. величины. Отсюда колор-индекс получается равным 0.26 зв. величины, а поверхностная температура $19\,000^{\circ} \text{K}$. Если светимость белого карлика не сильно отли-

чается от светимости абсолютно чёрного тела, то тогда его радиус получается равным примерно 0.24 радиуса Земли, т. е. несколько меньше радиуса нашей Луны.

Для определения средней плотности вещества Лейтен воспользовался исследованиями индусского астрофизика Чандрасекара (Chandrasekar), работающего на Йеркской обсерватории (США), в которой было исследовано соотношение между радиусами белых карликов и их массами. Произведенные им определения показали, что средняя плотность вещества этого белого карлика должна быть равна примерно $100 \cdot 10^6$ плотности воды ($100\,000\,000 \text{ г/см}^3$).

Стирнс, исследовав 7 пластинок, снятых с помощью длиннофокусного 20-дюймового рефрактора обсерватории ван-Флека, нашёл, что его параллакс равен $0''.196 \pm 0''.016$. Это соответствует расстоянию в 16.5 св. года.

Если же мы воспользуемся данными Стирнса, то тогда получим для размеров и средней плотности вещества этой звезды несколько другие величины. Поперечник белого карлика получается равным всего лишь 0.2 поперечника Земли, или $\frac{3}{4}$ поперечника Луны, а средняя плотность вещества в 200 млн раз больше плотности воды ($\rho = 2 \cdot 10^8 \text{ г/см}^3$).

Приведенные данные указывают, что этот белый карлик является, вероятно, самой плотной известной нам звездой. Белый карлик Койпера (звезда AC + $70^{\circ}.827$), считавшийся до этого самой плотной звездой и имеющий плотность в 30 млн г на 1 куб. см. остаётся далеко позади него.

В. Н. Петров.

ЗВЁЗДЫ С ОБШИРНЫМИ АТМОСФЕРАМИ

У газового шара, каким является звезда, плотность материи постепенно уменьшается с увеличением расстояния от центра и падает до нуля на его поверхности. Однако поверхность звезды — понятие довольно неопределённое: так, над видимым солнечным краем (его фотосферой) имеется газовая оболочка-хромосфера, которая постепенно переходит в ещё более слабо-светящуюся среду — корону. Резкий край Солнца есть следствие быстрого падения плотности газа с высотой. Поглощение света в солнечной — газовой среде довольно значительно и особенно велико для света, исходящего из солнечного края, так как ему приходится проходить большую толщу солнечной атмосферы. Поэтому в центре солнечного диска мы видим излучение, вышедшее из сравнительно более

глубоких, т. е. более горячих слоёв Солнца, а на краю — из более холодных. В результате край Солнца обладает меньшей яркостью, чем центр, и такое «потемнение к краю диска» у Солнца достигает приблизительно 40%. Остальные 60% теряются на ничтожно-малом расстоянии от края в 1/7 дугов. сек. (около 100 км на Солнце).

Теоретически можно, однако, предвидеть существование звёзд, лишённых резкого края. У звёзд-гигантов и сверхгигантов, особенно горячих, благодаря малому напряжению силы тяжести на поверхности и сильной ионизации материи, падение плотности с высотой протекает несравненно медленнее, чем у Солнца. Потемнение к краю диска гораздо значительнее, и падение яркости диска до нуля проходит столь медленно, что граница его теряется.

Теорию таких звёздных атмосфер развили ещё в 1934 г. Н. А. Козырев и С. Чандрасекар для объяснения некоторых особенностей редкого класса звёзд — так называемых звёзд Вольф-Райе, у которых имеются добавочные причины малого градиента плотностей в атмосфере. Экспериментального же доказательства существования таких звёзд не имело.

За последние годы, однако, стал известен ряд фактов, показывающих, что обширные звёздные атмосферы не так уж редки. Во многих двойных звёздных системах происходят затмения одной звезды другою, в результате чего блеск двойной звезды ослабляется. Рассматриваемая как переменная, такая звезда относится к группе так называемых затменных переменных звёзд. Анализ изменений блеска затменных переменных во время затмений позволяет сделать ряд важных заключений о компонентах звёздной пары и прежде всего об их размерах. Очевидно, размеры их должны быть одинаковы независимо от того, в каком участке спектра — визуальном или фотографическом — звезда исследуется. При отсутствии эксцентриситета орбиты, когда звёзды поочередно затмевают одна другую, оба ослабления блеска должны быть одинаковой продолжительности.

Между тем у затменной переменной SX Кассиопеи, по определению С. Гапошкина, фотографические размеры компонент много меньше визуальных. То же обнаружил он у RX Кассиопеи. По наблюдениям автора этой заметки у RX Кассиопеи вторичный минимум блеска гораздо продолжительнее первичного, тогда как из спектральных наблюдений О. Струве следует, что орбита этой двойной звезды — круговая. Ещё в более резкой и не оставляющей сомнений форме этот эффект проявляется у затменной переменной V444 Лебедя,¹ где фотоэлектрические наблюдения Крона показали вторичный минимум почти вдвое уже главного, а спектральные наблюдения Вильсона — эксцентриситет орбиты, близкий к нулю (см. нашу заметку о HD193576 в № 5 нашего журнала за 1945 г.).

Для объяснения этих противоречий Цецилия Пайн-Гапошкина и Сергей Гапошкин в недавней работе [1] привлекают теоретические построения Козырева и Чандрасекара и показывают, как у звезды с обширной атмосферой фотометрически ощущаемое затмение начнётся гораздо позднее геометрического затмения и произойдет кажущееся сокращение его продолжительности. Если же затмевается нормальная звезда, то такой разницей между началом геометрического и фотометрического затмения будет весьма невелик. Этот эффект особенно заметен в коротковолновом излучении, так как потемнение к краю диска здесь сильнее, и именно поэтому полученные из фотографических наблюдений размеры звёзд будут преуменьшены против тех, что получаются из наблюдений визуальных.

Качественно модель, предложенная супругами Гапошкиными, весьма хорошо объясняет описанные выше аномальные случаи затменных переменных, но количественный анализ их ещё сталкивается с большими математическими трудностями, после преодоления которых, надо надеяться, звёзды с туманными очертаниями прочно войдут в обиход астрономических исследований.

Литература

[1] C. Payne-Gaposchkin and S. Gaposchkin. *Astrophys. Journ.*, Vol. 101, № 1, 1945. Там же обширная библиография.

Проф. Д. Я. Мартынов.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАЗМЕРАХ ЗВЁЗД-ГИГАНТОВ

Применение интерферометра к астрономии позволило ещё 20 лет тому назад определить угловые диаметры ряда сравнительно близких звёзд-гигантов. Зная же угловой диаметр и параллакс звезды, легко определить линейные размеры звезды.

Все прежние определения линейных размеров звёзд основывались на старых значениях параллаксов, полученных ещё в 1924—1925 гг. Поэтому они были не особенно точными. В 1939—1940 гг. ван Маанен (A. van Maanen) и Гербер (George H. Herbig) произвели с помощью 60-дюймового рефлектора Монт-Уилсоновской обсерватории новые определения параллаксов звёзд α Волопаса (Арктур), α Тельца (Альдебаран), α Ориона (Бетельгейзе), α Скорпиона (Антарес), β Пегаса, α Геркулеса и α Кита. Угловые диаметры этих звёзд были интерферометрически измерены в 1920-х гг. Пери.

После определения параллаксов Гербер пересчитал значения линейных размеров этих звёзд. Полученные им результаты приведены в таблице, взятой из статьи Герберга, помещённой в октябрьском номере „Publication of the Astronomical Society of the Pacific“ за 1940 год. Для сравнения приведены и старые значения линейных размеров этих звёзд.

¹ Другое её обозначение — HD193576.

Название звезды	d"	"'" старый	R $\odot$ старый	"'" новый	R $\odot$ новый	D (в млн. км)
α Волопаса . .	0.020	0.080 ± 0.005	27	0.032 ± 0.004	23	20
α Тельца . . .	0.020	0.057 ± 0.005	38	0.059 ± 0.005	36	31
α Ориона . . .	0.047	0.017 ± 0.004	300	0.012 ± 0.002	420	360
	0.034		210		300	260
α Скорпиона .	0.040	0.0095 ± 0.002	450	0.015 ± 0.003	285	245
β Пегаса . . .	0.021	0.016 ± 0.005	140	0.020 ± 0.005	110	95
α Геркулеса .	0.030	0.008 ± 0.004	400	0.004 ± 0.003	800	690
$\circ$ Кита . . .	0.056	0.020 ± 0.015	300	0.013 ± 0.010	460	395
	0.040		200		300	260

Из этой таблицы мы видим, что звезда α Скорпиона (Антарес), которая до этого считалась значительно большей α Ориона (Бетельгейзе), оказалась много меньше ее. Зато звезд

да α Геркулеса оказалась вдвое больше, чем думали раньше. Размеры пяти других звезд остались почти без изменения или же изменились совсем незначительно.

В. Н. Петров.

ФИЗИКА

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ ДИФРАКЦИОННЫЕ РЕШЕТКИ ВУДА

В 1910 г. Вудом было обращено внимание на влияние формы нарезаемого на решетку штриха на распределение энергии в различных порядках спектра, даваемого дифракционной решеткой [1]. Первые решетки с контролируемой формой штриха наносились им на медные пластинки, покрытые золотом, или на пластинки зеркального металла, покрытые серебряной пленкой.

Шлифуя грани алмаза до угла в 120° между режущими гранями и наклоняя алмаз под определенным углом к нарезаемой поверхности решетки, Вуд добился того, что центральное изображение стало почти темным и вся энергия дифрагированных лучей концентрировалась в первом порядке.

Значительный скачок в методах изготовления дифракционных решеток произошел в 1935 г., после того, как научились наносить на стекло прочные и хорошо отражающие слои алюминия [2]. Первая большая алюминиевая решетка (4×5.5 дюйма) была нарезана для обсерватории Маунт-Вильсон и имела 15 тыс. штрихов на дюйм. Позже для этой же обсерватории Вудом была нарезана еще одна такая решетка в 8 дюймов, но и с малой решеткой удалось фотографировать спектр α Лебеда вплоть до $3100 \text{ \AA}$. На этой спектрограмме хорошо видна бальмеровская линия H_γ водорода.

Разрешающая способность решетки прямо пропорциональна общему числу штрихов, нарезанных на решетке. Однако нарезать большую решетку чрезвычайно трудно. Если вспомнить, что при нарезке решетки (4×5.5 дюйма), имеющей 15 тыс. штрихов на дюйм, алмаз продельывает путь, равный 8 км, то станет ясно, почему нельзя нарезать решетку большого размера, в которой форма первой и последней канавки осталась бы неизменной.

Выход из этого затруднения был найден Вудом в методе копирования дифракционных решеток.

Если с оригинала, гравированного на алюминии, снять целлулоидную копию и покрыть эту копию тонким слоем алюминия, то такая копия ничем не уступит оригиналу. Чтобы копия давала максимальную концентрацию энергии в первом порядке спектра, нужно оригинал нарезать так, чтобы широкие грани канавок отражали падающий свет в направлении третьего порядка спектра для желтого света.

Спектры Арктур и кольцевой туманности Лирь были получены с такой копией всего за 10 минут первый, и за 10 секунд — второй. Копия имела ширину в 4 дюйма (7500 штрихов на дюйм) и помещалась в аппарате Шмидта, имеющем всего трехдюймовую апертуру и пятидюймовый фокус. Спектральные линии Арктур, полученные в этой установке (длина спектра 6 мм), значительно лучше разрешены, чем в аналогичном спектре, полученном в обсерватории на Маунт-Паломар с помощью огромной призмы и с 18-дюймовой трубой, имевшей 48-дюймовый фокус.

Специально для этой трубы Вудом изготовлена большая мозаичная решётка в 18 дюймов, составленная из трех копий 4×6 , наклеенных рядом на полированном стеклянном диске. Трудность изготовления мозаичных решёток состоит, очевидно, в том, что штрихи всех наклеенных копий должны быть строго параллельны друг другу.

Монтаж алюминированных копий производится с помощью «пробного стекла», которое представляет собою не что иное, как ещё одну копию с того же оригинала. Если на первую наклеенную копию наложить «пробное стекло», то в проходящем свете можно увидеть картину муара, причём, в случае непараллельности штрихов обеих решёток, видны узкие темновые полосы, почти перпендикулярные направлению штрихов.

Поворачивая пробное стекло относительно копии решётки, можно добиться того, что полосы муара широко раздвинутся и, наконец, станут параллельны штрихам решётки. Это будет означать, что штрихи обеих решёток параллельны друг другу. Если теперь под «пробное стекло» подвести следующую копию и, оставляя пробное стекло в покое, поворачивать только копию до получения аналогичной картины, то можно сделать параллельными штрихи обеих копий. В этом положении новая копия приклеивается к стеклу. Чтобы избежать накопления ошибок и установке следующих копий относительно первой, Вуд применяет контроль при помощи телескопической системы.

Мозаичная решётка в 18 дюймов была установлена в обсерватории Маунт-Паломар в 1940 г., а в 1942 г. доктор Цанке с её помощью открыл Новую (звезду). Яркие водородные линии этой звезды были хорошо различимы в спектре звёздного поля.

Вудом предпринята работа по созданию больших мозаичных решёток в 24 дюйма и в 36 дюймов. Это позволит рационально использовать большие телескопы для астро-спектроскопических работ.

За последние годы достигнуты большие успехи и в изготовлении таких решёток (эшелет) для инфракрасной области спектра. Так, например, с помощью алюминированной копии для инфракрасной области спектра (3 μ) удалось обнаружить тонкую структуру в некоторых полосах воды и значительно лучше разрешить линии в полосах HCl.

Опыт показывает, что отступления от плоскости, имеющиеся обычно на медных оригиналах решётки (эшелеты), сглаживаются при наклеивании алюминированной копии на полированное стекло. Этим объясняется тот парадокс, что копия лучше оригинала.

Новые решётки (эшелеты) Вуда имеют максимум энергии в 32-м порядке спектра. Грани штрихов настолько совершенны, что при разности хода в 31 волну между соответствующими лучами получаются хорошо разрешенные дифракционные максимумы. Алюминированные копии Вуд беретса изготовить и по заказу [3].

Следует отметить, что спектроскописты, работающие с дифракционными решётками, не используют одной простой возможности уве-

личения яркости спектра. Вудом обнаружено, что яркость одного и того же порядка спектра может быть разной в зависимости от угла падения светового пучка на дифракционную решётку. Так, например, плоская решётка, повернутая на 10° от направления нормального падения, давала 40% света в первом порядке и 33% во втором порядке спектра. Та же решётка, повернутая на 20° в другую сторону, давала уже 70% в первом порядке и только 4% во втором. При правильной установке большая мозаичная решётка в 18 дюймов настолько резко концентрирует свет в первом порядке, что нулевая полоса почти не воспроизводится на репродукции снимка, а в остальных порядках не обнаруживается никаких следов спектральных линий.

Можно вполне согласиться с доктором Адамсом (Маунт-Вильсон), утверждающим, что «дни стеклянных призм для звёздных спектров уже прошли».

Литература

- [1] A. Trowbridge and R. W. Wood, *Philos. Mag.*, 20, 886, 1910. — [2] R. W. Wood, *Nature*, 140, 723 (1937). — [3] R. W. Wood, *Journ. Optic. Soc. America*, 34, 509, 1944.

Л. Б. Понизовский.

ХИМИЯ

О РАСТВОРЯЮЩЕМ ДЕЙСТВИИ КИСЛОТ ПРИ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Очень большое количество веществ (например, некоторые окислы, а также металлы платиновой группы, как осмий и иридий) не может быть переведено в растворимое состояние нагреванием с водными растворами кислот даже в присутствии энергичных окислителей. В этих случаях приходится прибегать к сплавлению со щелочами или солями, оказывающими в расплавленном состоянии окисляющее действие. До последнего времени не был исследован вопрос о растворимости таких веществ в растворах кислот при температурах выше 100° , что может быть достигнуто нагреванием в запаянных сосудах.

Е. Wichers, W. Schlecht и Ch. Gordon [1] показали, что соляная кислота растворяет при $250\text{--}300^\circ$ окись алюминия, а в присутствии окислителей в этих же условиях могут быть переведены в раствор любые платиновые металлы. Оказывается, что запаянная толстостенная трубка из специального стекла (пирекса), содержащая соляную кислоту и окислитель, может выдержать давление до 300 кг/см^2 , не подвергаясь при этом коррозии. 1. Опыты проводились в пирексовых ампу-

¹ Специальными опытами установлено, что за 24 часа при 300° в 36%-й соляной кислоте растворяется всего $0.00026 \text{ г с 1 см}^2$

лах, имеющих внутренний диаметр 15 мм. при толщине стенок 2,5 мм. Эти сосуды могли брать длиной 20 см; они имели узкий отвод, который после наполнения сосуда тщательно запаивался. Жидкость вместе с растворимым порошком занимала приблизительно половину объема сосуда. Для безопасности сосуды укладывались в стальную оболочку, имеющую плотно закрывающуюся крышку. Внутри оболочки (снаружи сосуда) кидались кусочки твердой углекислоты в таком количестве, чтобы при нагревании углекислота оказывала на наружные стенки сосуда приблизительно такое же давление, какое развивается внутри сосуда.

Чтобы иметь представление о давлении внутри сосуда, приводим несколько цифр, полученных авторами с помощью специального манометра. Для соляной кислоты при 250° и концентрации соответственно 22,9, 36 и 48% обнаружены давления 65, 150 и 235 кг/см².

После нагревания в печи сосуды охлаждались сначала до комнатной температуры, а затем в охлаждающих смесях до замерзания их содержимого. После этого запаянный кончик обламывается, и по расплавлению вещества вливалось в сосуд с водой. С помощью соляной кислоты с небольшими добавками окислителей в раствор могут быть переведены все платиновые металлы. Растворение происходит тем легче, чем выше концентрация HCl. Что касается окислителя, то обнаружена некоторая оптимальная концентрация такового. На 1 г сплава из тяжелых платиновых металлов должно быть взято 0,22 мл HClO₄ (70%-й) или 0,27 мл HNO₃ (70%-й) или 0,37 г NaClO₃. Повышение температуры благоприятствует растворению, но уже при 300° реакция заканчивается достаточно быстро.

Кроме платиновых металлов в соляной кислоте при высокой температуре может быть растворен ряд окислов и силикатных минералов. Так, сильно прокаленная окись алюминия полностью растворяется в соляной кислоте при 260° за 15 часов при избытке HCl, требуемом стехиометрическим уравнением всего в 10%.

BeO, прокаленная при 1500°, полностью растворилась в HCl за 16 часов при 250°. Окись церия при 300° растворялась как в соляной, так и в азотной кислоте. Интересно, что окислы металлов четвертой группы, например TiO₂, ZrO₂, а также SiO при этих условиях не растворяются.

Большое количество минералов: мусковит, турмалин, кордиерит, силлиманит, шпинель, хромит, а также тальк, диаспор, сфен почти полностью растворяется в HCl при 250—300° (остаток 1—5%). Частичную растворимость показали берилл, топаз, ортоклаз, самарскит и джюмюртерит.

Интересные закономерности обнаружены в растворимости минералов плагиоклазового ряда. Альбит и минералы, богатые натриевым полевым шпатом, например олигоклаз (Ab₈₀Al₂₀), не растворялись в HCl, но по мере увеличения анортита растворимость повышалась. Минерал состава Ab₅₂Al₄₈,

а также и другие члены ряда до анортита, хорошо растворялись в соляной кислоте.

Описанный метод должен представить особенно большой интерес для аналитической практики. Помимо ускорения работы здесь избегаются загрязнения пробы, могущие произойти при сплавлении с щелами.

Литература

[1] E. Wichers, W. Schlecht and Ch Gordon Journ. Research Bureau Stand., 33, 363—381, 1944; *ibid.*, 33, 451—456, 1944; *ibid.*, 33, 457—470, 1944.

В. П. Барзаковский.

ГЕОЛОГИЯ

О КОЛЕБАНИЯХ ГЛУБИННЫХ ТЕМПЕРАТУР В ТЕЧЕНИЕ БОЛЬШИХ ПЕРИОДОВ ВРЕМЕНИ

... Климатические изменения оказали большое влияние на поверхностные черты земли в прошлом, и причины их могут быть в значительной мере объяснены на метеорологических отделах геофизики.

Гарольд Джеффрис.

Термальный режим поверхности земли обуславливается исключительно тепловой энергией солнца. Идущий из глубин тепловой поток Q настолько незначителен, что не оказывает, практически, влияния на температуру её поверхности. В среднем $Q = 53$ г кал./год/см² = 17×10^{-7} г кал./сек./см². Если бы устранить этот поток тепла, то, как показал Г. Джеффрис, температура поверхности земли понизилась бы на 0,03° С [7].

Мы наблюдаем в почве колебания температуры двух видов: суточные и годовые. В течение суток температура поверхности почвы совершает колебания с одним максимумом и одним минимумом. Эти колебания передаются вглубь таким образом:

1) если поверхностный слой испытывает периодические колебания, то колебания того же периода передаются вглубь от слоя к слою;

2) амплитуда колебаний с глубиной уменьшается и

3) моменты наступления максимумов и минимумов постепенно запаздывают.

Так как амплитуды с глубиной уменьшаются, то на некоторой глубине будет находиться слой минимальной амплитуды, обычно называемый нейтральным слоем или слоем постоянной суточной температуры. Практически на этой глубине термометр в течение суток будет показывать неизменную температуру. В среднем слой минимальной амплитуды расположен на глубинах от 0,7 до 1,5 м.

Законы распространения вглубь суточных колебаний могут быть отнесены и к годовым. Предельные колебания годового периода проникают в почву в 19,1 раза глубже суточных. Нейтральный слой или слой постоянной годовой температуры находится на расстоянии

30 м от поверхности земли. Принято считать, что на этих глубинах господствует некоторая неизменная температура и что с увеличением расстояния от поверхности происходит её возрастание. Однако мы почти не располагаем точными эмпирическими данными о действительных термальных условиях на этих глубинах. Нам, в сущности, неизвестны температуры слоя минимальной годовой амплитуды, и мы не знаем, насколько постоянны эти температуры и не испытывают ли они колебаний в течение больших периодов времени. Наконец, мы можем задать вопрос: не могут ли в более глубоких слоях земли (порядка сотен метров) быть обнаружены температуры, порожденные климатическими изменениями прошлых геологических эпох и ещё глубже (порядка тысяч метров), постоянны ли температуры во времени и не меняются ли они под влиянием каких-либо процессов, протекающих в коре земли? Мысли о возможном влиянии климатов прошлого на глубинные температуры мы встречали в литературе неоднократно: их высказывали Прествич, Воейков, Иентш, Лэн, В. И. Вернадский и др. [1, 2, 8, 10, 1].

Воейков сделал попытку подсчета глубины проникновения предельных амплитуд, исходя из предположения о существовании перед нашим временем периода более высокой или более низкой температуры, продолжавшегося 10 000 лет. Иентш в 1896 г. указывал на влияние ледникового периода и отмечал, что «если иметь точные данные о распределении температур до больших глубин, то, теоретически говоря, можно было бы вычислить возраст последнего оледенения и его продолжительность». Через четыре года, т. е. в 1900 г., геолог А. Лэн развивает идею Иентша об охлаждающем влиянии ледникового периода. Объектом его исследований являются медные рудники полуострова Кьювинау, находящегося в северной части штата Мичигэн. Аномально низкие температуры, наблюдавшиеся разными исследователями в рудниках Калюмет и Гекла, пройденных в средней части полуострова, и стремление выяснить причину этой аномалии, явились стимулом к организации там систематических геотермических исследований.

Предполагая, что средняя годовая температура во время ледниковой эпохи в районе Калюмет равнялась — 7,8° С, а её влияние распространялось до глубины не менее 1,6 км, для конца оледенения Лэн вычислил геотермическую ступень в 55 м/° С. Таким образом, он пришёл, как раз к тому ответу, который был получен и другими наблюдателями, производившими измерения температуры в этих рудниках.¹ В дальнейшем Лэн снова и неоднократно возвращается к этой увлекательной задаче и проводит ряд тщательных геотермических исследований.

В 1932 г. Готччис, Ингерсолл и др. формулировали эту задачу уже более определенно: на основании температур пород, получен-

ных с разных глубин в рудниках, и их термических констант, пользуясь законами теплопроводности, определить термическую историю данного района, в частности, вычислить промежуток времени, прошедший от последнего оледенения. Не останавливаясь на изложении метода измерений и способа расчётов, изложенных мною в другом месте, отмечу, что в результате исследований, названные авторы пришли к выводу, что висконсинский ледник исчез 20 000 лет назад. После этого в течение нескольких тысяч лет продолжался период более тёплый, чем современный, за ним следовал почти до наших дней период более прохладный [6, 9].

Таким образом, в описанных примерах мы подходим к решению задачи, касавшейся определения термальной истории района, в том случае, когда покрывавший его некогда ледник исчез и, если оставил по себе след, то таковой проявляется, как «погребённые» температуры на глубинах.

В свете стоящей перед нами проблемы особое значение должны иметь исследования в таких местах, где недавнее оледенение оставило после себя более резкий отпечаток в виде льда и постоянно мерзлой почвы.

У нас мы имеем весьма благоприятные условия для таких исследований, так как 9,5 млн км² территории СССР занято почвой, которая в течение тысячелетий находится в замёрзшем состоянии до глубин (местами) нескольких сотен метров. Организация систематических и длительных измерений температуры в таких местах, в особенности, в скважинах, проходящих всю толщу постоянно мерзлого слоя, должна иметь исключительно важное и практическое и научное значение. В 1932 г. на необходимость таких работ указывал в своём докладе В. И. Вернадский [1].

Широкое и планомерное исследование области с постоянно мерзлой почвой началось сравнительно недавно, когда при Академии Наук СССР возникла «Мерзлотная комиссия» (ныне Институт мерзлотоведения имени акад. В. А. Обручева), объединившая под энергичным руководством М. И. Сумгина всю работу. И в свете новых фактов начинает постепенно выясняться и термальный режим мерзлой почвы. Однако до сих пор не производится изучения распределения температуры на больших глубинах порядка 1000 м и отсутствуют термические карты и профили, рисующие распределение глубинных температур. Понятия затруднения, которые должны возникнуть при организации глубокого бурения в условиях мерзлоты, но возможные трудности должны быть преодолены, если учесть, что только постоянные измерения температуры на широкой сети мерзлотных станций в глубоких скважинах дадут ответ на самые основные вопросы, связанные с термальной жизнью этого проявления области охлаждения нашей планеты.

Важность такого рода исследований учитывал и Сумгин, когда в 1931 г. на 2-м совещании по мерзлоте в своём докладе говорил, что «самым рациональным и для теоретических и для практических выводов было бы произвести планомерное геотермическое изуче-

¹ В 1895 г. А. Агассиц определил геотермическую ступень для этого района в 123 м/° С. Позднейшими исследованиями было доказано, что измерения и выводы Агассица неверны. — С. А.

вне слоя вечной мерзлоты в нескольких глубоких скважинах в меридиональном направлении, взяв таким образом термический разрез всего массива вечной мерзлоты» [3].

Однако, насколько известно, до настоящего времени произведены лишь постоянные измерения на нескольких станциях до глубин, не превосходящих 30 м. Достоверные данные о распределении температуры до больших глубин отсутствуют, хотя такие измерения и пытались проводить.

Измерения температуры в колодце купца Ф. Шергина, сделанные Миддендорфом с 1844 по 1845 г., т. е. спустя 16—17 лет после того, как этот колодец был выкопан, имеют теперь исключительно исторический интерес.

Среди упомянутых измерений температуры в неглубоких скважинах, произведенных в новейшее время, особое место занимают данные, полученные на организованной НКПС в 1928 г. постоянной мерзлотной станции у Сковородино (Амурской ж. д.). Самая глубокая скважина на этой станции пробурена до глубины 28 м.

Исходя из факта, что глубже слоя минимальной годовой амплитуды температурная кривая продолжает опускаться (т. е. температура не возрастает с глубиной, а понижается) и что, таким образом, «современные климатические условия Сковородино находятся в дисгармонии с распределением температур почвы по глубине», Сумгин приходит к заключению, что в этом районе мерзлота деградирует и что «вечная мерзлота может служить индикатором „вековых“ изменений климата». Научная и практическая важность такого вывода заставляет внимательно изучить методику измерений температуры в упомянутой скважине и подвергнуть строгому анализу полученный материал. И то и другое было выполнено А. Н. Тихоновым, с конечными выводами которого нельзя не согласиться [4]. Он приходит к заключению, что процессы, нарушающие естественный температурный ход в скважине, обуславливаются принятой методикой измерений, а возможно (хотя и в меньшей степени) теми реакциями, которые имеют место в скважине. То обстоятельство, что скважина не была наполнена водой — она была пустая, — ставит под сомнение и точность конечных результатов, как бы тщательно ни были выполнены отсчеты температуры. Таким образом, основной вывод Сумгина о деградации мерзлоты в районе Сковородино отпадает, так как «проведенные наблюдения не могут дать никакого ответа о ходе этого процесса» [4]. Но полученные на этой и на других температурных станциях в районе мерзлоты данные всё же, вероятно, могут дать представление о порядке распределения температуры до глубины около 30 м. Дальнейшие, более тщательно продуманные в отношении методики, измерения температуры в условиях мерзлоты, без сомнения, принесут весьма ценные сведения и о постоянстве этого явления, а исследования в глубоких буровых скважинах на большой площади всесторонне осветят термальные условия территории, где мерзлая почва есть наследие ледникового периода.

Постоянны ли температуры во времени на больших глубинах в местах, где отсутствует мерзлота и где нет оснований предполагать влияния оледенения, — мы не знаем.¹

Вполне вероятно, что сейсмические явления и другие, ещё нераскрытые причины, оказывают влияние на постоянство теплового потока во времени. О. Фишер указывал на изменение во времени силы тяжести [5]. На связь между градиентами температуры и аномалиями силы тяжести обратил внимание Ван-Орstrand [12]. Если дальнейшие исследования в этом направлении подтвердят их данные, мы вправе ожидать, что долговременные измерения температуры в глубоких (не менее 3 км) скважинах на специальных геотермических станциях принесут новые сведения о жизни и строении земных глубин.

Литература

- [1] В. И. Вернадский. Об областях охлаждения в земной коре. Зап. Гос. Гидрол. инст., т. 10, 1933. — [2] А. И. Воейков. Метеорология. СПб., 1904. — [3] М. И. Сумгин. О деградации вечной мерзлоты на некоторой части территории, занимаемой ею в СССР. Тр. Ком. по изуч. веч. мерзлоты при Акад. Наук СССР, 1932. — [4] А. Н. Тихонов. О термическом режиме глубокой скважины Сковородинской мерзлотной станции. Изв. Акад. Наук СССР, сер. географ. и геофиз. № 1, 1929. — [5] O. Fischer. Amer. Journ. of Sci., 4 Ser., 21, 216, 1906. — [6] W. O. Hotchkiss and L. R. Ingersoll. Postglacial Time calculations from Recent Geothermal Measurements in the Calumet Copper Mines. Journ. of Geol., v. XLII, № 2, 1934, p. 114—122. — [7] H. Jeffreys. Earthquakes and Mountains Chap. V, London, 1935. — [8] A. Jentsch. Die Schwankungen des festen Landes. Schrift. Phys.-Oeken Ges. Koenigsberg, 2 Abt., 1875, 105. — [9] L. R. Ingersoll. Geothermal Gradient Determinations in the Lake Superior Copper Mines. Physics, v. 2, № 3, 1932, p. 154—159. — [10] A. Lane. How deep can we mine? Mine-Industry, 4, 1895, 767—780. — [11] I. Prestrich. On Underground Temperatures... Proceed. Royal Soc., 4, № 246, 1886; Collected Papers on Some Controverted Questions of Geology. Art. VI, 1895. — [12] C. E. Van Orstrand. On the Estimation of the Temperatures at Moderate Depths in the Crust of the Earth. Trans. Amer. Geophys. Union, 1937, p. 22—33.

С. А. Красковский.

¹ Попытки постановки таких исследований делались мною неоднократно (см. «Журн. геофизики», 1, III, вып. 3, 1933, стр. 290). В 1932 г. в скважине на Б. Ордынке в Москве предполагалось вести длительные измерения температуры специальными термометрами, которые должны были быть опущены на разные глубины до 700 м (конечная глубина скважины), и вся скважина заполнена землей. Отсчеты температуры должны были начаться по установлении нормального термического режима, нарушенного всеми техническими операциями. Разработка таких термометров была поручена геофизику Павловской обсерватории проф. С. И. Савинову.

ГЕОФИЗИКА

НОВОЕ МОЩНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В СВЕЧЕНИИ НОЧНОГО НЕБА

Стеббинс и Уайтфорд (J. Stebbins и A. E. Whitford), известные американские астрономы, с большим успехом занимающиеся электрофотометрией небесных объектов, столкнулись в 1940 г. при фотометрировании туманности Андромеды в инфракрасных лучах с неожиданно большим отклонением гальванометра, когда инструмент был направлен на участок неба, лишённый сколько-нибудь ярких объектов. Впоследствии обнаружилось, что это излучение, длину волны которого авторы косвенным путем определили, как $\lambda 10440 \pm 25 \text{ \AA}$, является типичным для ночного неба и по своей мощности далеко превосходит все другие его излучения; оно во много десятков (быть может, в сотню) раз сильнее излучения яркой зелёной геокорональной линии $\lambda 5577$.

Новое излучение переменного по интенсивности; в отдельные ночи оно бывает более чем вдвое интенсивнее нормального, но это не сопровождается никаким нарушением магнитного поля Земли. Наибольшей силы оно достигает тотчас после наступления темноты и медленно падает до 65—70% этого значения перед рассветом. Впрочем, однажды перед самым рассветом на протяжении 40 мин. наблюдался местный максимум.

В идентификации нового излучения существенную роль сыграл чикагский астроном Свингс (P. Swings). Он рассматривает два возможных источника новооткрытого излучения:

- 1) Запрещённый мультиплет $2D \rightarrow 2P$ азота N_2 .
- 2) (0,0)-полоса первой положительной группы $B^3\Pi - A^3\Sigma$ молекулярного азота N_2 .

Однако первый вариант следует отвергнуть. Хотя из запрещённых переходов $N_1 2D \rightarrow 2P$ самый вероятный, всё же вероятность перехода его невелика. Кроме того, длина волны этой эмиссии — около $\lambda 10403 \text{ \AA}$ слишком сильно отличается от определенной Стеббинсом и Уайтфордом. Это излучение может быть причиной лишь незначительных колебаний свечения ночного неба при наблюдениях в инфракрасной области спектра, что и наблюдалось авторами.

Второй источник — гораздо более правдоподобный. Лабораторные измерения (0,0)-полосы N_2 дают 4 максимума между $\lambda 10350$ и $\lambda 10460 \text{ \AA}$, особенно резкие при $\lambda 10410$ и $\lambda 10430 \text{ \AA}$. Несколько неуверенные вычисления дают $\lambda 10450 \text{ \AA}$. Все эти числа гораздо ближе к определению Стеббинса и Уайтфорда. Из соображений, основанных на интенсивности различных полос излучения молекулярного азота, не следует ожидать особенно мощного излучения (0,0)-полосы. Свингс предлагает поэтому специальный механизм возбуждения этой эмиссии, заключающийся в том, что диссоциированные днем мощным солнечным коротковолновым излучением молекулы азота N_2 с наступлением

темноты начинают восстанавливаться. Теплота рекомбинации $N + N$, достигающая (по Heizer, 7.38 v, передаётся при этом участвующему в процессе третьему телу — молекуле N_2 , которая возбуждается до уровня $v' = 0$ в группе В³П. Возбуждение до более высоких уровней ($v' = 1$ и выше) возможно лишь для рекомбинирующих атомов, обладающих большой кинетической энергией, что мало вероятно (Astrophysical Journal, 101, 38—44, № 1, 1945).

Проф. Д. Я. Мартынов.

БИОФИЗИКА

ТИРОИДЕКТОМИЯ И НИЗКАЯ ТЕМПЕРАТУРА

На основании существующих литературных данных трудно сказать что-либо вполне точно о роли щитовидной железы, как защитного аппарата при резком охлаждении животных. Так, наблюдениями одних экспериментаторов было установлено, что удаление этой железы отражается на тепловой регуляции в телах теплокровных животных, тогда как другими наблюдателями это отрицается.

Новые опыты (C. Leblond and I. Gross. Endocrinology, 33, 155, 1943), выполненные на белых (альбиносах), тироидэктомированных крысах, показали, что гормон щитовидной железы оказывает существенное влияние на холодостойкость этих животных.

Так, взрослые крысы, тиропаратироидэктомированные за 2 недели до действия на них низкой температуры (0—2°C в неосвещаемой комнате), живут лишь всего одну неделю. Нормальные, паратироидэктомированные или же тироидэктомированные, но лечённые тироксином крысы живут при той же самой температуре несколько недель.

Опытами, проделанными одновременно, было обнаружено, что стойкость тироидэктомированных крыс к холоду зависит от: а) интервала времени между операцией и попаданием животных в холодильник (чем скорее животные попадали в температуру 0—2°C после операции, тем они дольше жили); в) от веса тела (большие крысы более резистентны); с) температуры окружающей среды перед переносом в холодильник (так, температура 33—34° С укорачивает срок жизни животных в холодильнике, а предварительная адаптация к холоду удлиняет время переживания тироидэктомированных крыс при 0—2°C).

Д-р И. Ф. Леонтьев.

БИОХИМИЯ

МЕТАБОЛИЗМ РАДИОАКТИВНОГО ЖЕЛЕЗА

Радиоактивное железо (Fe^{53}) теперь легко получается путем бомбардировки атомов обыкновенного железа (Fe^{56}) дейтеронами. Таким образом образовавшийся Fe^{53} медленно распадается, испуская бета-лучи, причём период изотопа равен 47 дням, что является

вполне достаточным временем для постановки исследований по обмену. Количество изотопа, оказавшееся, при этих опытах, в данном образце ткани, или какой-либо жидкости тела животного, определяется изменениями радиоактивности объектов.

Первые точные количественные опыты по метаболизму радиоактивного железа были выполнены в США физиологами Рочестерского университета в 1939 г. [1]. Этими опытами было установлено, что у нормальных собак скорость поглощения введенного в них радиоактивного железа практически равна нулю. Железо давалось животным в форме нейтральной соли $[\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2]$, предложенной для лечения анемии и содержащей 21—22,5% Fe.

В типичном опыте радиоактивное железо вводилось нормальной собаке в размере 650 мг за 18 приемов. После последней кормежки радиоактивное железо можно было найти в течение восьмидесяти четырех часов, при полном анализе всего тела экспериментального объекта, только в количестве 0,24 мг, причём наибольшая часть этого количества находилась в золе печени. В полную противоположность этому, у анемичных собак можно было обнаружить относительно большие количества введенного радиоактивного железа, поглощаемого из содержимого кишечника.

Анемия у собак достигалась повторными кровопусканиями и продолжительным содержанием животных на диете, бедной железом. У таких, частично железо-истощенных, объектов можно было констатировать в их кровотоке и озоленных внутренностях около 9,5% всего введенного радиоактивного железа 5 дней спустя после последнего кормления им. При этом оказалось, что большая часть этикетированного железа мобилизовалась эритроцитами, печенью и костным мозгом, тогда как опорные ткани содержали его в количествах, едва поддающихся определению.

Быстрота (выражаемая немногими часами), с которой происходит мобилизация красными кровяными тельцами маркированного железа, съеденного собаками, вызывает удивление. Вероятно, плазма является исходным местом абсорбции, а уже из плазмы радиоактивное железо поступает в заметных количествах в эритроциты. Но время этой абсорбции слишком мало для того, чтобы объяснить этот факт образованием и освобождением новых красных телец крови.

Физиологи уже давно думают [2], что излишнее железо экскретируется исключительно или главным образом толстым отделом кишечника. Однако эту экскрецию рочестерским экспериментаторам подтвердить не удалось.

Клинические наблюдения, сделанные над пациентом с фистулой в подвздошной кишке, совпадают с данными американских физиологов. Клиницисты нашли [3], что пероральное введение в организм человека больших

количеств железа не обуславливает, в результате этого кормления, экскреции толстым отделом кишечника в убедительных размерах. Очевидно, поддержание нормального баланса этого минерального вещества не есть функция толстых кишок, а этот баланс контролируется абсорбцией, протекающей по всей внутренней поверхности тонких кишок. Избыток железа, повидимому, выбрасывается с целью устранения его токсического действия.

Новые исследования [4], вышедшие из Рочестерской физиологической лаборатории, представляют существенные клинические подтверждения результатов, предварительно полученных там же на собаках.

На этот раз было взято 34 пациента вместе с таким же числом нормальных субъектов для контроля. Испытуемые пациенты, как прежде подопытные собаки, получали радиоактивное железо в той же форме двойной лимоннокислой соли.

Детальные анализы крови у всех людей, находящихся в эксперименте и контроле, были сделаны при помощи счётчика Гейгера.

В число испытуемых субъектов входило 14 беременных женщин и смешанная группа больных с анемией и другими дискразиями крови.

Среди наблюдений, наиболее многочисленных и новых, были те, которые относились к беременным женщинам, не имеющим ярко выраженного малокровия. У последних было установлено в 10 раз большая, чем у нормальных особей, желудочно-кишечная абсорбция радиоактивного железа (16—27% введенного Fe).

У людей, находящихся в болезненных состояниях, при которых, как известно, имеют место обильные депо железа, как, например, при пернициозной анемии, гемохроматозе, семейной желтухе и средиземноморском малокровии, абсорбция маркированного железа меньше, чем у нормальных личностей. Эти факты наблюдаются во всех случаях, за исключением гемохроматоза. При хронических инфекциях, несмотря на сопровождающее их малокровие, также не удалось обнаружить повышенной утилизации железа. На основании достигнутых результатов можно заключить, что поглощение железа в животном организме определяется скорее состоянием его депо в теле, чем анемией.

Благодаря некоторым, пока неизвестным, механизмам большие запасы железа вызывают отказы со стороны желудочно-кишечного тракта принять избыточное потенциально-ядовитое железо.

Рочестерские физиологи как раз и заняты теперь выяснением физико-химических, гормональных и локально-цитологических факторов, определяющих эти отказы.

Основной вывод из всех описанных опытов сводится к тому, что метаболизм радиоактивного железа подобен метаболизму естественного железа.

Литература

[1] P. Hahn et al. Jnl. exper. med., 69, 139, 1939. — [2] W. MacCallum. Textbook of physiology. Philadelphia, p. 108, 1916. — [3] C. Welch et al. Arch. inf. med., 58, 1095, 1936. — [4] W. Balfour et al. Jnl. exper. med., 76, 15, 1942.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

УРАН В ТЕЛЕ ЖИВОТНЫХ

При помощи анализа пеплов, получающихся после кремации, было найдено (I. Hoffmann. Ztschr. physiol. Chemie, 279, 120, 1943), что в ногтях человека содержится 4.12×10^{-5} , а в волосах 1.27×10^{-5} ‰ урана.

Концентрация U в перьях лесного голубя равна 2.5×10^{-5} ‰, а в стволе самого пера несколько меньше, а именно 1.99×10^{-5} ‰.

Количество же урана в шерсти овец значительно меньше. Оно равно лишь 1.29×10^{-5} ‰.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ДЕТОКСИКАЦИЯ НИКОТИНА
АМИНОКИСЛОТАМИ

Сравнительно недавно было установлено, что 1-метил-2-бета-пиридилпирролидин (так называемый никотин), «эквивалентно» соединённый со специальным протеиновым препаратом, утрачивает свою ядовитость для ряда холоднокровных и теплокровных животных [1], а также для бактерий [2] и простейших [3].

Отсюда возникает задача получить детоксицирующий эффект от аминокислот — конститuentов протеинового вещества.

В первую очередь для этих экспериментов были взяты аминокислоты, тем более что в химической литературе существуют указания на то, что никотин вступает в реакцию с аминоянтарной и аминоклотовой кислотами в соотношениях, близких к молярным, образуя соединения, растворимые в воде.

И действительно, произведенные опыты показали [4], что ядовитое действие молярных растворов никотина может нейтрализоваться молярными растворами аспарагиновой и глутаминовой кислот. В качестве тест-объектов в этих опытах были белые мыши (18—30 г). Доза алкалоида при опытах с аспарагиновой кислотой равнялась 15—25, а при глутаминовой 10—15 мг/кг. Контрольные мыши гибли в течение 3—5 минут (при дозах никотина 12—25 мг/кг).

Все опыты, в целях исключения влияния температуры, были выполнены при 18—20° С. Так как при исследованиях фармакодинами-

ческого действия алкалоидов для экспериментальных животных необходим строгий пищевой режим, то мыши до опытов воспитывались на постоянно-определённой, смешанной и полноценной пище.

Что касается зависимости, описанной в свое время Траубе (1919 г.), как непременно существующей между ядовитостью водных растворов алкалоидов и поверхностным натяжением этих растворов, то у соединений никотина с аминокислотами этой зависимости обнаружить не удалось. Данный отрицательный результат находится в полном согласии со всеми работами, выполненными по этому поводу в последнее десятилетие.

Литература

[1] H. Leontjew. Ztsch. f. Biol., 96, 146, 1935. — [2] H. Leontjew Protoplasma, 52, 211, 1936. — [3] G. Gause. Ibid., 17 554, 1933. — [4] И. Леонтьев. Фармакология и токсикология, 6, № 5, 58, 1943.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ПЕНИЦИЛЛИН И ЕГО ПРОИЗВОДНЫЕ

В 1929 г. английский микробиолог Александр Флеминг впервые изолировал [1] из фильтратов жидких культур плесени *Penicillium notatum* вещество, названное пенициллином и обладающее, в крайне слабых растворах, замечательным антибактериальным действием на грамм-положительные микроорганизмы.

Недавно было показано [2, 3], что можно получить препараты пенициллина, подавляющие рост стафилококков в разведении 1 : 25 000 000. Частичное угнетение процессов размножения у этих же бактерий эти препараты давали в концентрации 1 : 160 000 000.

Новые методы изолирования пенициллина из жидких сред этого гриба сводятся к насыщению этих сред сульфатом аммония и экстракции хлороформом с предварительным установлением активной реакции взятых сред до pH 3.0—4.0.

Из сконцентрированных хлороформенных растворов пенициллин извлекается при pH — 7.2 раствором фосфатного буфера. Обработка хлороформом и буфером повторяется с целью удаления менее кислых пигментов. В итоге этих операций пенициллин получается из его концентрированных растворов осаждением петролейным эфиром в форме жёлтых толстых кристаллов свободной кислоты или же в виде аммиачной соли при насыщении его хлороформ-бензольным раствором сухим аммиачным газом. Ацелирование или бензоилирование аммиачной соли приводят к значительному увеличению стойкости растворов пенициллина. Элементарный анализ препаратов, полученных указанным методом, позво-

ляет дать ему формулу $C_{14}H_{18}O_6$ (или $C_{14}H_{17}NO_5 \cdot H_2O$).

Биологическими опытами было показано, что чистые препараты пенициллина не действуют на *Esh-richtia coli*: минимальная же концентрация этих препаратов против гемолитических стрептококков, взятых в количестве 2—3 миллиона в одном миллиметре, равнялась 1 : 32 000 000.

Из бариевой соли пенициллина посредством гидролиза 0.1 п. серной кислоты при $100^\circ C$ в течение 1 часа и последующей precipitation концентрированным раствором хлорида ртути можно получить основание — пеницилламин. После обработки сероводородом для удаления ртути и выпаривания раствора под уменьшенным давлением при лабораторной температуре, пеницилламин выпадает в виде массы гомогенных игольчатых кристаллов. Элементарный анализ и кристаллографические измерения нового основания показывают, что пеницилламин имеет структуру, как $C_6H_{11}O_4N \cdot HCl \cdot H_2O$ или $C_6H_9O_3N \cdot HCl \cdot 2H_2O$.

Бариевый пенициллин в водных растворах вращает вправо, но пеницилламин оптически неактивен. Это явление, возможно, связано рацемизацией.

Растворы пеницилламина дают глубокое синее окрашивание с хлоридом железа. Растворы пеницилламина восстанавливают аммиачный раствор серебра, а от раствора Фелинга окрашиваются в зелёный цвет.

Ряд других химических свойств пеницилламина указывает, что он резко отличается от известных аминокислот. Вероятнее всего — его связь с аминами и аскорбиновой кислотой.

Параллельно пеницилламину, из высокоактивных препаратов пенициллина, можно приготовить вещество, сильно вращающее вправо и имеющее слабую синюю флюоресценцию при ультрафиолетовой радиации. Это вещество названо пенилликовой кислотой. Последняя экстрагируется из водных растворов пенициллина (при $pH = 2.0$) бутиловым алкогалем, из которого выделяется в кристаллическом состоянии — блестящими ромбами или гексагональными пластинками.

Пенилликовая кислота, полученная этим путём из препаратов бариевой соли пенициллина, имеет активность, варьирующую от 300 до 1200 единиц/мг. Её выход прямо пропорционален биологической активности взятых препаратов пенициллина.

Лакмусовую бумажку пенилликовая кислота окрашивает в красный цвет. Кроме того, она имеет некоторые свойства аминокислоты: например реагирует с нингидрином и осаждается хлоридом ртути и фосфорно-вольфрамовой кислотой.

Растворы пенилликовой кислоты легко обесцвечиваются бромной водой без образования осадка. Она же образует плохо растворимые соли серебра. Но характерное для пеницилламина синее окрашивание от хлорида железа пенилликовая кислота не даёт.

Литература

- [1] D. Fleming. Brit. Jnl. exper. Path. 10, 226, 1929. — [2] E. Abraham a. E. Chain. Ibid., 23, 103, 1942. — [3] N. Florey a. M. Jennings. Ibid., 23, 120, 1942. — [4] K. Meyer et al. Science, 96, 20, 1942. — [5] E. Abraham et al. Nature 151, 107, 1943. — [6] W. Duffin a. S. Smith. Ibid., 151, 251, 1943.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ФИЗИОЛОГИЯ

ГЛОБУЛИН КАК КОАГУЛЯНТ

При помощи общеизвестной техники изолирования протеинов из плазмы крови теплокровных, состоящей в высаливании их фракций нейтральными солями, можно выделить из плазмы крови кроликов псевдоглобулин, имеющий ясно выраженное коагулирующее действие на нормальную оксалатную кровь человека [1].

В дальнейшем оказалось, что эта псевдоглобулиновая фракция имеет природу тромбина [2] и может употребляться, как замечательное кровоостанавливающее средство при небольших ранениях.

В случаях перорального приёма относительно больших доз этого глобулина можно получить значительное уменьшение срока коагуляции циркулирующей крови [3].

Отсюда совершенно естественно возникла попытка изолировать глобулин с подобной же активностью из плазмы крови других животных. В результате предпринятых опытов [4] оказалось, что из плазмы крови быка и свиньи можно получить препараты псевдоглобулина, обладающие активностью тромбина, подобного тому, что можно извлечь из плазмы кролика. Здесь лишь имеются те ограничения, что препараты из свиньи и быка требуют больших усилий для их очистки и достижения у них той силы действия, какой обладает глобулин плазмы кролика.

Приготовление глобулина фракционированием сульфатом аммония из бычьей плазмы может выполняться как при температуре в 40° , так и при $37^\circ C$.

Коагуляционная способность бычьего псевдоглобулина уменьшается, как только плазма перед его извлечением пропускается через фильтры Беркенфельда или же делается бедной тромбоцитами от быстрого центрифугирования, если при этом к ней не было добавлено эфира или фенола в качестве консервантов.

Эфир и фенол играют какую-то роль в образовании тромбинной активности бычьего псевдоглобулина, хотя вполне действенный препарат из плазмы свиньи можно приготовить без этих консервантов.

Препараты псевдоглобулина, выделенные из плазмы крови человека, однако, обладают значительно меньшей коагулирующей способ-

ностью, чем протеиновые препараты, выделенные из плазмы крови кроликов, свиньи и молодых быков.

Литература

[1] I. Parfentjev. Am. Jnl. med. sci., 202, 587, 1941. — [2] F. Taylor et al. Ibid., 202, 595, 1941. — [3] H. Tagum a. F. Taylor. Proceed. soc. exper. biol. and med., 49, 32, 1942. — [4] M. Adams a. F. Taylor. Am. Jnl. med. sci., 205, 538, 1943.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ЗНАЧЕНИЕ ДИЕТЫ ДЛЯ РАЗМНОЖЕНИЯ

Для разрешения некоторых проблем, связанных с размножением и лактацией у теплокровных, недавно в США в лаборатории физиологической химии Медицинского института Пенсильванского университета были произведены опыты с 4 поколениями мышей, воспитываемых на диете, составленной из высокоочищенных пищевых продуктов (C. Foste et al. Amer. Jnl. med. Sci., 204, 154, 1942). Эта диета содержала 25% рафинированного фибрина, 4% смеси разных солей, 4% рафинированной целлюлозы и 67% глюкозы.

К 100 г основной части этой диеты добавлялось 2 мл линолевой кислоты; 6 мг альфа-токоферола; 100 гамм кристаллического витамина А; 5 гамм нафтохиона; 2,5 гаммы кальциферола, по 1 мг гидрохлорида тиамина, рибофлавина и гидрохлорида пиридоксина; по 6 мг пантотената кальция, ниацина и инозитола; 15 мг парааминобензойной кислоты и, наконец, 60 мг хлорида холина.

Плодородие у животных, определяемое помётами и величиной этих помётов, было почти равным тем животным, которые содержались на обычной натуральной диете. Лишь только рост и переживание детёнышей, отнятых от материнских сосков, было определено ниже, чем у контрольных.

Ненормальности в росте делались наиболее заметными, как только возрастало число поколений: так, молодёжь поколения F_3 делалась столь мелкой на 21 день кормления молоком матери, что некоторые особи, удалённые от своих матерей, погибали. Например две оплодотворённые самки поколения F_3 родили 15 детёнышей, но из них, после отлучения от сосков, выжило только два экземпляра.

В общем 73 покрытых самки дали 63 помёта с 447 детёнышами. Из них 272 (61%) могли быть отлучены от материнских сосков. Тогда как у самок, воспитываемых на натуральной диете, можно было отлучить 85% детёнышей. Вопрос, зависит ли последнее обстоятельство от количественной недостаточности в синтетической диете состояния её баланса, или от нарушения некоторых пищевых факторов, или же от отсутствия в ней неизвестных пока пищевых факторов, остался открытым до постановки дальнейших экспериментов.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

МИКРОБИОЛОГИЯ

ДЕЙСТВИЕ УГЛЕРОДА И АЗОТА НА ОБРАЗОВАНИЕ ПЕНИЦИЛЛИНА

Питательная среда, принятая при исследованиях пенициллин-производящих штаммов плесени *Penicillium notatum*, содержит тростниковый сахар (30 г/л), как источник углерода, а нитрат натрия (3 г/л), как источник азота. Если же взять среду с 4% мальтозы и 1% пептона, то на этой среде плесень пенициллина не образуется.

Эти факты обусловили постановку экспериментов, при помощи которых можно было бы выяснить действие углерода и азота, а также взаимоотношения между этими элементами на выход пенициллина.

Результаты специальных и многочисленных наблюдений показали (I. Mathieson. Austr. Jnl. of Science. 6, 20, 1944), что плесень образует пенициллин на питательных средах, содержащих органический азот тогда, когда отношение $\frac{\text{г сахара}}{\text{г пептона}} > 1.0$.

Далее оказалось, что пенициллин на средах с неорганическим азотом образуется в том случае, когда отношение $\frac{\text{г сахара}}{\text{г нитрата Na}} = 1.0$ или 10.0.

На основании этих интереснейших данных можно надеяться, что интенсивная работа во взятом направлении позволит понять механизм, каким пенициллин синтезируется живой плесенью.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

МЕДИЦИНА

ЗООБЕГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ ИОНОВ ХЛОРА

При изучении экспериментального зоба часто пользуются хлористым кальцием, как зообегенным агентом. Однако при этих исследованиях внимание экспериментаторов фиксировалось главным образом на кальции, а не хлоре.

Между тем уже 10 лет известно, что [1] хлористый натрий так же эффективен в своем действии на щитовидную железу, как и хлористый кальций, обуславливая её гиперплазию. Это позволяет считать хлориды также зообегенными агентами, хотя опыты с ними, при диете у животных с низким содержанием иода, это мнение не подтвердили. Полученные [2], противоположные друг другу, заключения, вероятно, обязаны тому, что критерий зообегенности был различен. В первом случае о зобе судили на основании микроскопического строения железы, а во втором — основывали анализ результатов опытов по весу сухого вещества эндокринных органов и содержания в них иода. Но так как факт уменьшения количества иода в щитовидных железах и выход их сухого вещества под действием хлорида натрия бесспорны, то это указывает, что и во втором случае изменения в

микроструктуре желез подобны тем, что констатированы гистологически.

В связи с этим интересно отметить, что хлорид кальция производит удлинение щитовидных желез, тогда как карбонат кальция лишен этого свойства [3].

Специальные опыты, выполненные на белых крысах [4], показали, что концентрация иода в крови животных, выраженная в микрограммах на 100 мл крови и определяемая после того, как объекты были убиты, была следующей: 3.7 у животных, воспитываемых на основной диете (контроль), 10.5 у животных, получающих ту же диету и 50 μ г иода, и 4.1 при той же диете, том же количестве иода, но с добавкой 2.1% хлорида натрия.

Эти опыты указывают, что хлориды могут уменьшать количество иода в щитовидных железах. Но так как это уменьшение не связано со значительным увеличением веса желез, то ионы хлора нельзя считать зобогенным агентом, несмотря на то, что уменьшение содержания иода в них является вообще predisposing фактором в процессе образования зоба.

Л и т е р а т у р а

- [1] L. Hibbard. Arch. Surg., 26, 648, 1933. — [2] E. Remington. Proceed. soc. exp. biol. and med., 37, 652, 1937. — [3] D. Scharpleess et al. Jnl. Nutrition, 25, 119, 1943. — [4] G. Scharpleess et K. Anthony. Ibid., 25, 239, 1943.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ЗОБ — ПОТЕРЯ ИОДА ИЛИ ТОКСИЧЕСКИЙ АГЕНТ

Сравнительно давно в экспериментах с кроликами было установлено, что преимущественное кормление их таким пищевым веществом, как капуста, вызывает появление зоба у этих животных.

Отсюда возникают два вопроса о причинах подобного зоба: является ли он результатом потери иода, или ослаблением способности ассимилировать его, или же зоб обязан действию зобогенного фактора, присутствующего в капусте. Некоторый ответ на эти вопросы дают эксперименты цюрихского эндокринолога Блюма (F. Blum. Schweiz med. Wochenschr., 71, 1612, 1941), который наблюдал взаимный эффект кормления кроликов капустой и иодом.

Так, в одной серии опытов, когда животные получали ежедневно диету, состоящую из $\frac{2}{3}$ капусты и $\frac{1}{3}$ эндивия (род цикория для салата) с одновременной дачей 10 г овса, тогда у кроликов наступало увеличение их щитовидных желез. Когда же диета животных состояла из равных частей капусты и эндивия с тем же количеством овса, то никаких изменений в щитовидных железах кроликов констатировать не удавалось. В тех же случаях, когда кролики, содержащиеся на диетах с большим количеством капусты, в тот или иной период времени, получали иод, то зобогенный эффект капусты уменьшался

пропорционально дозам даваемого иода. При этом оказалось, что 40/мг иода в день достаточно для того, чтобы вполне защитить животных от зоба.

Меньшие количества иода снижают, но не предотвращают совершенно зобогенное действие капусты.

Иод животных в большем числе давался в форме NaI, но и такие препараты иода, как иодисто-водородная кислота, тироксин и диодотирозин были также эффективны.

Гистологическое исследование органов и тканей кроликов, воспитываемых на различных диетах и поглощающих различные дозы иода, указывает, что токсический агент, существующий в капусте, обуславливает некоторое расстройство в метаболизме иода в печени животных и тем самым мешает нормальному освобождению иода в циркулирующей крови, лишая щитовидную железу возможности снабжаться им.

Тем не менее общие итоги этих опытов позволяют думать, что иодотерапия больных кроликов влияет у них на их вторичное поражение — в щитовидных железах, а не на первичное — в печени.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

БОТАНИКА

СЛУЧАИ МАССОВОГО ПОЯВЛЕНИЯ ПОБЕГОВ ИЗ СПЯЩИХ ПОЧЕК У СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

27 мая 1935 г. в течение 5—6 часов лесным пожаром было уничтожено 1700 га сосновых насаждений в Боровской и Акылбаевской дачах Государственного заповедника Боровое (Акмолинская область Казахской ССР).

Боровое представляет сравнительно редкий случай островного расположения сосновых лесов на гранитах (Кокшетауский хребет) среди необозримых степей северной части Казахской ССР. Боровое является красивейшим уголком природы не только по Казахской ССР, но и в пределах СССР; этот район, как его иногда образно называют — «Сибирская Швейцария», был представлен в Советском павильоне на Всемирной выставке в Нью-Йорке.

Огонь возник в районе Акылбаевского ущелья от тлеющей навозной кучи; сильным западным ветром пламя быстро распространилось на расстояние до 8 км, лесной пожар был в основном повальный. Насаждения уничтожены полностью и в понижениях и на горах, при абсолютных отметках их от 400 до 700 м над ур. м. (окружающая степь имеет отметки в среднем 200—250 м над ур. м.).

Таким образом, среди ценнейших массивов Борового образовалась громадная брешь, о чем некоторое представление дают фиг. 1 и 2. Естественное обсеменение протекает медленно и займет десятки лет, прежде чем на месте погибших насаждений появится молодой лес.

На этом основании на указанной гари Государственный заповедник Боровое в 1938 г. приступил к лесокультурным работам; кроме посадки, широко практикуется посев сосны обыкновенной (местного происхождения) на площадки от 0.25 до 4.0 кв. м.

Грубо-древянные скелетные почвы, обычно с выходом материнской породы (гранита) на дневную поверхность, вызывают необходимость, кроме обычных технических приёмов, прибегать к мульчированию почвы, используя для этой цели веточки, кору, шишки, стерню сорняков и прочие органические остатки.

Весной 1938 г. впервые был произведен разбросной посев сосны обыкновенной на площадке размером 2×2 м; всего закультивировано было 30 га, норма посева в среднем 1.5 кг семян на 1 га. В летний период значительное количество всходов погибло от ожога шейки, причем к зиме сохранилось их на 2 га 10—12 тыс. штук, т. е. 5—6 штук на 1 кв. м. площадки. Лишь во второй половине лета проведено было мульчирование почвы на площади 8 га.

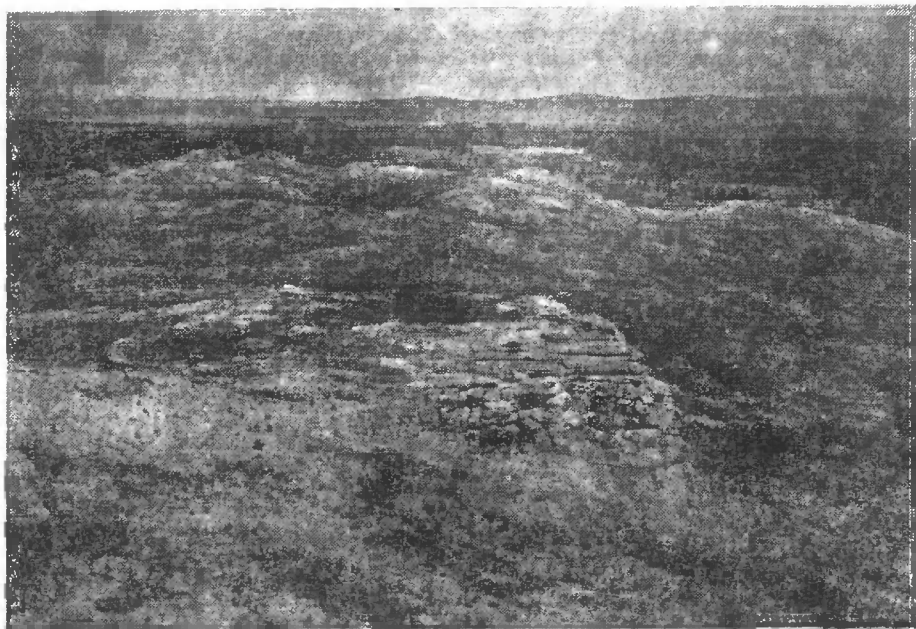
Наступившие ранние морозы (до -42° , декабрь 1938 г.) и малоснежная зима весьма неблагоприятно отразились на однолетних сеянцах сосны: при осмотре их в апреле и мае 1939 г. не менее 50% совершенно пожелтели (часть подверглась выжиманию); засохшая хвоя перетиралась в порошок; почки погибли.

Местами, особенно на южных склонах (квартал 33 Боровской дачи), такая печальная картина наблюдалась сплошь почти на всех площадках, и только единичные сосенки уцелели. Несмотря на указанное, весной 1939 г., в период с 15 по 20 апреля, все эти площадки с посевами сосны были покрыты мульчей, причём мульча (ветки, кора, стерня прошлых годов сорняков) покрывала поверхность



Фиг. 1. Гарь 1935 г. — 17.0 га. Точки на гари 1935 г. посевы весны 1938 г.

земли на 50—60%, слоем от 1—2 до 3 см. Спустя 10—15 дней, после того как уцелевшие экземпляры сосны тронулись в рост



Фиг. 2. Вид из гарь 1935 г. Боровской лесной дачи, где сосредоточены основные посевы сосны обыкновенной. Вид с высоты кв. 35 на восток.

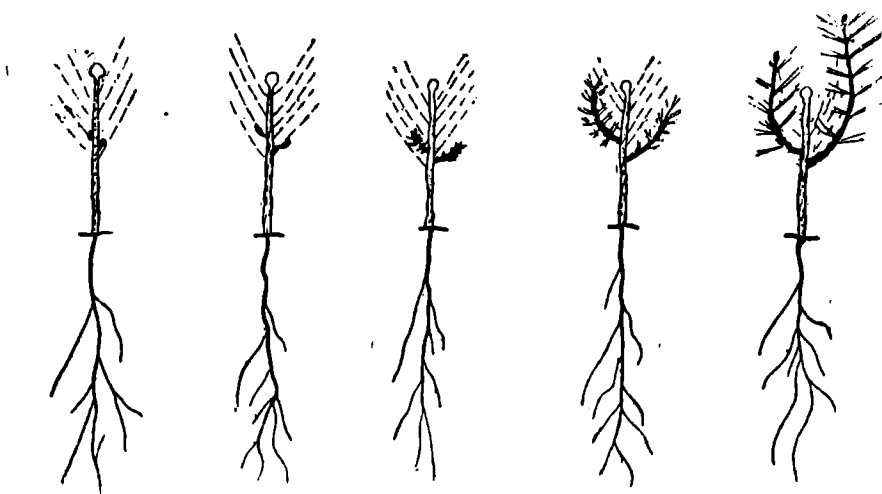
(около половины мая), у многих (около 50%) сосёнок «погибших» — полностью потерявших жизнеспособность почек и даже хвою, в пределах нижней трети стволика начали появляться по 2—3 чечевички, которые приняли вид сначала булавочной головки, а затем дали побеги.

Общий вид развития побегов у однолетней сосны на второй год роста из спящих почек представляется в виде схематического рисунка фиг. 3.

Подобное появление отмечено мной впер-

обнаружено, что некоторые из них, помимо главного побега из верхушечной почки, также дают боковые побеги и притом далеко не в единичных случаях; получается своеобразная мутовка, создающая впечатление от сеянца, что он не второго, а третьего года роста.

Таким образом, на гари 1935 г. заповедника Боровое имеется несколько тысяч штук сосны, давших побеги из спящих почек на второй год жизни, взамен погибшей верхушечной почки, а также и у экземпляров, совсем не



Фиг. 3. Схема появления побегов из спящих почек у однолетней сосны обыкновенной на второй год жизни.

вые за период 20-летней практической работы (КазССР и Сибирь вообще) по лесным культурам, причём замечаемые ранее аналогичные явления были весьма редки и представляли нечто случайное, без возможности сделать какие-либо выводы, определённо говорящие о

пострадавших в течение зимнего периода 1938/39 г.

Присматриваясь к соснам более старого возраста (30—50 лет), нередко можно наблюдать (в 1939 г.) появление междумутовочных побегов из спящих почек и притом преимуще-

	Общее количество на га	% сосен, давших побеги из спящих почек	Количество побегов из спящих почек на 1 экз. (штук)	Прирост побегов из спящих почек (в см)		Общая средняя высота за 1938 и 1939 гг. (в см)	Примечание
				минимум	максимум		
Посев сосны обыкновенной весной 1938 г. 30 га. Учет на X 1939							
Склон восточный . . .	10 130	48	1—3	0.3	3.0	5.9	Заложенные почки в количестве от 1 (чаще) до 2—3 (реже) штук имеют нормальный вид
„ южный . . .	5 186	54	1—3	0.5	1.8	4.4	
„ западный . . .	12 306	29	1—2	0.2	0.5	3.8	
„ северный . . .	9 250	25	1—4	0.2	2.5	5.7	
Среднее . . .	9 244	39	3	0.3	2.0	4.9	

возможности появления побегов из спящих почек у сосны обыкновенной.

При наблюдении за ростом однолетних сосёнок, не пострадавших за зимний период,

ственно на ветвях нижней части кроны; чаще эти побеги приурочены к мутовкам хвой, появляясь обычно на укороченных веточках последних 4—5 лет. Однако появление побегов

из спящих почек у взрослых сосен ограничивается укороченным развитием вновь появившегося побега или пучком хвоек, тогда как у однолетних сосенок второго года жизни они достигают величины нормального прироста — примерно до 4—5 см.

Произведенный на 1 сентября 1939 г. учёт количества сосенок, давших побеги из спящих почек, показал, что в среднем число это доходит до 39%, а по отдельным склонам рельефа имеет значительные колебания.

Подсчёт количества самих побегов из спящих почек и прирост их за 1939 г. также неодинаковы; помещаемая таблица даёт представление об этом по отдельным склонам рельефа и в целом.

Из общего количества сосны 2-летнего возраста (около 300 тыс. штук) количество сосенок, имеющих побеги из спящих почек, определяется примерно в 100—110 тыс. штук.

Какие условия создали благоприятную обстановку для столь многочисленного появления дополнительных побегов из спящих почек у сосны обыкновенной на второй год жизни? На этот вопрос можно ответить пока только предположительно, а именно:

1) сравнительно обильные осадки 1938 г., когда их выпало около 600 мм, вместо нормальных 350—400 мм, т. е. весьма благоприятные условия роста и накопление запасных питательных веществ в растениях;

2) суровая зима 1938/39 г., пробудившая максимум энергии в росте спящих почек весной 1939 г., вследствие гибели верхушечной почки, а также некоторой задержки в росте уцелевших, но пострадавших от мороза;¹

3) благоприятное влияние мульчи на площадках с посевами сосны, которая была содана до начала сокодвижения;

4) особенностью солевых растворов в почве (взятые образцы почв направлены для анализа в г. Омск лесоводу-почвоведу В. В. Берникову).

Заведывающий учебной частью заповедника-Боровое проф. П. Л. Драверт высказывает предположение, что в данном случае на появление побегов из спящих почек может оказывать влияние эманация радиоактивных элементов, содержащихся в гранитной дресве, составляющей основу почв. Дальнейшая физическая дезинтеграция постоянно разрушающегося тут гранита, как полагает проф. Драверт, была обусловлена грандиозным пожаром 1935 г., который привел здесь к интенсивному распаду скалы и опранные глыбы этой породы.

Возможно, что дальнейшие наблюдения над всходами сосны посева осени 1938 г. и весны 1939 г. (всего около 40 га) дадут нечто аналогичное, и тогда этот вопрос получит свое освещение более подробно. Во всяком случае изложенное заслуживает достаточного внимания для того, чтобы в будущем работу эту поставить в более широком масштабе с привлечением для этой цели не только лесоводов, но и специалистов других отраслей знания.

¹ И других неблагоприятных факторов метеорологического порядка.

Намеченное дополнительное изучение сопутствующих описанному явлению факторов (почвы, осадки) возможно прольёт некоторый свет на вопрос о появлении побегов из спящих почек у сосны обыкновенной в большом масштабе.

С. С. Голубинский.

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С В ПЛОДАХ, ШИПОВНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛИПЛОИДИИ

Во всех воюющих странах плоды шиповника широко используются для получения витаминных концентратов. Это обстоятельство заставило исследователей обратить внимание на выяснение причин, вызывающих большие колебания в содержании аскорбиновой кислоты (витамина С) в мякоти плодов разных видов шиповника.

Дарлингтон (Darlington, Nature, 150, 404,

ТАБЛИЦА 1

Секция	Вид	Степень полиплоидии	% аскорбиновой кислоты
<i>Synstylae</i> . . .	<i>Rosa arvensis</i> . .	2x	0.08
<i>Pimpinellifoliae</i>	<i>R. spinosissima</i> .	4x	0.34
	<i>R. micrantha</i> . .	5x	0.40
	<i>R. agrestis</i> . . .	5x	0.46
	<i>R. canina</i>	5x	0.55
	<i>R. dumetorum</i> .	5x	0.59
<i>Caninae</i> . . .	<i>R. tomentosa</i> . .	5x	0.69
	<i>R. rubiginosa</i> . .	5x	0.81
	<i>R. coriifolia</i> . .	5x	1.08
	<i>R. Sherardi</i> . . .	6x	1.24
	<i>R. mollis</i>	8x	1.26

1942) обнаружил у шиповников в Англии прямую зависимость между числом хромосом и содержанием аскорбиновой кислоты в мякоти плодов (табл. 1).

Сообщение Дарлингтона вызвало оживлённые отклики на страницах «Nature».

Гаррисон и сотрудники (Harrison, Nature, 150, 574, 1942) не согласились с выводами Дарлингтона и указали на ошибки в определении числа хромосом. По их данным, *Rosa Sherardi* является пентаплоидом, а *Rosa mollis* — тетраплоидом.

Однако Мельвилл и Пийк (Melville and Pyke, Nature, 150, 574, 1942) на основании собственных исследований с британскими и иностранными шиповниками подтверждают выводы Дарлингтона. При этом корреляция с числом хромосом совпадает с географической корреляцией, выражающейся в том, что в северных широтах шиповники богаче аскорбиновой кислотой, и в то же время на севере больше полиплоидных форм.

Густафсон и Шредергейм (Gustafsson and Schröderheim. Nature, 153, 196, 1944) в Швеции обратили внимание на связь между содержанием аскорбиновой кислоты и фертильностью (плодовитостью), измеряемой количеством семян в плодах шиповника. Оказалось, что чем меньше семян, тем больше содержится аскорбиновой кислоты в плодах шиповника. Эта закономерность наглядно проявилась при анализе плодов, собранных с 155 кустов *Rosa canina* и 164 образцов *Rosa rugosa* (табл. 2).

Ещё более убедительно обратная корреляция между числом семян и содержанием аскорбиновой кислоты в мякоти плодов обнаружилась в опытах этих авторов со скрещиванием *Rosa canina* (мать) $\times$ *R. rubiginosa* и при обрат-

ТАБЛИЦА 2

Вид	Средний вес семян (в % от веса плода)	Средний % аскорбиновой кислоты в сухой мякоти	Корр. коэффициент
<i>Rosa canina</i> . .	34.76	2.82	-0.21
<i>Rosa rugosa</i> . .	20.82	3.50	-0.17

ном скрещивании *Rosa rubiginosa* (мать) $\times$ *R. canina*. Были получены следующие результаты (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

Вид	% аскорбиновой кислоты к сухому весу мякоти	% семян к весу плода
<i>Rosa canina</i> .	1.9	27
<i>Rosa rubiginosa</i>	3.0	24
<i>R. canina</i> $\times$		9—12
$\times$ <i>R. rubiginosa</i>	3.9—5.1	(плоды крупные) 44—49
<i>R. rubiginosa</i> $\times$		
$\times$ <i>R. canina</i> .	2.0—2.2	(плоды мелкие)

Указанные авторы считают, что аскорбиновая кислота потребляется при образовании семян и поэтому её больше в плодах с меньшим количеством семян.

Таким образом, полиплоидность и фертильность, обычно находящиеся в обратной связи, следует рассматривать как важные факторы, изменяющие содержание витамина С в плодах шиповников и, повидимому, и других растений.

С. О. Гребинский.

ЗООЛОГИЯ

О СТЕРЛЯДИ В БАССЕЙНЕ БЕЛОГО МОРЯ

Стерлядь встречается в реках, принадлежащих к бассейнам Черного, Азовского и Каспийского морей. Есть она также и в Оби и Енисее. Немало стерляди в Сев. Двине, но, считают, что она проникла сюда в XIX в.

через каналы. Единичные особи попадают в бассейнах озёр Онежского, Ладожского и Ильмена; им приписывают такое же происхождение, как и двинским. Соответствующие данные о стерлядях бассейнов Белого и Балтийского морей собраны мною в «Фауне России. Рыбы» (1, 1911, стр. 213—214).¹

Но в последнее время проф. Г. Н. Никольский, исследовавший остатки рыб из неолитической стоянки на р. Модлоне, принадлежащей к бассейнам оз. Воже и р. Онеги, впадающей в Белое море, обнаружил среди этих остатков колющие лучи грудных плавников стерляди (Зоол. журн., 1943, № 1). Существование вышеупомянутого свайного поселения относят к концу II — началу III тысячелетия до нашей эры. Стало быть, стерлядь уже тогда обитала в бассейне Белого моря.

Поэтому весьма правдоподобно предположение Г. В. Никольского насчёт того, что стерлядь вовсе не проникла в Сев. Двину по каналам, а существует в ней издавна. В подтверждение своего мнения Г. В. Никольский обращает внимание на то, что северодвинская стерлядь, в отличие от волжской, очень мало заражена паразитами.

В остатках из той же стоянки были встречены позвонки сома (*Silurus glanis*) — рыбы, ныне бассейну Белого моря не свойственной. В связи со сказанным следует отметить, что недавно Г. В. Никольским были описаны из раскопок на р. Кинеме, при впадении её в оз. Лаче, т. е. из бассейна той же р. Онеги, следующие южные рыбы, ныне отсутствующие в бассейне Белого моря: красноперка, жерех и синец *Abramis ballerus* (Бюлл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол., 1935, вып. 3), причём остатки красноперки и синца встречены в большом количестве; много также остатков леща. Г. В. Никольский правильно считает, что названные южные рыбы — стерлядь, сом, красноперка, жерех и синец — проникли в бассейн Белого моря в одну из тёплых последнеледниковых эпох.

Как мы упоминали, стерлядь единично попадает в Онежском озере. Возможно, что рисунок на скалах Бесова мыса на восточном берегу Онежского озера, сделанный неолитическим человеком конца суббореальной эпохи (1000—500 лет до нашей эры) и воспроизведённый Равдоникасом,² представляет собою стерлядь.³ Кесслер (1868) первое появление стерляди в Онежском

¹ Из позднейшей литературы укажу на статью Р. Якобсона, в «Материалах к познанию русского рыболовства» (IV, вып. 8, 1915), где сообщается о распространении и лову стерляди в бассейне Сев. Двины.

² В. И. Равдоникас. Наскальные изображения Онежского озера. Тр. Инст. антр., археол. и этногр., IX, Акад. Наук, Л., 1936, стр. 93; табл. 29, рис. 39; табл. 70, верх.

³ Равдоникас считает упомянутый рисунок за изображение стерляди или осетра (балтийского, *Acipenser sturio*). Г. В. Никольский склонен признавать за осетра.

озере относил к 1846 г., когда в озере разбилось судно с живыми стерлядями, которых везли с Волги в Петербург. Однако Пушкарёв (1900), указывая на случай поимки стерляди весом в 4,5 кг в Онежском озере близ Ялгубы 30 августа (ст. ст.) 1845 г., считает, что эта рыба появилась в Онежском озере значительно ранее, может быть, ещё в конце XVIII столетия. Возможно, наконец, что стерлядь существует в этом озере уже давно, но в небольшом количестве.

Замечательно, что в Печоре стерляди нет. Она изобилует в Оби и Енисее.

Л. С. Берг.

НОВЫЕ ФАУНИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В ТАЛЫШЕ

Талышский хребет и мощный лесной массив его северных и восточных склонов, обращённых к Каспию, характеризуется, как известно, фауной средиземноморского и ирано-индийского происхождения, а также наличием эндемичных и реликтовых форм третичного периода. В экологическом смысле этот массив южного широколиственного леса, включая и северные склоны Эльбурса, изолирован широкой полосой сухих полупустынь восточного Закавказья и столь же сухих плоскогорий северного Ирана от массивов Малого и Большого Кавказа и Малой Азии. Особый зоогеографический интерес представляют поэтому находки видов стенотопных с малым миграционным потенциалом.

В коллекции млекопитающих, собранных в Талыше в июне 1945 г. экспедицией Азерб. Академии Наук, оказалось три подобных формы, недостаточно охарактеризованных или не отмеченных предыдущими исследователями.

Бурозубка малютка (*Sorex minutus* L. subsp.?) была добыта автором в верхней опушке леса на утёсах, окаймляющих сухую котловину Зуванда. Ближайшие места находок на Кавказе близкого подвида — *S. m. volnuchini* Ogn. — Тбилиси, Владикавказ.

Возможно, что под именем *Sorex gmelini* Pall. в очерке животных Талыша Г. А. Радде подразумевал именно этого зверька, но в коллекциях он отсутствовал.

Крот восточный талышский (*Talpa orientalis talyschensis*, subsp. nova) был добыт в числе трёх экземпляров в ущелье Вилжачья и наблюдался в зоне горных лесов в бассейне Вазару и Вашару-чая, от первых увалов с зарослями железного дерева и шёлковой акации до дубовых опушек на высоте 1500—1600 м.

До сих пор крот был известен из Талыша лишь по одному молодому экземпляру, отмеченному К. А. Сатуниным в 1905 г. под именем *Talpa caucasica* Sat. На самом деле крот талышских лесов оказался новым подвидом выделенного С. И. Огневым *T. orientalis*. Это, повидимому, наиболее мелкая форма рода *Talpa*. От *T. o. orientalis* Ogn. талышский крот отличается малыми размера-

ми тела и черепа: общая длина — 122 мм, длина хвоста — 18 мм, плюсны — 15 мм, длина черепа — 29,8 мм, кондильо-базальная длина — 29,7 мм, ширина межглаз, 6,8 мм и длина верхнего ряда зубов — 11,1 мм (средн. цифры по трём экземплярам). Строение таза и слуховых косточек талышского крота также отлично от такового у *T. o. orientalis*. Седалищные кости изогнуты книзу в одной плоскости, т. е. их верхние углы не разведены кнаружи, как у типичной формы. Весь таз, кроме того, более легкой конструкции. В Ленкоранской низменности крот совершенно отсутствует, но, вероятно, обитает в горных лесах северных склонов Эльбурса до Астрабада. Очевидно, Гирканская провинция геоботаников и зоогеографов является крайним юго-восточным форпостом ареала *Talpa orientalis*. Ближайшее местонахождение — леса восточных склонов Карабахских гор.

Снеговая полёвка (*Chionomys nivalis* Mart. subsp.?) была впервые обнаружена автором в россыпях ташенитовых скал на обособленной Келаканской сопке в центре Диабарской котловины (Зуванд). Абс. высота около 2000 м, растительность россыпи — ксерофитные папоротники *Ceterach officinarum*, *Asplenium*, камнеломки, заячья капуста, нивяник. Первый добытый экземпляр был обведен фалангой. Бихорх и снеговая полёвка — для кавказоведа звучит экологическим парадоксом.

Распространение снеговых полёвок, как известно, связано с альпийской складчатостью от Пиренеев до Копет-дага включительно. Расцвет рода *Chionomys* наблюдается в пределах Малого и Большого Кавказа. Копет-даг является крайним восточным участком ареала и распространение этой полёвки носит здесь реликтовый характер, будучи приурочено к отдельным высоким вершинам — г. Шах-шах. Кроме того, снеговая полёвка Копет-дага отличается светлой полупустынной окраской и укороченным задним коренным зубом верхней челюсти. Распространение *Chionomys* в Талыше также реликтивно.

По индексу зубного ряда и строению третьего коренного полёвка из Талыша близка к малокавказским *Chionomys*, а по окраске она приближается к дагестанскому подвиду *Ch. nivalis ighesicus* Schidl.

Таким образом естественно предполагать наличие снеговой полёвки на Эльбурском хребте и г. Савалан-даг в северном Иране. Проникновение зверька на восток следует отнести, по крайней мере, на середину плейстоцена. Восточную часть ареала снеговых полёвок (т. е. Копет-даг и Эльбурско-Талышский массив можно считать деградирующей под влиянием ксерофитизации и потепления климата. С этим же было связано и обособление копетдагского подвида *Ch. n. dementievi* Neft. Понижение горных цепей могло иметь в данном случае лишь подчиненное значение.

Литература

W. T. Blanford. Eastern Persia, II, 1876. — Б. С. Виноградов и А. И. Аргиропуло. Фауна СССР. Определитель грызунов. 1941. —

G. S. Miller. Catalogue of the Mammals Western Europe. 1912. — С. И. Огнев. Звери Восточной Европы и северной Азии, т. I. 1931. — К. А. Сатунин. Млекопитающие Кавказского края. 1915. — С. У. Строганов. Монографический очерк семейства *Talpidae*. 1942. — G. A. Radde. Fauna und Flora des Südwestlichen Caspi-Gebietes. 1886. — М. В. Шидловский. Определитель грызунов Грузии и сопредельных стран. 1939.

Н. К. Верещагин

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ ОНДАТРЫ В СССР

Идея акклиматизация в нашей стране североамериканского пушного грызуна — ондатры *Fiber zibethicus* L.) принадлежит проф. Н. А. Смирнову (журнал «Наша охота», № 1, 1915). Им намечены для постановки опытов всльного разведения этого зверька водоёмы бассейнов некоторых рек северной части Сибири. Мировая война, а затем гражданская, задержали практическое осуществление интересной идеи. Через 10 лет проф. Б. М. Житковым вновь поставлен вопрос о своевременности притом широкого расселения ондатры в Советском Союзе (Журнал «Пушное дело», № 3, 1925). Акклиматизацию этого быстро размножающегося грызуна он считал одним из основных мероприятий по увеличению пушно-сырьевых ресурсов, которое может дать быстрый хозяйственный эффект. Мнение Б. М. Житкова блестяще оправдалось.

Первые выпуски небольших партий ондатры произведены в 1928 г. Темп работ по заселению угодий быстро нарастал и достиг максимума в 1939 г., когда было расселено более 10 000 особей. В начале Отечественной войны объём акклиматизационных мероприятий сильно сократился; однако в 1944 г. вновь приступлено к массовым выпускам. По 1944 г. включительно расселено около 47 000 ондатр, из них 2500 голов были ввезены из Сев. Америки, Англии и Финляндии, остальные выловлены в собственных хозяйствах.

Первоначально выпуск ондатры был ограничен о. Карагинским на Беринговом море и о. Б. Соловёвским на Белом море. С 1929 г. начали заселять материк, сперва районы евразийского севера, а затем центральные и южные области. За истекший 16-летний период ондатра выпущена, примерно, в 500 пунктах, расположенных в 38 областях, краях и республиках. Современный её ареал (исключая о. Карагинский) простирается приблизительно от 29 до 139° в. д. и от 70 до 43° с. ш.

В разных местах очерченной территории, охватывающей разнообразные ландшафтные зоны, условия обитания для ондатры весьма отличны. Географические особенности того или другого района в основном определяли различный успех акклиматизации грызуна. Как и следовало ожидать, степень эффективности разведения ондатры и продуктивность угодий, ею заселённых, повышаются в на-

правлении с севера на юг. Особенно разительные итоги получены в дельте р. Илл, куда ондатра завезена в 1906 г. В настоящее время этот небольшой район даёт около 60% шкурок от общесоюзных заготовок.

Через 7 лет после первого выпуска ондатры был открыт промысел. В 1937 г. вид этот включён в государственный план заготовок пушнины. Выход шкурок с каждым сезоном увеличивается. В годы Отечественной войны квалифицированных ондатролов, основная масса которых ушла защищать родину, заменили женщины и подростки. Они быстро освоили несложную технику промысла и обеспечили выполнение планов заготовок экспортной пушнины, столь необходимой для ведения войны. Известны многочисленные случаи, когда женщины за сезон добывали по 2 тыс., а мальчики 8—12 лет — по несколько сот ондатр. С момента начала промысла государство уже получило несколько миллионов шкурок. Громадное количество различного типа водоёмов, прежде не дававших, почти никаких доходов, а теперь заселённых ондатрой, превратились в источники «мягкого золота».

Значение ондатры в охотничьем промысле и экономике страны в целом неуклонно повышается. В пушных заготовках ряда областей она заняла ведущее место. Кое-где этот грызун начал конкурировать с искони промысловым зверьком — белкой. Во многих районах ондатровый промысел стал основой благосостояния охотников. На базе его развития резко возросли доходы колхозов. Кроме того, он открыл дополнительные возможности для роста производительности труда колхозников и общего подъёма колхозного хозяйства.

Правительство уделяет ондатроводству большое внимание. Постановлением Совнаркома СССР от 16 октября 1943 г. в системе Наркомзага организовано 28 государственных ондатровых хозяйств, представляющих собой принципиально новые охотничье-промысловые предприятия. Сеть последних быстро растёт: к концу 1944 г. уже насчитывалось 37 хозяйств. Одновременно создана Государственная Контора по эксплуатации ондатровых хозяйств. В ближайшие годы опыт работы этих предприятий может послужить основой для коренной организационно-экономической перестройки всего охотничьего хозяйства.

Практическое осуществление широких мероприятий по акклиматизации ондатры и рациональное освоение быстро растущих естественных запасов зверя стало возможным благодаря тесному контакту в работе хозяйственных и научных организаций. Научно-исследовательская сеть В/О «Заготживсырье» Наркомзага в лице Центральной лаборатории и её зональных станций принимала активное участие в разрешении различного рода проблем. Изучена методика бонитировки ондатровых угодий, учёта поголовья и предпромысловых разведки в водоёмах различного типа. Разработана техника промысла и первичной обработки шкурок, а также техника отлова племенных животных, содержащих их на ба-

зах, транспортировки и выпуска. Установлены сроки промысла и основные причины резких изменений численности популяций в различных частях ареала вида. Путём просмотра большого фактического материала изучены болезни, биология размножения и кормовой режим ондатры.

16-летняя практика разведения ондатры в СССР и результаты исследовательских работ показали, что этот грызун, как и в США (где он является основным промысловым видом), в условиях нашей страны не приносит существенного вреда с.-х. культурам, рыбному хозяйству и ирригационным сооружениям. Нет оснований для отнесения ондатры к числу животных, опасных в эпидемиологическом отношении. Таким образом не оправдались доводы ряда учёных и практиков, которые неоднократно высказывались вначале против ввоза ондатры в СССР, а впоследствии против её расселения в центральных и южных областях страны. Это мнение сложилось в результате не критического анализа немецкой прессы: не были приняты во внимание существенные природные отличия и принципиально различные системы ведения хозяйства в Советском Союзе и в Германии.

Не существует ни одного промыслового зверя абсолютно безвредного; ондатра не представляет исключения из этого правила. В некоторых случаях она может принести ущерб. Однако наш опыт показал, что при рациональном ведении охотничьего хозяйства, при тесном контакте в работе организаций, ведающих охотой, земельными и здравоохранительными органами и научными учреждениями, вред от ондатры возможно свести до минимума.

Коротко изложенные факты характеризуют масштабы произведенных работ, направленных к увеличению товарного выхода ценного сырья, практические результаты этих меро-

приятий и роль ондатроводства в развитии охотничьего хозяйства нашей страны. Уже сейчас заготавливается шкурок ондатры на большую сумму, чем некоторых туземных основных пушных видов. Выход шкурок и в дальнейшем будет повышаться за счёт более полного освоения запасов зверя на территориях, ранее заселённых, вовлечения в промысел новых, перспективных очагов распространения, как-то дельты р. Аму-дарьи, плавней рек Кубани и Днепра и т. д., а также обширных площадей центральных и южных областей Европейской части СССР, Казахстана и Сибири, обладающих громадным количеством прекрасных водоёмов, которые в ближайшие годы будут искусственно заселяться ондатрой.

Параллельно намечается проведение ряда мероприятий биотехнического порядка — подсадка кормовых растений, устранение вредных для ондатры резких подъёмов уровня воды, увеличение гнездопригодной площади и т. д. Это значительно повысит продуктивность ондатровых угодий и даст возможность увеличить общесоюзный выход шкурок. Есть все основания полагать, что в недалеком будущем ондатра в СССР станет основным пушно-промысловым видом. Шкурки ондатры, употребляемые в натуральном виде или выделанными «под котик», — прочные, тёплые и красивые; они находят неограниченный спрос на внешнем и внутреннем рынках. Мясо этого зверька съедобно, оно широко используется населением Сев. Америки. Наконец, ондатра даёт сырьё, в виде мускуса, для парфюмерной промышленности. У нас мясо ондатры начинают употреблять в пищу охотники, местами её стали заготавливать для столовых и колбасного производства. Мускус пока что не утилизируется.

Н. П. Лавров.

ИСТОРИЯ и ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

ЛУИ ПАСТЕР

(К 50-летию со дня смерти)

Проф. А. А. ИМШЕНЕЦКИЙ

Какую бы дорогу вы себе ни избрали, — не поддавайтесь скептицизму, принижаящему и бесплодному. Не впадайте в отчаяние, какое бы временное испытание ни выпало на долю вашей родной страны. Живите в ясном мире библиотек и лабораторий. Спросите себя сначала: что сделал я для своего образования? Затем — с годами: что сделал я для своей родины?

Луи Пастер.

Когда говорят, «гениальный Пастер», то это прилагательное для каждого кажется не только естественным, но как бы неотделимым от имени. Конечно, только гениальностью можно объяснить, что химик по образованию создаёт новую биологическую

дил к решению крупной теоретической проблемы и созданию стройной теории. Необходимо помнить, что решение вопроса как правило противоречило сложившимся взглядам, было новым и требовало отмирания отживших представлений. Всё это приводило к оживлённым дискуссиям, и Пастер-учёный, выступая как страстный полемист, должен был доказывать многочисленным оппонентам правильность своей концепции. Не случайно Пастер говорил, что в каждом открытии есть три фазы: вначале убеждаешься сам, далее доказываешь другим непредубежденным учёным и, наконец, что самое трудное, убеждаешь своих научных противников. Путь Пастера — это трудный путь борьбы за свои идеи, но он всегда приводил к победе. Утверждая новое и для многих современников ещё совершенно недоступное, Пастер, как подлинный новатор в науке, видел в перспективе пользу, которую должны были принести человечеству его открытия.

Через пятьдесят лет после смерти гениального учёного легче, чем современникам, оценить его значение для науки. За этот срок некоторые из его работ создали отдельные науки и отрасли промышленности, другие послужили истоками для плодотворных теорий, выдвинутых учёными в дальнейшем.



ЛУИ ПАСТЕР (1822—1895).

дисциплину — микробиологию, а затем совершает переворот в медицине.

Каждый из больших этапов в творчестве Пастера не просто приво-

Первый цикл работ Пастера связан с химией и кристаллографией. Увлёкшись идеей своего учителя Био, считавшего, что между формой кристаллов и оптической активностью должна существовать связь, Пастер проверяет утверждение известного химика Митчерлиха. Последний сообщил, что соли винной и виноградной кислот имеют один и тот же состав, удельный вес и форму кристаллов, но различно вращают поляризованный луч. В серии работ Пастер выясняет, что кристаллы оптически-активной винной кислоты имеют добавочные площадки, с одной стороны, а оптически недеятельная виноградная кислота состоит из правой и левой винной кислоты. Существование добавочных площадок у кристаллов оказывает действие на поляризованный луч, а так как этим действием обладают и растворы, то, следовательно, оно зависит от асимметрии самих молекул. Пастер не ограничивается констатацией фактов, но пытается найти им объяснение. Он пишет: «Представим ли мы себе атомы правой кислоты сгруппированными в виде вправо закрученной спирали... или в каком-либо ином асимметричном расположении». Этим вопросом, а также освещением этой проблемы на своих лекциях Пастер как бы наметил тот путь развития химии, который привёл к возникновению стереохимии, изучающей пространственное расположение атомов в молекулах.

Назначение Пастера профессором в Лилль, бывший центром винокурения на севере Франции, совпало с началом его исследований в области брожений и созданием биологической теории брожений. Изучив молочнокислое, спиртовое, уксуснокислое и маслянокислое брожение, он пришёл к выводу, что все эти процессы протекают только в присутствии микроорганизмов. Различные брожения вызываются различными микробами, и этот факт не только создал физиологию микроорганизмов, но позволил ввести физиологические признаки в систематику микробов.

Значение этих работ выходит за пределы учения о брожениях. Вместе с исследованиями о гниении белков,

брожении мочевины и другими работами они установили роль микроорганизмов в тех грандиозных превращениях веществ, которые позволяют говорить о микроскопических существах как о геологических деятелях. Появилась возможность составить представление о масштабах разрушения органического вещества, постоянно происходящего в природе, и стало доступным применение процессов, связанных с круговоротом элементов в практике человека.

Среди современников Пастера были крупные учёные, защищавшие чисто химическую природу гниения и брожения и отрицавшие участие микробов в этом процессе. Одним из наиболее упорных противников Пастера был известный химик Либих. Интересно, что Либих совместно с Веллером в своё время выполнил прекрасную работу по влиянию фермента эмульсина на амигдалин. Однако в дальнейшем он всячески отрицал связь между изучавшимся им ранее явлением и процессами, вызываемыми микробами. Возможно, что это было вызвано тем, что идея о ферментативном расщеплении была весьма близка к той «каталитической силе», существование которой защищал Берцелиус. Находясь с последним в натянутых отношениях, Либих предубеждённо отнёсся и к биологической теории брожений.

Пастер утверждал, что все превращения веществ, относимые к брожениям и гниению, происходят при участии живых размножающихся клеток микробов. Говоря его словами, «Брожение представляет собой явление, которое сопутствует жизни и образованию шаровидных телец, а не их смерти и разложению». Однако уже в те годы были известны ферменты растительного и животного происхождения, которые вызывали соответствующие превращения. Из дрожжей, которые были классическим объектом при изучении брожений, Бергто выделил инвертазу. Через два года после смерти Пастера Бухнер опубликовал работу «Спиртовое брожение без дрожжевых клеток», в которой сообщил о внеклеточно-функционирующей зимазе. Всё это позволило ряду хими-

ков и физиологов поднять вопрос о том, что исследования Пастера не решают проблемы брожений. Ревизия идей Пастера подчёркивала несостоятельность биологической теории брожений и ей противопоставлялась химическая теория. В начале этого столетия представители химических наук считали возможным говорить о реванше, который должен был последовать вслед за окончательным поражением Либиха и других. Весьма определённо эту точку зрения сформулировал Оствальд, который писал: «Правда, воззрения Пастера были очень ограничены: он, повидимому, никогда и не предполагал, что установлением живой природы дрожжей ещё не исчерпан химический вопрос о причине брожения. Тем не менее, он одержал временную победу над Либихом...»

В интересах истины необходимо указать, что все эти рассуждения были абсолютно беспочвенны. Пастер пришёл в биологию как химик, и было бы нелепо думать, что он рассматривал дрожжевую клетку как живую единицу, в которой таинственным образом происходит превращение сахара в спирт. Совершенно естественно, что эти превращения были химическими и в них участвовали катализаторы, существование которых Пастер никогда не отрицал. Достаточно привести его собственные слова: «Прибавлю, что для меня всегда было загадкой, на каком основании думают, что мне было бы неудобно, если бы было сделано открытие растворимых ферментов в брожениях или если бы было доказано превращение сахара в спирт независимо от жизнедеятельности клеток».

Таким образом, все попытки ревизовать взгляды Пастера основаны на недоразумении. Более того, в последние годы всё больше и больше приходится убеждаться в том, что познание закономерностей, которым подчинено образование и функционирование ферментов, невозможно без изучения процессов, протекающих в самой клетке, тем более что многие ферменты не выделены ещё из клеток. Изучение изолированно действующих ферментных систем ценно так же, как изучение анатомии для

скульптора, но конечной инстанцией, решающей все принципиальные вопросы в биологическом освещении, будет деятельность клетки, в которой вырабатываются и координированно функционируют ферменты. Существенно, что взаимоотношения клетки с внешней средой, как это показало учение об адаптивных ферментах, может иметь огромное значение на активность самих ферментов.

Внеклеточное брожение протекает исключительно вяло, и оно несравнимо с тем быстрым сбраживанием, которое вызывается живыми дрожжами. Поэтому брожение, вызываемое дрожжевым соком, носит чисто «лабораторный характер», тогда как в природе функционирует живая клетка микроорганизма.

В биологической теории брожения, созданной Пастером, имеется ещё одна особенность, которая стала ясной много лет спустя. В своих исследованиях Пастер придавал исключительное значение внешней среде, окружавшей микробов. Он считал, что в искусственных условиях микроорганизм должен найти обстановку если не тождественную естественной, то весьма к ней близкую. Пастер отказался от поисков универсальной питательной среды для микроорганизмов, которую так настойчиво искали его современники, а применил самые различные по своему составу питательные среды для выращивания микробов. Так, при изучении куриной холеры для культивирования возбудителей этой болезни был употреблён куриный бульон, так как другие субстраты оказались мало пригодными для этой цели. В этих методических приёмах были уже зачатки экологической микробиологии. В своих исследованиях Пастер также неоднократно убеждался в том, что микроорганизмы своими продуктами жизнедеятельности резко изменяют окружающую их среду. В дальнейшем стало очевидным, что эти продукты далеко не безразличны для других микроорганизмов и в ряде случаев эти постоянные виды сильно угнетаются. Достаточно указать, что молочная кислота быстро вытесняет большинство посторонних микробов, тогда как мо-

лочнокислые бактерии в её присутствии продолжают развиваться. Аналогичное антагонистическое действие оказывают также спирт, уксусная кислота, масляная кислота, аммиак и ряд других продуктов, образуемых различными видами. Пастер проявлял большой интерес к борьбе за существование у микробов, выясняя условия, в которых между ними проявляется наиболее сильная конкуренция. Вытеснение одного вида другим сплошь и рядом зависело от действия продуктов жизнедеятельности побеждающего вида.

Таким образом в биологической теории брожения заложены не только энергетические, но и экологические принципы. Внешняя среда резко изменяется клеткой микроба, и при этом создаются условия, необходимые для процветания данного вида.

Из всех проблем, решённых Пастером, проблема самопроизвольного зарождения, конечно, имела наиболее общий характер. С древних времен до середины XIX в. вопрос о *generatio spontanea* постоянно интересовал философов и учёных и, так как он имел непосредственную связь с мировоззрением мыслителей, значение этого вопроса выходило за пределы биологии. Как известно, у Пастера было немало предшественников, пытавшихся внести полную ясность в этот вопрос, но никто из них не мог сказать, что его точка зрения стала общепризнанной. Вопрос был настолько не ясен, что Академия Наук в Париже за решение этой проблемы объявила премию. Чем объяснить, что именно Пастер, которому его друзья всячески советовали не приступать к работе в этой области, блестяще решил задачу и получил премию? Здесь необходимо остановиться на двух моментах. Прежде всего следует подчеркнуть, что вся предшествующая деятельность, все ранее проведенные исследования Пастера опровергают возможность самопроизвольного зарождения. В исследованиях по брожениям было твёрдо установлено, что если в сосуды со стерильной питательной средой не внести микробов, то брожение в сосудах не возникнет. Более того, среди микробов, вызывающих брожение,

оказались виды с различными физиологическими признаками, и никогда при посеве, например молочнокислых бактерий, в среде не самозарождались дрожжи. В интересах истории науки следует прямо сказать, что, не приступая к специальным опытам по самопроизвольному зарождению, Пастер уже располагал наблюдениями, которые опровергали возможность самозарождения микробов.

Обычно мало подчёркивают тот факт, что существование самозарождения явилось бы тяжёлым ударом по биологической теории брожений и по возникшей позднее микробной теории болезней. Следовательно, у Пастера была уже сложившаяся концепция в самом начале работы в этой области и необходимо было выполнить самое трудное: убедить всех в отсутствии спонтанного зарождения. По условиям конкурса, объявленного Академией Наук, перед Пастером была поставлена задача осуществить в исследованиях такие эксперименты, которые были бы абсолютно доказательными. Здесь на помощь Пастеру пришёл его талант блестящего экспериментатора.

Продуманные до мельчайших деталей и исключительно простые опыты решили окончательно вопрос. Это обстоятельство счёл необходимым отметить и сам Пастер, когда он писал: «я не ввожу новых методов исследования, я ограничиваюсь только тем, что стараюсь производить опыт хорошо в том случае, когда он был сделан плохо, и избегал тех ошибок, вследствие которых опыты моих предшественников были сомнительны и противоречивы».

Для каждого экспериментатора весьма интересно проанализировать последовательность решения отдельных вопросов и устранения всех возражений, возникавших в процессе работы или выдвигавшихся оппонентами. Допуская некоторую схематизацию, можно наметить следующие этапы. Вначале с помощью фильтрации воздуха через ватный фильтр обнаруживаются микроскопические частицы и зародыши, находящиеся в воздухе во взвешенном состоянии. Затем устанавливается, что в баллоне, содержа-

шем настое или отвары, можно убить всё живое нагреванием, и если баллоны запаять, то в среде микробы не разовьются, и она останется прозрачной.¹ Пастер прекрасно учитывал, что ему могут заявить, что кипячение изменило свойства жидкости и в ней уже не могут зарождаться одноклеточные существа. Это возражение сразу опровергается следующим экспериментом. С помощью особого приспособления в баллон с прокипяченной жидкостью бросается короткая трубка, содержащая вату, через которую фильтровался воздух, а затем баллон запаивался. Вместе с пылью в жидкость попадали микробы, которые начинают размножаться в среде, и тем самым доказывалось, что отсутствие роста микроорганизмов объясняется не изменением свойств жидкости, а тем, что жидкость не содержала зародышей. Далее возникает ещё одно возражение. При кипячении воды вместе с паром выходит воздух, а последний необходим для спонтанного возникновения жизни в баллоне. Исключительно изящные баллоны, имеющие горлышки в форме лебединой шеи, устраняют это опасение. Баллон после кипячения не запаивается, и его содержимое находится в постоянном контакте с наружным воздухом, но вся пыль, а с ней и микробы, оседают на изгибах горлышка. Наконец, для того чтобы снова доказать, что всё дело в зародышах, находящихся в воздухе, Пастер наливал асептически взятую мочу или кровь в стерильные сосуды, и эти жидкости при хранении в запаянных сосудах остаются без изменений. Жизнь в них не возникает.

Как все последовательно, логично и неотразимо! Даже теперь, 85 лет спустя, трудно было бы придумать более изящные и простые эксперименты. Мастерство экспериментатора заставило умолкнуть многочисленных сторонников самозарождения и всё последующее развитие практических отраслей, связанных с отсутствием

самопроизвольного возникновения жизни, подтвердило правильность этих выводов.

Опубликование этих исследований Пастера почти совпало с выходом в свет «Происхождения видов» Дарвина. Для натуралистов становилось всё более и более обычным считать, что современные фауна и флора имеют длительную эволюцию. Между тем современники Пастера допускали внезапное появление в жидкости, т. е. самозарождение, таких живых существ, как грибы, инфузории и т. п. С возникновением учения Дарвина стало совершенно очевидным, что даже такие низшие формы жизни исключительно далеки от её первичных форм. Даже такие наиболее примитивные одноклеточные организмы, как бактерии с их разнообразными функциональными отличиями, далеко не столь просты, как это считали в прошлом столетии, и, конечно, не они явились первенцами жизни. Поэтому возражения Пастера, считавшего невозможным «организацию» амёбы или плесневого грибка из составных частей настоя мяса, вполне гармонизировали с основными положениями теории Дарвина.

Исследования Пастера, конечно, не решают проблемы происхождения жизни. Невозможность самозарождения бактерий в сенном настое, конечно, не исключает скачкообразного возникновения жизни, того перехода вещества в существо, которое, несомненно, было раньше. Отсутствие самопроизвольного зарождения касается только определённых форм жизни и только при данных конкретных условиях эксперимента.

При анализе творчества великих учёных не всегда бывает легко установить причину, заставившую исследователя переключиться на изучение совершенно новых, а порой и чуждых для него вопросов. Когда объясняют, почему Пастер после ряда лет работы в области химии и кристаллографии перешёл к изучению брожений, то обычно указывают несколько причин, однако ни одна из них не может объяснить полностью переход. В противоположность этому связь между изучением брожений и медицинскими

¹ Любопытно, что недавно в Париже хранились (а может быть, и теперь ещё целы) баллоны, с которыми работал сам Пастер. Через 80 лет жидкость в них была совершенно стерильной.

работами Пастера вполне логична. Между изменениями, которым подвергались органические вещества под влиянием микробов, и болезнями, так же вызывавшимися ими, оказалось гораздо больше общего, чем казалось вначале. Интересно, что врачи того времени объясняли возникновение болезней почти так же, как химики объясняли причины брожений. В обоих случаях это было самопроизвольное движение, распад, передающийся на окружающие частицы или ткани, имевший чисто химический характер и ни в коем случае не связанный с проникновением микробов в организм. Весьма лаконично этиологию всех заболеваний определил один врач, который заявил «Болезнь в нас и от нас...»

Систематическими исследованиями Пастер не только опроверг эту концепцию, выяснив роль микроорганизмов в возникновении болезней, но постепенно, что было, конечно, гораздо труднее, убедил медицинский мир в необходимости отказаться от старых взглядов. Его работы по сибирской язве, куриной холере, краснухе свиней и гноеродным коккам являются тем прочным фундаментом, на котором было затем возведено здание медицинской и ветеринарной микробиологии.

Морфология и систематика микробов интересовала Пастера гораздо меньше, чем его современников-ботаников. Внимание основателя микробиологии было сосредоточено главным образом на физиологии клеток и на функции различных видов. Поэтому понятно, почему установленное им ослабление ядовитости возбудителя куриной холеры не могло не заинтересовать Пастера. Это наблюдение позволило доказать, что введение птицам микробов, утративших свою способность вызывать заболевание, приводит к их полной невосприимчивости, т. е. создает иммунитет. Подтвердив правильность этого положения на куриной холере, сибирской язве и краснухе свиней, Пастер разработал метод предохранительных прививок. Медицина получила мощное оружие борьбы с инфекционными болезнями, и дальнейшее развитие медицинской

микробиологии показало, что оно стало оружием победителей.

Изучая возбудителей куриной холеры, сибирской язве и других патогенных микробов, Пастер в процессе работы сталкивался с ослаблением или усилением их вирулентности. Так, мало вирулентная культура куриной холеры, не вызывающая гибели кур, ещё продолжает оставаться ядовитой для мелких птиц: чижей, воробьёв, канареек и т. п. Последовательные прививки культуры этим птицам делают её снова вирулентной для кур. Точно так же ослабленная культура сибирской язве, уже не поражающая овец и взрослых морских свинок, вызывает при впрыскивании новорожденным морским свинкам их гибель. С помощью нескольких пассажей культуры через организм новорожденных морских свинок можно снова восстановить вирулентность возбудителя сибирской язве настолько, что он будет заражать овец. Обычно эти и аналогичные эксперименты рассматриваются только как методические приёмы, позволяющие получать культуры микробов с повышенной или с пониженной вирулентностью. В действительности же они имеют также большое теоретическое значение. Уровень, на котором находилась биология во времена Пастера, не позволил оценить всю глубину этих экспериментов, и это стало возможным гораздо позже. В приведенных выше опытах, в которых совершались последовательные прививки микроорганизма, экспериментатор сталкивается с двумя процессами: с изменчивостью и последующим отбором клеток нового варианта. В организме животного создаются условия, которые вызывают появление модификаций или мутаций и одновременно происходит отбор. Поэтому мы вправе эти работы Пастера отнести к первым работам по сознательной селекции микробов. В этих исследованиях был выдержан экологический принцип, так как средой для развития патогенных микробов служило тело животного. Эти особенности исследований Пастера по изменчивости микробов не были в достаточной мере осознаны, и в дальнейшем всё развитие учения о вари-

близости признаков игнорировало тот факт, что необходимые формы могут быть получены только при сочетании изменчивости и отбора, так как употребление тех же стандартных условий для жизни микробов отмечает новые варианты. Этим, между прочим, объясняется, почему селекция микроорганизмов дала в последующие десятилетия гораздо меньше, чем селекция высших растений и животных. Только возврат к методам, разработанным Пастером, методам, исходящим из значительного изменения среды, в которой обитают микробы, может привести к успеху.

Среди работ Пастера имеется одна, которая вызывала и продолжает вызывать изумление и преклонение. Я подразумеваю разработанные им прививки против бешенства. Она выполнена на склоне лет — это гениальное, но и последнее творение Пастера. Возраст, в котором она была сделана, полностью опровергает теорию, считающую, что наиболее выдающиеся открытия учёные делают только в течение первой половины своей жизни. При решении этой проблемы гений Пастера проявился во всем своём блеске, так как достаточно сказать, что им был разработан метод прививок, несмотря на то, что возбудитель заболевания оставался неизвестным. Оказаться победителем в этом случае мог только Пастер. Это была выдающаяся и последняя работа.

28 сентября 1895 г. Пастер умер. Франция потеряла не только гениального учёного, но и преданного сына своей родины. Стремление принести своими трудами пользу родной стране красной нитью проходит через всю деятельность Пастера. В своих исследованиях по брожениям он, решая крупные теоретические проблемы, ставит себе задачей улучшить производство вина, пива и уксуса во Франции. Он горд сознанием, что победа над болезнями шелковичных червей и сибирской язвой была одержана на его родине. Принадлежащая Пастеру фраза: «Я всегда соединял мысль о величии науки с величием родины», не оставалась только красивой фразой. Война 1870 г. и поражение Франции привели Пастера в состояние тя-

жёлой депрессии. До конца своих дней он сохранил отрицательное отношение ко всему немецкому. Он отказался от диплома доктора, который ему был присужден Боннским университетом, а также от немецкого ордена и премии за научные работы. Патриотизм Пастера — одна из обращавших на себя внимание черт его характера, игравшая большую роль в его жизни.

Для оценки Пастера как учёного большое значение имеют его собственные выступления и речи. Что особенно подчеркивал сам Пастер и что он особенно ставил высоко? Когда читаешь его произведения, речи и письма, то ответ на этот вопрос становится ясным.

Пастер прежде всего экспериментатор, который знает, что именно в этой области он неуязвим. Пастер всегда подчёркивал, что экспериментам принадлежит решающее слово во всех без исключения случаях. Вот как он высказался по этому поводу: «Самые смелые идеи и самые правильные рассуждения только тогда приобретают тело и душу, когда они освещены наблюдением и опытом». К этому можно только добавить, что в его трудах (а это шесть томов!) почти нет работ неэкспериментального характера.

Создав экспериментальный метод в микробиологии, он внес в неё точные аналитические приёмы, привлёк химию и физиологию для выяснения роли микробов в круговороте веществ. Пастер настолько высоко ставил умение экспериментировать, что когда ему пришлось выступать в Академии наук с традиционной речью, он посвятил её экспериментальному методу и говорил о нём следующее: «...переданного нам великими умами: Галилеем, Паскалем, Ньютоном, верховного метода достойного удивления и преклонения. Разум, прибегающий к этому методу, отрешился от всякой посторонней поддержки, от всякого метафизического предрассудка и опирается только на самого себя».

Многие исследования Пастера отделены от нас солидным промежутком времени в 65—85 лет. Но они не теряют своей свежести, своего значения

для современной науки главным образом потому, что в этих опытах были предусмотрены все возможные возражения и здесь же опровергнуты экспериментально. Среди выдающихся учёных о немногих можно сказать так, как о Пастере, что «он никогда не ошибался». Совершенно естественно, что его оппоненты, бывшие, как Нэгели, посредственными экспериментаторами, ничего не могли противопоставить несокрушимым доказательствам, почёрпнутым из опыта.

Рисуя образ Пастера как учёного, нельзя не остановиться на его исключительной целеустремленности и на подчинении всех своих интересов интересам науки. Вся жизнь великого учёного протекала в лаборатории или в домашней обстановке, где он диктовал свои работы. В течение всей своей жизни Пастер подчинялся неумолимой дисциплине великого труженика и нельзя не подчеркнутьшний раз, что только упорный систематический труд «реализует» гениальность. Не случайно Пастеру принадлежат слова: «Долг кончается там, где начинается невозможное».

Однако ни упорный труд, ни экспериментальное мастерство, конечно, не исчерпывают сущности творчества Пастера. Экспериментальной работе всегда предшествовало появление определённых идей, иногда казавшихся смелыми и самому автору. Несмотря на это, он всё же призывал к выдвижению смелых гипотез, говоря: «...Я имею смелость утверждать, что мечты экспериментатора составляют значительную часть его силы». Но как бы ни были увлекательны идеи, они никогда не фигурировали в его работах до тех пор, пока не подвергались тщательной и строгой экспериментальной проверке. Если они её выдерживали, они приобретали абсолютную доказательность, и никто никогда не опровергал их.

Анализ творчества Пастера позволяет говорить о существовании «двух начал». Смелость, страстность, сочетавшиеся со взлётами мысли, и одновременно хладнокровная, педантичная

проверка опытом каждой новой мысли, каждой гипотезы.

Нередко учёных делят на классиков и романтиков. Как и всякое деление, это также искусственно. Классик естествознания Пастер с его страстной кипучей натурой борца-полемиста, с исключительно разнообразными интересами в науке и большой школой был очень далёк от общепринятого образа классика. Скорее можно говорить о том, что Пастер был исключительно строгим классиком в эксперименте и не лишен романтики как теоретик и мыслитель. Такое сочетание является идеальным, но, конечно, выдающаяся заслуга Пастера заключается в том, что вместо ссылок на авторитеты, вместо словесных дискуссий, он считал возможным прибегать только к экспериментальным доказательствам. Удачное определение такой науки дал гораздо раньше Леонардо да-Винчи: «...Истинная наука — та, которую опыт заставил пройти сквозь чувства и наложил молчание на язык спорщиков и которая не питается сновидениями своих исследователей».

Ещё при жизни Пастер стал знаменит. Его семидесятилетний юбилей превратился в торжество науки, в котором приняли участие учёные и видные политические деятели различных стран. В честь Пастера выбивались медали, он был награжден очень многими орденами, его именем были названы город и исследовательские учреждения в различных государствах и т. п. И всё же современники Пастера не могли оценить полностью значения его работ. Только теперь, пятьдесят лет спустя после его смерти, можно осознать то влияние, которое они оказали на развитие микробиологии, химии, кристаллографии, медицины, ветеринарии, сельского хозяйства и промышленности.

Пройдут ещё десятилетия, но жизнь гениального учёного будет всегда служить примером, воодушевляющим молодых исследователей на научные подвиги, и звать их к победам над природой. Вместе же с развитием науки будет возрастать значение и слава бессмертного Пастера.

ЮБИЛЕИ и ДАТЫ

СТОЛЕТИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

(1845—1945)

Чл.-корр. АН СССР Л. С. БЕРГ

География, которой мы ныне упражняемся, не меньше достойна философического исследования, как всякой другой предмет.

Страбон. География, I, перевод 1771 года.

В октябре 1945 г. исполнилось столетие существования Русского — ныне Всесоюзного — Географического общества: первое общее собрание его членов состоялось 7 (19) октября 1845 г. в большом конференц-зале Академии Наук под председательством знаменитого мореплавателя адмирала Федора Петровича Литке, впоследствии президента Академии Наук.

Заслуги нашего Географического общества в области географических открытий общеизвестны. Имена славных деятелей общества, его великих путешественников — П. П. Семенова-Тян-Шанского, Н. А. Северцова, Н. Н. Миклухо-Маклая, Н. М. Пржевальского, П. А. Кропоткина, А. И. Воейкова и многих других, — вошли в историю географической науки. Лондонское географическое общество, присуждая медаль Пржевальскому, писало, что его тибетское путешествие превосходит всё, что было сделано в Центральной Азии со времен Марко Поло. Уже в советское время неутраченный сподвижник Пржевальского П. К. Козлов совершил большое, многолетнее путешествие по Монголии.

Но не следует забывать, что деятельность Географического общества далеко не ограничивается снаряжением экспедиций и опубликованием добытых ими научных результатов. В составе общества есть два отделения — статистики (ныне экологической географии) и этнографии, которые по широте и размаху своей работы представляют собою, в сущности, особые научные общества, весьма сильно способствовавшие развитию

соответствующих дисциплин в нашем отечестве. Не всем в настоящее время известно, что в результате настояний Географического общества у нас в 60-х годах была поставлена на надлежащую высоту государственная статистика. В 1864 г. был учреждён Центральный статистический комитет, во главе которого поставлен руководитель нашего общества П. П. Семенов; в среде комитета работали многие деятельнейшие члены общества.

Не менее велики заслуги общества в области этнографии. Достаточно перечислить имена некоторых лиц, председательствовавших в этом отделении, чтобы судить о той высоте, на которую была поставлена этнографическая наука в Географическом обществе: это были акад. К. М. Бэр, Н. И. Надеждин, акад. И. И. Срезневский, акад. Н. В. Калачов, акад. В. И. Ламанский, А. Ф. Гильфердинг, акад. Л. Н. Майков, акад. С. Ф. Ольденбург, акад. В. Ф. Миллер, акад. А. А. Шахматов.

Наконец, метеорологическая комиссия, во главе которой вплоть до своей смерти (1916) стоял знаменитый климатолог и географ А. И. Воейков, представляет собою как бы особое общество — единственное в таком роде во всем Союзе.

После этих предварительных замечаний перейдём к краткому изложению истории общества.

Наше Географическое общество есть четвёртое по старшинству среди соответствующих крупнейших обществ мира. Первым было основано Парижское географическое общество —

в 1821 г. За ним последовали Берлинское (1828) и Лондонское (1830).

Мысль об основании русского географического общества возникла весной 1845 г., после возвращения А. Ф. Миддендорфа из его знаменитого сибирского путешествия. Впервые выдвинули эту идею адмирал Ф. П. Литке, акад. К. М. Бэр и исследователь сибирской Арктики адмирал Ф. П. Врангель. К ним присоединилось еще 14 человек, вошедших в состав учредителей общества.

Осенью 1845 г. в квартире В. И. Даля состоялось собрание учредителей общества, на котором помощником председателя общества был избран Ф. П. Литке. Нужно сказать, что помощник председателя (а затем — вице-председатель) общества был его фактическим руководителем; на председателе же, назначавшемся из членов императорской фамилии, лежали только безответственные почётные обязанности. Скажем несколько слов об учредителях общества.

Адмирал Фёдор Петрович Литке (1797—1882) знаменит своими арктическими и кругосветными плаваниями. Нельзя лучше обрисовать деятельность первого главы общества, чем это сделал П. П. Семенов в годовом собрании общества 17 января 1873 г., принимая председательствование из рук престарелого Литке:

«Перед нами в последний раз Ф. П. Литке занимает то место, которое принадлежит ему в течение 20 лет. Было время, когда полный ещё юношеских сил Фёдор Петрович, проникнутый любовью к географической науке и жаждой открытия стран неведомых, повёл в первый раз свой корабль в неприветливые полярные моря и, четырёхкратно пробиваясь через ледяные окраины, открыл и завоевал для науки холодные прибрежья той земли, которая только до его исследования имела право называться Новой Землей. Через несколько лет мы видим нашего отважного мореплавателя во главе одной из русских кругосветных экспедиций. Он пересекает два раза экватор, совершает по пути географические открытия, но поворачивает к своему любимому северу, в те холодные, туманные и покрытые пло-

вучими льдами моря, в которых почти сталкиваются оконечности материков Старого и Нового света. Географические исследования и открытия Фёдора Петровича в Беринговом море, Алеутской гряде, на побережье Камчатки, Чукотской земли и Америки хорошо известны всем нам; они стяжали ему громкую славу в учёном мире».

В качестве воспитателя в. к. Константина Николаевича, который официально считался председателем общества, Ф. П. Литке пользовался большим влиянием в придворных сферах и в морском ведомстве. Так, ему удалось исхлопотать военное судно для отвоза Н. Н. Миклухо-Маклая на Новую Гвинею. Осуществить такое дело мог только Литке.

Другой из основателей Географического общества, К. И. Арсеньев (1789—1865), состоял в Петербургском университете профессором «статистики», под каким именем в те времена понимали экономическую и политическую географию. В 1821 г. он вместе с некоторыми другими профессорами был уволен из университета известным мракобесом Руничем «за безбожие и революционные идеи». Из других, выше не упомянутых, членов-учредителей отметим имена: известного лингвиста и писателя В. И. Даля, геодезиста и путешественника по Малой Азии М. П. Вронченко, автора описания Киргизских степей А. И. Лёвшина, путешественника по Америке и участника хивинской экспедиции 1839 г. Пл. А. Чихачёва (брата знаменитого исследователя Малой Азии Петра Чихачёва, тоже члена общества), известного прогрессивного общественного деятеля кн. В. Ф. Одоевского, знаменитого астронома акад. В. Я. Струве, статистика и этнографа акад. П. И. Кеппена, знаменитого кругосветного мореплавателя адмирала И. Ф. Крузенштерна, генерала В. А. Перовского.

По уставу общества, его целью определялось «собрание и распространение в России географических сведений вообще и в особенности о России, равно как распространение достоверных сведений о нашем отечестве в других землях».

Общество разделялось на 4 отде-

ления: 1) географии общей (подразумевалось — географии внероссийских стран), 2) географии России, 3) статистики России, 4) этнографии России.

Открывая 7 (19) октября 1845 г. первое в истории общества собрание его членов, Ф. П. Литке произнес краткую, но весьма любопытную речь, в которой, излагая свои мысли насчёт направления деятельности вновь возникшего общества, говорил:

«Наше отечество, простираясь по долготе более нежели на полуокружность Земли, представляет нам само по себе особую часть света со всеми свойственными такому огромному протяжению различиями в климатах, отношениях геогностических, явлениях органической природы, с многочисленными племенами и т. д. и, прибавим, часть света, ещё мало исследованную. Такие, совершенно особые условия указывают прямо, что главным предметом *Русского Географического общества* должно быть воздвигание *географии России*» (курсив Литке).

Вместе с тем Литке указывал на важность ознакомления с географией сопредельных стран — Турции, Персии, Средней Азии, Китая, Японии, Соединённых Штатов и Канады. Необходимо, продолжает Литке, сотрудничество с другими учреждениями, предметом деятельности которых тоже является география России; это — военно-топографическое управление, гидрографическое управление и Академия Наук. Относительно последней Литке говорил: «Та самая отрасль познаний, к воздвиганию которой образовалось наше Общество, была доселе одним из главных предметов деятельности Академии. Всем известны обогащения, которыми отечественная география обязана сему знаменитому сословию». Однако, продолжает Литке, «Академия не имела возможности сделать для географии всего — можно было бы сделать более — и это то более есть задача Русского географического общества. И так с учёной точки зрения Географическое общество, впрочем совершенно самостоятельное, есть как бы распространение Академии для некоторой специальной цели».

Произнеся эту речь, помощник председателя доложил общему собранию, что, в соответствии с требованиями устава, временный совет назначил управляющими отделениями по: географии общей — Ф. П. Врангеля, географии России — акад. В. Я. Струве, этнографии России — акад. К. М. Бэра, статистики России — акад. П. И. Кеппена.

На одном из ближайших заседаний совета общества секретарём общества, согласно желанию Литке, был назначен Александр Васильевич Головин, сын знаменитого мореплавателя В. М. Головнина. Выбор оказался весьма удачным. А. В. Головин был превосходным секретарём. К сожалению, он оставался в этой должности недолго (1846—1848). Впоследствии, будучи министром народного просвещения, Головин оказал большие услуги обществу. Один из виднейших деятелей эпохи 60-х годов, Головин известен в истории русского просвещения как автор либерального университетского устава 1863 г., отменённого в 1884 г.

В 1846 г. вышла в свет первая книжка «Записок Русского географического общества». Она быстро разошлась, и вскоре было выпущено второе издание, которое через короткое время тоже сделалось библиографической редкостью. В этой книжке напечатан любопытный доклад К. М. Бэра «Об этнографических исследованиях вообще и в России в особенности», сделанный в общем собрании Географического общества 6 марта 1846 г. Доклад этот начинается так:

«Если б богатый человек, желая оставить прочный памятник своей любви к наукам и к России, спросил меня, что ему сделать для этого, я отвечал бы: доставьте возможность исследованием России в течение нескольких лет составить полное этнографическое описание нынешнего населения её и дайте средства издать подобное описание».

С этим сочинением, говорит Бэр, будут справляться самые отдаленные потомки, на подобие того, как мы ищем сведения в творениях Геродота: народы исчезают, и остаются одни имена их. «Все сведения, кои ещё

возможно соединить, составляют сокровище, которое с течением времени возрастёт в цене». «Составлены целые собрания египетских редкостей, и употреблены на это миллионы. Но я сомневаюсь, чтоб где-нибудь сохраняли русскую балалайку, хотя через столетие настоящая балалайка, конечно, будет большой редкостью».

Несмотря на то, что эту задачу — составление этнографического описания России — Географическое общество не в состоянии было выполнить, однако для познания этнографии нашего отечества общество сделало, как мы говорили, очень много. В конце 1848 г. во главе отделения этнографии стал энергичный Николай Иванович Надеждин (1804—1856), этнограф, знаток литературы и талантливый публицист, одно время редактор «Телескопа», в 1836 г. запрещённого за знаменитые «Философические письма» Чаадаева. Надеждин настаивал на необходимости прежде всего изучать этнографию русского народа. Обществом было разослано по всем губерниям свыше 7000 экземпляров составленной Надеждиным программы для собирания сведений по этнографии. В отношении русского населения программа рекомендует собирать сведения о тех «классах населения, в коих народные особенности сохраняются наиболее; таковы в племени русском: весь так называемый простой сельский народ, а также и средние классы горожан: мещане, купцы и разночинцы; одним словом, все те, о которых говорится, что они живут еще по-просту, по-русски». Успех этой программы превзошёл всякие ожидания. К началу 1852 г. общество получило до 2000 ответов. Вместе с позже поступившими они составляют драгоценный фонд, до сих пор хранящийся в архиве Географического общества и ещё не использованный в полной мере, особенно — в отношении внешнего быта народов нашего отечества (платье, жилище, пища и т. д.). Некоторые из ответов, представлявшие собою целые статьи, напечатаны в т. I «Этнографического сборника» — издания Географического общества, которое стало выходить в свет с 1853 г. Сборник открывается статьёй поме-

щика В. Бабарькина «Сельцо Васильевское Нижегородского уезда». О нижегородских крестьянах Бабарькин отзывается очень сочувственно: «Отличительная черта здешнего народа вообще есть особенная выразительность лица, свидетельствующая об остроумии, проницательности и самоуверенности». «Народ здешний вообще убеждён в нравственном превосходстве своём перед жителями всех других частей России; и это убеждение отчасти основано на действительном превосходстве здешних жителей перед другими в образованности, способностях ума, более развитой гражданственности и общественном быте». Этот отзыв о нижегородцах совпадает с оценкой, какую давал через полстолетия своим землякам А. М. Горький. «Что касается до превосходства образованности, — продолжает Бабарькин, — то оно выказывается в вежливом обращении между собою и с посторонними, особенно на чужой стороне». Другие отличительные качества народа — твёрдость в слове, сообразительность, сметливость, предупредительность, знание цены времени. Всеми этими особенностями «можно объяснить себе патриотизм нижегородцев в знаменитом 1612 году». Описывая, согласно программе Географического общества, язык здешних крестьян, наш автор утверждает, что речь здешнего народа имеет особую силу и выразительность, а «орган голоса у женщин очарователен».

Такое же культурное, сочувственное отношение к крестьянству отмечают и другие статьи «Сборника»: крестьяне Моложского уезда очень сметливы и рассудительны, поселяне Лукояновского уезда простодушны, доверчивы, ласковы, многие наделены от природы прекрасными умственными способностями. Подольские молдаване во время свадебных торжеств «пируют весьма благопристойно и благоприлично» и т. д.

Не следует видеть во всём этом сусальную сентиментальность бар, которые соглашались и в пейзажах видеть людей. Нет, из среды Географического общества вышли настоящие борцы за народную свободу. Напомним таких деятелей крестьянской ре-

формы, как Н. А. Милютин, один из величайших русских государственных людей эпохи 60-х годов, как его брат Д. А. Милютин, как Я. Н. Ростовцов, А. П. Заблоцкий-Десятовский, П. П. Семенов-Тянь-Шанский, А. В. Головин и многие другие. Обо всех этих замечательных членах Географического общества можно прочесть в любопытнейших мемуарах, написанных многолетним главою общества П. П. Семёновым-Тянь-Шанским (томы III и IV, 1916).

В истории Географического общества П. П. Семёнов играл исключи-



П. П. СЕМЕНОВ ТЯН-ШАНСКИЙ
(1827—1914).

тельную роль. Сам знаменитый географ и исследователь, он был духовным отцом целого ряда выдающихся путешественников, работавших под эгидой Географического общества. Назовем имена Миклухо-Маклая, Кропоткина, Пржевальского, Потанина, Певцова, Роборовского, Грум-Гржимайло, Козлова, Обручева, Богдановича, Чекановского, Мушкетова, Комарова и множества других.

П. П. Семёнов был принят в члены Географического общества в марте 1849 г., когда ему только что исполнилось 22 года. С тех пор, вплоть до своей смерти в 1914 г., он продолжал в течение 65 лет бессменно работать в среде общества. В течение 1856 и 1857 гг. Петр Петрович совершил своё знаменитое путешествие по

центральному Тянь-шаню. Осенью 1856 г. он достиг восточной оконечности озера Иссык-куль. Это было очень трудное предприятие, потому что места, куда направлялся Семёнов, только что присоединённые к России, были населены воинственными киргизами. Вскоре путешественник побывал и на западном конце Иссык-куля, причём мог убедиться, что, вопреки господствовавшему среди западноевропейских географов мнению, река Чу вовсе не вытекает из Иссык-куля, а обходит его, временами даже отдавая часть своих вод озеру через проток Кутемалды. В следующем году П. П. поднялся на хребет Терскей-Алатау и увидел здесь в незабываемой красоте вершину Хан-тенгри («царь неба», высота 7000 м). В районе этого пика наш путешественник открыл громадные ледники, один из которых, спускающийся с пика Семёнова и достигающий длины в 20 км, носит ныне имя ледника Семёнова. Но помимо этих открытий, Семёнов впервые сообщил сведения о вертикальных растительных зонах Тянь-шаня и его геологическом строении, причём показал, что, вопреки мнению Гумбольдта, новейших вулканических явлений в посещённых им местах нет.

По стопам пионера в деле исследования Тянь-шанских гор последовали другие корифеи Географического общества — Н. А. Северцов, И. В. Мушкетов, В. Ф. Ошанин. Работами Северцова, помимо физической географии Тянь-шаня, Памира и Туранской низменности, была блестяще освещена зоогеография этих мест. Мушкетов впервые раскрыл особенности геологического строения Туркестана, а Ошанину мы обязаны существенными географическими достижениями: им открыты мощный хребет Петра Великого с высотами до 7100 м и громадный ледник Федченко, длина которого свыше 75 км.

17 января 1873 г. на годовом собрании общества Ф. П. Литке, которому в это время уже исполнилось 75 лет, отказался от руководства обществом. Он наметил в преемники себе П. П. Семёнова, который и был избран вице-председателем. После того как результат выборов был огла-

шён, Литке обратился к собранию с речью, в которой между прочим говорил:

«Перешагнув на вторую половину восьмого десятка и чувствуя с каждым днём возрастающий упадок сил моих, я поступил бы недобросовестно, представ перед вами кандидатом на должность, которую по убеждению моему не могу уже выполнить с прежнею энергией, с прежнею деятельностью. Для этого нужны силы более свежие. И в этом отношении нельзя не поздравить вас с сделанным сегодня выбором. Всем известно, что землеведение, в самом обширном смысле, было искони преимущественным предметом занятий П. П. Семёнова. Всем известны многочисленные труды его как вообще на поприще географии, так специально в интересах нашего общества, в продолжение многолетнего председательства в одном из отделений. Всё это служит нам залогом того, что под руководством Петра Петровича деятельность Русского географического общества, доставившая ему уже столь видное место между учреждениями того же рода в Европе, не только не уменьшится, но будет всё более и более развиваться».

Предсказание Ф. П. Литке вполне оправдалось. В эпоху, когда во главе общества стоял П. П. Семёнов, оно достигло зенита своей славы. При Семёнове развернулась деятельность такого светила географической науки, каким был А. И. Воейков.

21 января 1896 г. было торжественно отпраздновано пятидесятилетие Географического общества. К этому дню П. П. Семёновым была издана его монументальная трехтомная «История географического общества», источник первостепенного значения вообще для истории русской науки. В связи с юбилеем ежегодная правительственная субсидия обществу была повышена с 15 000 руб. до 30 000 руб. П. П. Семёнов был сделан членом Государственного совета. Из приветствий, полученных обществом, надо отметить то, которое прислал старейший из оставшихся в живых (с 1868 г.) почётный член его, генерал-фельдмаршал Д. А. Милютин,

в своё время военный министр, дважды избиравшийся в члены совета общества. Своим постоянным содействием экспедициям Пржевальского он навсегда заслужил себе благодарность общества. (Д. А. Милютин жил с 1896 г. в Крыму; он скончался в 1912 г. глубоким старцем.)



Н. М. ПРЖЕВАЛЬСКИЙ в Уссурийском крае в 1867—1869 гг.

Переходим теперь к экспедициям Пржевальского.

Географические подвиги этого великого человека, его облик, его написанные с литературным талантом и блестяще изложенные труды, его трагическая смерть производили, да и теперь производят, неотразимое впечатление. Трудно описать скорбь и Географического общества, и всех образованных русских людей, когда от Роборовского из Каракола (ныне Пржевальска) на Иссык-куле была получена следующая телеграмма: «Сообщаю Географическому обществу беспрельдно горестное известие: 20 октября (1888 года) в 9 часов утра Николай Михайлович Пржевальский

скончался от брюшного тифа, простудился на охоте в Пишпекке. Ждём разрешения похоронить тело на берегу Иссык-куля, согласно последней воле покойного; место выбрано удобное, в 12 верстах от Каракола. Жду дальнейших распоряжений. Для описи экспедиционного имущества просил назначить комиссию».

Это несчастье произошло накануне отправления Пржевальского в пятое центральноазиатское путешествие. Без сомнения, день, когда наука лишилась «первого исследователя природы Центральной Азии», как назвала Академия Наук Пржевальского, был самым трагическим днём во всей столетней истории Географического общества. Николай Михайлович был красой и гордостью общества и вместе с тем самым популярным из всех его членов. Географические заслуги этого исследователя, одного из замечательнейших путешественников всех времён и народов, оценены во всём мире. Какой известностью пользовался Пржевальский и у нас, и за границей, об этом можно судить по тому, что он имел высшие награды от географических обществ — русского, парижского, берлинского, лондонского, стокгольмского, и римского. Он был почётным членом Академии Наук, Географического общества, Петербургского университета и многих других отечественных и иностранных научных учреждений, почётным гражданином Петербурга, Смоленска и т. д.

Правильно указывают, что до путешествий Пржевальского очертания Центральной Азии были менее известны, чем поверхность луны.

Пржевальский открыл путь в Центральную Азию целой плеяде знаменитых путешественников, частью его учеников — Роборовскому, Козлову, — частью его последователей, каковы: Потанин, Певцов, Обручев, Богданович, Громбчевский, Грум-Гржимайло. Всем он показал, как надо путешествовать по Центральной Азии. Это он, кто первый отворил ворота в сердце Азии.

Мы не имеем возможности останавливаться на результатах многочисленных центральноазиатских экспедиций Географического общества. Отме-

тим лишь поразительные археологические находки в Хара-хото, сделанные П. К. Козловым во время экспедиции 1907—1909 гг. в Монголию и Амдо. В Хара-хото обнаружена целая библиотека — около двух тысяч томов книг, множество рукописей и свитков на языках монгольском, китайском, тангутском, на языке си-ся (между прочим, оказался словарь этого языка), на уйгурском, персидском. Добыто до трёхсот великолепных буддийских икон, исполненных красками на холсте, шелку и бумаге. Найдено множество статуй Будды, глиняные изображения божеств (цаца), женские украшения и т. д. Все предметы: книги, рукописи, иконы, ткани поражают своей замечательной сохранностью, что объясняется сухим климатом Центральной Азии. Открытые памятники относятся к эпохе мирового господства монголов.

В несчастном для Географического общества 1888 г. оно потеряло ещё одного своего знаменитого члена — Н. Н. Миклухо-Маклая, исследователя Новой Гвинеи и других островов Тихого океана. Николай Николаевич был человек исключительно даровитый. Вместе с необыкновенной энергией и способностью влиять на других людей он отличался чувством высоко развитой гуманности по отношению к отсталым и эксплуатируемым белыми народам. В посвящённом Миклухе-Маклаю выпуске «Известий Географического общества» за 1939 г., воспроизведено письмо нашего путешественника, с каким он обратился в 1879 г. из Сиднея к А. Гордону, британскому верховному комиссару западной части Тихого океана. «Возвысив голос во имя прав человека, я решился, — говорит М.-М., — привлечь ваше внимание к опасности, которая угрожает уничтожить навсегда благополучие тысяч людей, не совершивших иного преступления кроме принадлежности к другой расе, чем наша, и своей слабости... Чтобы избежать (на Новой Гвинее) катастроф, подобных тем, которые опустошили Марианские острова, Новую Зеландию, Тасманию и другие местности, будет только справедливо во время заявить, что Англия, признавая право

туземцев на землю, не будет защищать белых захватчиков. История соприкосновения белой расы с народами Океании показывает нам пагубный результат введения белыми спиртных напитков, печальные последствия которых соперничают с ввезёнными болезнями и с порохом».

Из своих посещений тихоокеанских стран Миклухо-Маклай вывез богатейшие этнографические коллекции, ныне составляющие украшение Этнографического музея Академии Наук. При жизни Н. Н. напечатал большое количество работ по географии, антропологии и этнографии Океании, но сводного отчёта о своих путешествиях он не успел опубликовать. Дневники покойного были обработаны и изданы, по поручению Географического общества, лишь в 1923 г. почётным членом общества Д. Н. Анучиным, который собственно и открыл современному поколению Миклухо-Маклая.

Из большого числа других важных предприятий Географического общества, осуществлённых в XIX и самом начале XX в., мы имеем возможность остановиться лишь на немногих. В 1847 г. была организована обществом первая большая экспедиция, имевшая целью «исследовать границу между Европой и Азией на всем протяжении северного Урала». В результате выпущена в свет не потерявшая значения до сих пор «Карта северного Урала и берегового хребта Пай-хоя», основанная на 186 астрономических определениях Ковальского, а затем опубликованы в двух томах отчеты экспедиции. В 1855 г. начала работы в Восточной Сибири многолетняя Сибирская экспедиция, доставившая обширные материалы по картографии, рельефу, геологии и флоре. В 1853—1857 гг. общество, совместно с министерством государственных имуществ, снарядило на Каспийское море экспедицию для изучения физической географии бассейна Каспия и исследования рыболовства. Эта экспедиция, во главе которой стоял К. М. Бэр и в которой принимал участие Н. Я. Данилевский, дала неисчислимы научные и практические результаты. Между прочим Бэр во время этой экспедиции открыл свой зна-

менитый закон о неравносклонности берегов рек. Он же впервые указал на желательность посола каспийской сельди. Этот человек умел соединять науку и практику. В 1857—1867 гг. деятельным членом общества Н. А. Ивашиным была произведена, по инициативе общества, подробная

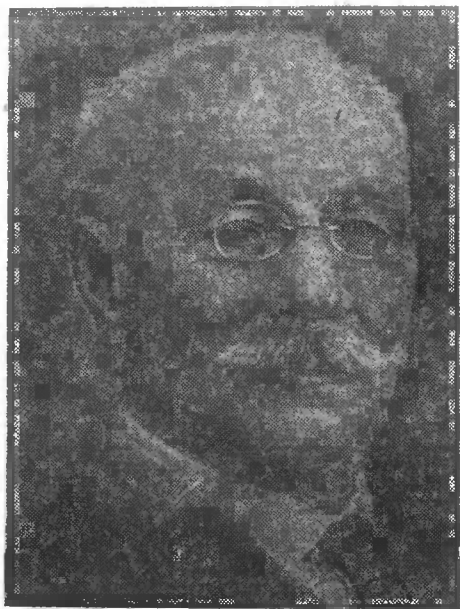


Н. Н. МИКЛУХО-МАКЛАЙ
(1846—1888).

опись Каспийского моря. В 60-х годах статистическим отделением общества организована была большая экспедиция для исследования хлебной торговли. В 60-х и 70-х годах обществом была снаряжена обширная этнографическая экспедиция в Западный край, собравшая под руководством П. П. Чубинского обширнейшие материалы по этнографии украинцев, опубликованные в ряде томов (1872—1878). В 1908—1910 гг. Географическим обществом снаряжена для изучения Камчатки большая экспедиция, одним из видных членов которой был В. Л. Комаров.

Мы уже упоминали о деятельности в среде Географического общества знаменитого климатолога Александра

Ивановича Воейкова, автора широко известного и у нас, и за границей труда «Климаты земного шара». Не все знают, что Воейков изъездил весь свет: помимо Европы он побывал в Северной и Южной Америке, Индии, на Яве, в Японии. Обо всех этих своих поездках он писал в «Известиях» Географического общества. Здесь он, между прочим, впервые напечатал свои знаменитые исследова-



Ю. М. ШОКАЛЬСКИЙ (1856—1940).

ния о муссонах Дальнего Востока, впервые им открытых. В «Записках» общества А. И. опубликовал свой классический труд «Снежный покров». В течение 25 лет Воейков редактировал основанный им и издававшийся Географическим обществом журнал «Метеорологический вестник». Наконец, надо упомянуть об изданных географическим обществом антропо-географических трудах Воейкова — истинных перлах географической науки.

Географическое общество открыло на периферии ряд своих филиалов, большинство из которых существует по настоящий день. В 1851 г. были открыты два отдела: Кавказский — в Тифлисе и Сибирский — в Иркутске. Затем основаны отделы в Оренбурге,

Вильне, Омске, Хабаровске, Владивостоке, Ташкенте, Якутске. О филиалах, открытых в советское время, будет сказано ниже.

В 1909 г. общество переселилось в собственное здание, помещающееся в Демидовом переулке. Постройка этого дома обошлась в 200 000 руб.

После смерти П. П. Семёнова-Тян-Шанского в 1914 г. вице-председателем общества был избран известный географ Ю. М. Шокальский (1856—1940), много работавший в области картографии, гипсометрии, озёроведения и океанографии. Юлий Михайлович состоял почётным членом общества, которое ему многим обязано. В советское время он неоднократно был делегатом общества на международных съездах. Ю. М. Шокальский оставался во главе общества до 1931 г., когда председательство перешло к акад. Н. И. Вавилову, путешественнику и исследователю культурных растений СССР, Ирана, Афганистана, Синь-цзяня, Абиссинии, Японии, Северной и Южной Америки. В 1940 г. председателем был избран автор этих строк. Учёными секретарями Географического общества в советское время были акад. В. Л. Комаров, а затем проф. Я. С. Эдельштейн — оба виднейшие исследователи Азии. С 1940 г. учёным секретарем состоит проф. Ленинградского университета С. В. Калесник, много лет изучавший Тянь-шань. Старейшими членами общества являются академики В. А. Обручев (с 1887 г.) и В. Л. Комаров (с 1895 г.). Оба они состоят почётными членами общества.

Руководителями отделений общества в настоящее время состоят: математической географии — адмирал Н. Н. Матусевич, физической географии — профессор С. В. Обручев, экономической географии — профессор В. М. Штейн, этнографии — профессор Н. Н. Степанов, биогеографии — профессор А. П. Ильинский (скончался 5 октября), истории географических знаний — Л. С. Берг (временно).

В советское время Географическое общество продолжало свою деятельность в тех же направлениях, что и раньше. В 1923—1926 гг. общество снарядило во главе со своим почёт-

ным членом П. К. Козловым, хранителем и продолжателем традиций Пржевальского, большую Монголо-тибетскую экспедицию, которая собрала богатейшие материалы по географии и археологии Центральной Азии. В курганах, расположенных в горной группе Ноин-ула, в северной Монголии, обнаружены гуннские погребения, относящиеся к первым годам нашей эры. Немалую лепту вложило за последнюю четверть Географическое общество в дело изучения нашего Севера.

В дополнение к существующим отделениям основаны ещё два — биогеографии и истории географических знаний. Учреждены геоморфологическая и фенологическая комиссии. Последняя обладает громадным архивом фенологических наблюдений (между прочим — архивом проф. Кайгородова). На местах, кроме ранее существовавших филиалов, открыты новые — в Архангельске, Ашхабаде, Челябинске, Симферополе, Петрозаводске и других городах. Подготавливается открытие филиала в Москве.

Общество деятельно участвовало в редактировании карт для «Большого советского атласа мира», а в настоящее время принимает участие в редактировании «Морского атласа» — громадного научного предприятия, осуществляемого военноморским ведомством. В 1933 г. общество созвало первый всесоюзный географический съезд, прошедший с большим успехом, при значительном стечении географов со всех концов Союза. В следующем году были опубликованы 4 выпуска «Трудов» этого съезда. Обществом был организован ряд заседаний и выставок, связанных с воспоминаниями о замечательных русских географах — Миклухо-Маклае, Пржевальском, Докучаеве, Неуструеве, Шокальском. Вышли в свет специальные номера «Известий» общества, посвященные Н. Н. Миклухо-Маклаю (1939) и Н. М. Пржевальскому (1940) и заключающие обширные неопубликованные материалы из архива Географического общества.

Библиотека общества, насчитывающая в настоящее время свыше 200 000 томов, является географическим кни-

гохранилищем мирового значения. В архиве общества в полном порядке хранятся драгоценные этнографические материалы, собранные в половине прошлого века; о них мы уже говорили раньше. Архив включает в себе фонды крупнейших деятелей общества: П. Семенова-Тян-Шанского, Пржевальского, Миклухо-Маклая, Грум-Гржимайло, Громбчевского, Певцова, Потанина, Роборовского, И. Мушкетова, Тилло, Воейкова, Неуструева, Шокальского, В. Семенова-Тян-Шанского, А. Вознесенского, Каминского, Кайгородова, Святского, Б. Вилькицкого и многих других. Наконец, весьма важным источником географической науки в нашем отечестве является архив самого Географического общества за сто лет его существования.

Продолжают, уже 77-й год, регулярно выходить «Известия» общества; если же считать и те издания, соответствующие «Известиям», которые несли другие названия («Географические известия», «Вестник Географического общества» и т. д.), то этот орган непрерывно существует уже 98-й год. Вообще за время существования общества им издано несколько тысяч томов — целая громадная библиотека, в которую входят труды всех наших корифеев географии. Из периодических изданий, кроме «Известий», о которых уже сказано, надо упомянуть о «Записках», издание которых возобновляется, о «Метеорологическом вестнике», издававшемся обществом вплоть до 1934 г. (затем этот орган был преобразован в журнал «Метеорология и гидрология», издающийся управлением гидро-метеорологической службы), об этнографическом журнале «Живая старина», основанном В. И. Ламанским, о трудах экспедиций Пржевальского, Потанина, Певцова, Роборовского, Козлова и многих других. В советское время опубликован большой труд П. К. Козлова «Монголия и Амдо и мертвый город Хара-хото», а также т. I «Путешествий» Н. Н. Миклухо-Маклая под редакцией Д. Н. Анучина. Издана весьма важная карта вулканов Камчатки. Из других изданий, выпущенных за советское время, упо-

мянем лишь о двух: о третьем томе капитального сочинения почётногo члена общества Г. Е. Грумм-Гржимайло «Западная Монголия и Урянхайский край» и о большой коллективной биографии П. П. Семёнова-Тян-Шанского.

К столетнему юбилею общество предполагает напечатать сборник 40 биографий наиболее выдающихся членов общества, выпустить в свет «Историю Географического общества за 100 лет», а также несколько томов «Записок», среди которых один — посвящённый памяти Ю. М. Шокальского. Наконец, приняты меры к напечатанию неопубликованной части мемуаров П. П. Семёнова-Тян-Шанского, именно т. II, где дано подробное описание его путешествий по Тянь-шаню в 1856—1857 гг.

В годы блокады Ленинграда общество не прервало своей деятельности. Библиотека общества была предоставлена для нужд армии и флота. Члены общества читали лекции и доклады на заводах, в воинских частях и в госпиталях. Деятельность членов общества в военное время получила со стороны Правительства вы-

сокую оценку в виде награждения ряда лиц орденами.

За время блокады общество лишилось своих почётных членов А. П. и В. П. Семёновых-Тян-Шанских.

Во второе столетие своего существования Географическое общество вступает в радостный и торжественный момент, когда потерпели полное крушение державы с отвратительной идеологией фашизма и агрессии. Вместе со старым римским поэтом Вергилием, воспевавшим мирные времена, наступившие после ужасных потрясений войны и междоусобий, и мы можем воскликнуть:

Видишь? От тверди небесной до дна
беспредельного моря
Сладкая дрожь пробежала по телу великому
мира.
Видишь? Природа ликует, грядущее счастье
почуя.

Предстоит перестройка всей географии мира, намечаются новые этнографические и политические границы, пред человечеством стоят обширные задачи. И Географическому обществу надлежит принять посильное участие в новом строительстве жизни на основах справедливости, мирного развития и демократии.

ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ и ЛАБОРАТОРИЙ

КОМИТЕТ ПО МЕТЕОРИТАМ АН СССР

Комитет по метеоритам Академии Наук СССР был преобразован в 1939 г. из Комиссии по метеоритам. Последняя была создана в 1935 г. на базе Метеоритного отдела Минералогического института Академии Наук СССР, который был образован в 1921 г. До революции никакого специального учреждения по метеоритам не было, и сбор и изучение метеоритов производились случайно.

Председателем комитета является акад. В. Г. Фесенков, его заместителями — чл.-корреспонденты С. В. Орлов и А. П. Виноградов, а учёным секретарем — Е. Л. Кринов. В состав комитета входят 8 академиков, 7 членов-корреспондентов и 5 профессоров различных областей науки: астрофизики, физики, химии, геологии, петрографии, минералогии, географии.

За время Отечественной войны комитет понёс тяжёлые потери. 6 января 1945 г. умер первый председатель комитета, его создатель и организатор работ по метеоритам в нашей стране, акад. В. И. Вернадский. Вслед за ним 20 мая 1945 г. умер бывший председатель Комиссии по метеоритам акад. А. Е. Ферсман. 14 апреля 1942 г. умер в немецком плену учёный секретарь комитета Л. А. Кулик, получивший мировую известность благодаря своим работам по изучению падения в 1908 г. так наз. Тунгусского метеорита. Л. А. Кулик в 1941 г. добровольцем ушёл в народное ополчение.

Несмотря на все эти потери, деятельность комитета по метеоритам в настоящее время продолжает развиваться.

Комитет по метеоритам обладает самой большой в нашей стране коллекцией метеоритов. В ней имеется более 1200 образцов, общим весом свыше 2 т. В коллекции представлено 94 метеорита СССР (из общего числа 113 метеоритов, которые были найдены до I VII 1945 за всё время на территории нашей страны) и 84 иностранных метеорита. Кроме того, в ней имеется несколько сотен образцов тектитов, найденных в Чехословакии (молдациты), Индо-Китае, Австралии и Ливийской пустыне. Следует отметить, что за 27,5 лет, прошедших после революции, на территории СССР было найдено 32 метеорита, т. е. 28% от общего числа всех метеоритов СССР. Между тем за предыдущие 150 лет был собран 81 метеорит, т. е. 72%. Таким образом средний годовой прирост метеоритов в первом случае составляет 1,2, а в последнем — только 0,5. За последние годы перед войной

годовой прирост метеоритов достиг даже 5 метеоритов (1938), тогда как считается, что ежегодно на всём земном шаре в среднем находят также только 5 метеоритов. Увеличение ежегодного прироста метеоритов можно объяснить прежде всего развитием деятельности вновь созданного после революции специального научного учреждения — Комитета по метеоритам. Комитет с самого своего образования до последнего времени проводит широкую популяризацию метеоритики среди населения путём помещения в разных журналах и газетах научно-популярных статей по метеоритам, чтения лекций, массового распространения среди населения инструкций для наблюдений болидов и сбора метеоритов, а также — разной научно-популярной литературы по астрономии, и, наконец, путём обширной переписки с отдельными лицами. С другой стороны, повышение общего культурного уровня населения, несомненно, способствует увеличению прироста метеоритов. Теперь нередки случаи, когда простые колхозники при падении и находке метеорита принимают необходимые меры к его охране и сообщению об этом в соответствующие научные учреждения.

6 сентября 1944 г. в помещении Геологического музея имени А. П. Карпинского Академии Наук СССР в Москве открылась постоянная метеоритная выставка, впервые после переезда Академии Наук СССР из Ленинграда в Москву. На выставке помещена вся основная часть коллекции метеоритов в количестве около 500 образцов. Среди них привлекают особое внимание: знаменитое Палласово Железо — первый метеорит, поступивший в Академию ещё в 1772 г. и положивший основание метеоритной коллекции Академии Наук. Метеорит этот весит 687 кг. Затем железный метеорит Богуславка, состоящий из двух частей общим весом в 257 кг; это — самый крупный железный метеорит в мире, упавший на глазах очевидцев. Как известно, железные метеориты падают очень редко, и в настоящее время на всём земном шаре известно только 45 метеоритов, которые наблюдались при падении. Метеорит Богуславка упал 18 X 1916. Далее каменный метеорит Кансаз, весом в 402½ кг, упавший 13 IX 1937. Он является самым крупным каменным метеоритом нашей страны, целиком сохранившимся от дробления после падения. Железный метеорит Репеев Хутор, весом в 124 кг и каменный Каракол, весом в 28 кг

привлекают внимание своей резко выраженной ориентированной формой, а каменный метеорит Тимохина, весом в 65,5 кг — своей замечательной кристаллической формой с превосходными гранями. В отдельной витрине представлены образцы метеоритных дождей, среди которых особый интерес представляет дождь Первомайский Поселок, выпавший 26 XII 1933 в Ивановской обл. в количестве 97 экземпляров, общим весом в 49 кг, и дождь Жовтневый Хутор, выпавший 9 X 1938 в Сталинской обл. УССР, в количестве 13 экземпляров, общим весом около 107 кг. В другой витрине представлены образцы, показывающие различные типы метеоритов: железные, железо-каменные и каменные, а также и их внутреннюю структуру. В следующей витрине помещены образцы метеоритов с разными замечательными формами и различными типами коры метеоритов. В витрине железных метеоритов показаны образцы метеоритов из 5 метеоритных кратеров. На выставке помещены также и тектиты из разных мест.

Первоочередной задачей Комитета по метеоритам является систематический сбор метеоритов и наблюдений всех относящихся к ним явлений (болидов, святающихся облаков и т. д.). В текущем году в Комитет поступил целый ряд сообщений о находке метеоритов: железной глыбы, весом около 4,5 т в Рязанской обл., железной глыбы в 2,5 т в Узбекской ССР, каменного метеорита, весом свыше 4 кг, упавшего в V 1944 в Красноярском крае, железного метеорита, весом около 300 г, найденного в Пензенской обл., и др. Сейчас комитет производит проверки указанных сообщений, причём удалось достоверно установить, что в марте текущего года в Колымский геологический музей в Магадане поступил железный метеорит, весом в 24,9 кг, найденный в июне 1941 г. в верховьях р. Адычи Якутской АССР. Сейчас этот метеорит изучается местными научными работниками музея.

В текущем году в комитет поступило также более десятка наблюдений болидов, причём в настоящее время в комитете производится обработка всех собранных за всё время наблюдений болидов, которых насчитывается несколько тысяч. В результате обработки предполагается получить целый ряд данных, характеризующих условия движения метеоритов в земной атмосфере: высоту начала и конца свечения, скорости, дробление и т. д. По некоторым болидам, повидимому, удастся определить орбиты за пределами земной атмосферы. Наряду с обработкой наблюдений болидов в настоящее время производится также систематизация и предварительная обработка всех материалов по знаменитому Тунгусскому метеориту, упавшему в сибирской тайге 30 VI 1908. Все эти материалы в течение многих лет тщательно собирались Л. А. Куликом, который осуществил четыре экспедиции на место падения метеорита и под научным руководством которого была произведена аэрофотосъёмка центральной области падения метеорита. В результате обработки материалов по Тунгусскому метеориту будет

разработан дальнейший план работ по окончанию изучения падения этого метеорита и поискам его частей. В результате предпринятых комитетом мер в настоящее время установлена охрана ценнейших памятников природы — метеоритных кратеров Каалиярв на о. Саарема в Эстонской ССР. Изучением этих кратеров, как известно, занимался И. А. Рейнвальд, умерший в 1941 г. Теперь продолжением этой работы, в контакте с комитетом, занимается геолог А. Х. Луха, который вместе с Рейнвальдом и ранее принимал участие в этой работе.

В конце зимы текущего года акад. В. Г. Фесенковым были удачно проведены опыты по сбору космической пыли в снегах горных хребтов в окрестностях г. Алма-ата. Сейчас эта работа продолжается.

С начала года комитет приступил к большой работе по систематическому изучению минералогического состава и внутренней структуры метеоритов. Работа выполняется под руководством акад. А. Н. Заварицкого ст. научн. сотрудником Л. Г. Кваша. Задача этой работы состоит в том, чтобы подвергнуть изучению по единой программе и методу все метеориты коллекции Академии Наук СССР. В результате будет составлен каталог метеоритов коллекции Академии с указанием их состава и структуры. Кроме того, предполагается выяснить условия образования определённых структурных особенностей метеоритов, чуждых земным горным породам.

Е. Л. Криновым опубликован в «Астрономическом журнале» (№ 5, 1945) «Краткий каталог метеоритов СССР». В этом каталоге помещены все метеориты, упавшие и найденные до 1 июля 1945 г. на территории СССР. По каждому метеориту в каталоге даются все основные данные: название метеорита в русской и английской транскрипции, место находки (географические координаты), дата находки или падения, тип, количество и общий вес в килограммах, а также место хранения главной (наибольшей) массы. К каталогу приложена карта мест находок метеоритов. Составление названного каталога и его опубликование вызывается тем обстоятельством, что до настоящего времени в разных русских и иностранных изданиях напечатан ряд списков метеоритов СССР, но в каждом из них имеются иногда значительные пропуски, неточности и ошибки. В результате нельзя в полной мере пользоваться ни одним из этих списков. Между тем данные о том или ином метеорите всем научным учреждениям и отдельным учёным, связанным с изучением метеоритов, требуются очень часто.

Далее автором подготовлен и сдаётся в печать в виде отдельного издания «Каталог метеоритов коллекции Академии Наук СССР». Такой каталог не издавался Академией ещё с середины прошлого столетия, т. е. на протяжении около ста лет. Между тем за такой длительный срок коллекция выросла во много раз. Наконец, оканчивается составление полного «Каталога метеоритов СССР», в котором, помимо основных данных о каждом метеорите, помещены сведения об обстоятель-

ствах падения или находки метеорита, месте хранения отдельных образцов, а также указания главнейшая литература. Кроме того, в каталоге помещён список метеоритов, которые не сохранились до настоящего времени, но падение которых действительно имело место, а также и таких метеоритов, которые, несомненно, упали, но до сих пор пока не разысканы. Этот последний каталог предполагается опубликовать также отдельным изданием.

Издание всех перечисленных каталогов имеет значение для приведения в порядок учёта всего космического вещества, выпавшего на территории нашей страны, что, в свою очередь, имеет научное и практическое значение.

За месяц до войны в июне 1941 г., Комитет по метеоритам выпустил два первых выпуска единственного пока у нас и за грани-

цей специального издания по метеоритам, сборника статей «Метеоритика». В текущем году комитет сдал в печать следующий, 3-й, выпуск и подготавливает к печати 4-й выпуск, посвящённый памяти акад. В. И. Вернадского.

В настоящее время очередной задачей комитета является организация систематического изучения химического состава метеоритов. Следует отметить, что до сих пор химический анализ метеоритов производился только по отдельным метеоритам и носил чисто случайный характер. Затем на очереди стоят: определение возраста метеоритов, изучение содержания газов в метеоритах и изотопов, а также некоторых физико-химических свойств метеоритов. К постановке указанных работ комитет ведёт подготовку.

Е. Л. Крюков.

НАУЧНЫЕ СЪЕЗДЫ и КОНФЕРЕНЦИИ

СОВЕЩАНИЕ ПО МЕТОДИКЕ И ПРИБОРАМ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОЗРАЧНОСТИ АТМОСФЕРЫ И ВИДИМОСТИ

1 и 2 февраля 1945 г. при Главной геофизической обсерватории (ГГО) в Ленинграде происходило совещание по методике и приборам для измерения прозрачности атмосферы и видимости и, как продолжение его, 3 и 4 февраля конференция по вопросам видимости далёких предметов и огней, организованная фотометрической лабораторией Астрономической обсерватории и кафедрой общей астрономии Ленинградского университета.

Вопросы изучения видимости удалённых предметов в связи с военными действиями приобрели особенно актуальное значение. Видимость удалённого предмета, в основном, обусловлена: контрастом между предметом и фоном, на котором он проектируется, прозрачностью нижнего, прилегающего к земной поверхности, слоя атмосферы и освещённостью; для огней — яркостью огня и прозрачностью атмосферы.

На этих совещаниях был заслушан ряд докладов. В ГГО были заслушаны доклады, касающиеся главным образом вопросов методики измерения видимости и конструкции приборов, например проф. В. А. Берёзкина «Результаты применения диафаноскопа Шапонова на сети станций гидрометеорологической службы», его же «Телефотометр как базовая установка для измерения прозрачно-

сти атмосферы», проф. Н. Г. Болдырева «Визуальные наблюдения видимости; звёздный фотометр».

На конференции при университете доклады в основном относились к вопросам видимости в сумерки, например проф. В. А. Берёзкина «Условия видимости в сумерки», проф. В. В. Шаронова «Естественная освещённость в сумерки и ночью», доц. Н. Н. Сытинской «Порог контрастной чувствительности зрения днём, в сумерки и ночью».

Так как в настоящее время освещённость в сумерки измеряется большею частью с помощью фотоэлементов, то очень своевременным был доклад аспиранта Л. Р. Ракиновой «О точности измерения сумеречной освещённости при помощи фотоэлементов».

Отдельно надо отметить доклад доцента В. В. Соболева «Теория негоризонтальной видимости», в котором были приведены формулы, годные для практических расчётов дальности видимости.

Совещание подвело итоги проделанной большой работы и наметило пути, по которым надо идти для дальнейшей проработки этой важной в практическом отношении проблемы.

Н. Н. Калигин.

VARIA

Болид 9 апреля 1941 г. в Тёплой горе Молотовской области. Явление наблюдалось в 2 часа 30 минут поясного времени (нуль часов 30 минут московского времени) в селении Тёплая гора. Тёплая гора — посёлок и станция Пермской железной дороги, находится на правом берегу р. Койва Чусовского района Молотовской области.

Когда об этом явлении стало известно в г. Молотове, то в конце апреля 1941 г. по инициативе доцента Н. А. Игнатьева был командирован в Тёплую гору лаборант кафедры минералогии А. Н. Оборин, специально для этого инструктированный своим патроном доцентом минералогии В. К. Воскресенским. За 3 дня пребывания Обороина в Тёплой горе (27, 28, 29 апреля) им было установлено следующее.

Непосредственным очевидцем явления было только одно лицо — рабочий Тёплогорского леспромхоза Павел Александрович Кошечев. Два других лица — шофер Ив. Пав. Кошечев (сын предыдущего) и механик гаража Злобин, — находясь в тот момент в гараже, видели только вспышку красного света и слышали последующий треск.

П. А. Кошечев рассказал следующее.

Была тёмная звёздная ночь. Внезапно появился красный свет, наминающий зарево большого недалёкого пожара. Вся местность ярко осветилась. Почти одновременно с этим в воздухе он увидел огненный шар, который с шумным шипением быстро летел по небу. Поперечник его, казалось, доходил до 1,5 м. Во время полёта шар оставлял после себя широкую светящуюся полосу — «хвост». В хвосте за огненным шаром летели огненные шарики величиной от арбуза и меньше и искры. Затем огненный шар исчез, раздался сильный раскатыстый треск, и вся эта масса с шипением и треском посыпалась вниз снегом и лилась, как расплавленный металл. После всё стихло. В воздухе ещё несколько секунд оставалась широкая полоса — искристый след полёта (хвост). Через несколько секунд его не стало видно. Летел шар на юго-восток, под углом к реке Койва, которая здесь течет с севера на юг.

Поиски Обороина 28 и 29 апреля вместе с Кошечевым отыскать предполагаемый метеорит не увенчались успехом. Их вылазки были предельны: до 10 км от поселка в лес и по левому берегу р. Койва, но безрезультатно. Поиски затруднились тем, что в лесу лежал ещё глубокий снег и за время с 9 апреля по 27 апреля бывали неоднократные снегопады.

Из общезвестных фактов можно, мне кажется, заключить, что мы имеем дело с падением метеорита. Падение это, однако, произошло где-то далеко. Надо собрать сведения о болиде в пределах большого радиуса.

Подлинный отчет А. Н. Обороина и два официальных документа местных исполкомов

об этом болиде доцент В. К. Воскресенский предполагает в ближайшее время отослать для хранения в Комитет по метеоритам и Академию Наук СССР.

П. Н. Чирвинский.

Метеорит, пробивший автомобиль. Как правило, упавший метеорит можно найти только тогда, когда он упал не слишком далеко от случайного наблюдателя; таковыми бывают обычно люди, ничего общего не имеющие с астрономией. Поэтому, с одной стороны, распределение в течение суток наблюденных падений зависит от жизненного уклада населения той или иной страны (давая, например, минимум ночью); с другой стороны, оно связано с густотой населения. У нас в СССР, например, наибольшее число метеоритов на единицу площади приходится на наиболее населенные районы, в частности на центральные и южные районы Европейской части СССР. В Сибири известные места падений метеоритов тянутся вдоль линии великой сибирской железнодорожной магистрали.

Статистика показывает, что в среднем расстояние от упавшего метеорита до нашедшего его наблюдателя составляет около 125 м. Более крупные метеориты находятся на большем расстоянии, более мелкие — на более близком. Отсюда видно, какую огромную массу упавших метеоритов не находят. Из десятков тысяч падений для всей земли в целом в год делается достоянием науки лишь несколько сотых долей процента.

Поскольку в действительности метеориты падают гораздо чаще, то неудивительно, что из 700 падений, наблюдавшихся до настоящего времени, около 30 приходилось на здания, постройки и т. д. Но занимаемая этими сооружениями площадь (по некоторым подсчетам не превышающая 20 000 км²) отнюдь не составляет 30 : 700 от всей поверхности суши. Это независимо подтверждает ничтожную долю находок упавших метеоритов. Если обратиться к историческому прошлому и рассматривать падения метеоритов, не сохранившихся до наших дней, то приходится констатировать, что случаи падения метеоритов на здания также имели место. Если не принимать во внимание легенду о Содоме и Гоморре, разрушенных якобы огнем с неба, то одним из древнейших указаний будет рассказ о древнем городе Вабар (Аравия, местность Руб-аль-Халиф 21°30' с. ш., 50°40' в. д.), также якобы разрушенном небесным огнем. В 1932 г. Пильби, разыскивая остатки этого города, нашёл на его месте ряд метеоритных кратеров (наибольший до 100 м диаметром, глубиной 12 м), уцелевших обломками метеоритов.

1. Метеоритные кратеры на поверхности Земли. Миропведение. № 2, т. 25, 1936.

По одной из китайских хроник, приводимых Ма-Туан-лином, в 616 г. н. э. в Китае будто бы несколько деревень пострадали от дождя метеоритов. В 242 г. геджры (т. с. 856 г. н. э.) в египетской деревне Соваиде один из упавших метеоритов будто бы попал в палатку одного бедуина. Хладни приводит случай падения в XIII в. одного из метеоритов в Бюрцбурге на башню местного монастыря, выстроенного Макарием как раз незадолго до того. Камень этот долго сохраняли в монастыре, но уже в конце XVIII в. его там не было, и вместо него показывали обычный камень (случай, довольно часто практиковавшийся). В «Анналах» Гильберта (т. 50, стр. 237) падению метеорита 28 июня 1525 г. приписан взрыв порохового склада в Медиолане (ныне Милан). Объяснение очень удобное, но абсолютно невероятное.¹

Сохранилось указание о падении одного метеорита 17 V 1562 близ Эйленбурга из ветряную мельницу и несколько других в 1643 г. на парусный корабль, плывший в Южном океане, как описывает Вурфбен.² Проф. П. Л. Драверт (Омск) приводит сообщение³ из «Летописи Сибирской» о падении каменного метеорита летом 1634 г. в Тобольске; этот метеорит пробил «шею главы» (т. е. купола) церкви Димитрия Солунского и проник в придел, где также произвел беспорядок. Конфуз причта был чрезвычайен (Димитрий Солунский считался покровителем Сибири!), и это дело усиленно замалчивалось более 2½ веков. Приводим ещё две выписки из вышеупомянутой монографии Мухина, ныне представляющей библиографическую редкость (стр. 88);

«В 1650 г. в Дортрехте упал один камень через окно в комнату синдика Беркка и, проломав пол, вошел в землю» (Arnoldi Senguerdi exercit, Physicae, p. 188).

«В средние XVII столетия низпал один камень в Варшаве на одну башню, которая от того обрушилась» (Petri Borelli, Histore observationes Physicomedicae; cent. III, obs. 86, 1676).

В XVIII в. достоверных случаев падения метеоритов из здания не зарегистрировано; в XIX в. из числа 20 падений на постройки и зданий можно упомянуть падение метеоритов в Лэгле (Франция, 26 IV 1903), сохранившихся в разных музеях (в том числе и в Геологическом институте АН СССР в Москве) до нашего времени. Некоторые из 3000 камней, выпавших при этом, падали на кровли домов и деревушке Лэгле и скатывались с них, не причиняя особого вреда

в виду своей незначительности. Далее 17 VI 1809, по описанию журнала «Bibliothèque Britannique» (1811, стр. 164), один из роя метеоритов упал на корабль, находившийся у берегов Северной Америки между Блок Ай-лундом и Суйнт Бартом. Не перечисляя всех других случаев (большинство из них относится к сохранившимся и доныне метеоритам), отметим лишь наиболее выдающиеся. Так, например, один из железных метеоритов Браунау (Богемия, 14 VII 1847), проломив крышу, потолок и пол, ушел в землю рядом с постелью, на которой спало трое ребят (они при этом не проснулись). Замечательно, что из этой же области неба 4 VII 1921 упал другой железный метеорит (падение железного метеорита случается очень редко — один раз на 20 каменных) в Ланкашире (Англия) в местечке Нэтли (Nately), где он пробил... курятник! Соответствующие расчеты показывают, что скорость v падения метеоритов к поверхности земли зависит лишь от их массы, следуя очень простой формуле:

$$v = 366 M \text{ м/сек.},$$

если масса M выражена в граммах. Уже при массе в 9 кг железный шарообразный метеорит будет иметь скорость около 152 м/сек. и при этом энергию, достаточную, чтобы пробить насквозь железную пластину в 3 см толщиной. Напротив, очень маленькие метеориты падают, подобно градинам, причиняя гораздо меньше вреда. Так, например, в 1904 г. на Алтае, близ Телеутского озера, упал рой крошечных метеоритов. Одни из них влетели в открытую дверь барака лесорубов. Другие упали на легкий настил крыши и скатились с неё, не пробив её. Проф. П. Л. Драверт сообщает,⁴ что во второй половине VI 1925 в деревне Карманово Саргатского района Омской области небольшой метеорит (около 2 кг) пробил навес в одном крестьянском дворе и ранил ступню ноги женщины, сидевшей под навесом.⁵

Одним из последних случаев попадания метеорита в здание у нас в СССР был при падении метеорита Юртук в 1936 г. (УССР). Он пробил черепицу крыши.

Весьма курьезный случай произошел 29 IX 1938 в штате Иллинойс США, в городке Бенлд-ф (Benld, 39°05'2 с. ш., л 89°48'9 з. д.). Около 9 час. 05 мин. утра очевидцами был услышан звук, как от работы мотора пикирующего аэроплана, закон-

¹ П. Л. Драверт. Мирозведение, т. 24, № 3, 1935, стр. 205—206.

² Температура упавших метеоритов. Мирозведение, т. 24, № 1, 1935, стр. 87. Лет 10 назад также объясняли кулацкие элементы пожары скирдов хлеба в колхозах.

³ Цит. по И. Мухину «О чудесных дождях (или необыкновенных) и о ниспадающих из воздуха камнях (азролитах)», СПб., 1819, стр. 87.

⁴ П. Л. Драверт. Сибирские огни (Новосибирск), № 4, 1935, стр. 160—164.

⁵ Случай попадания метеоритов в человека весьма редки; их зарегистрировано всего 4—5 (научно не установлено ни одного достоверного смертельного случая). Попадания в животных более часты. Научно установленные случаи имели место в 1846 г. (убиты овцы в Макао), 1908 г. (олени при падении большого Туингусского метеорита), 1911 г. (в Верхнем Египте метеорит Нахла убил собаку) и в 1922 г. (в Западной Сибири один каменный метеорит убил свинью).

чившийся внезапным треском. Свидетели подумали, что произошла авария самолета. Однако последний нигде замечен не был. Некоторое время спустя Эдвард Мак-Кейн (Edward McCain), местный житель, войдя в запертый гараж, где у него стоял легковой автомобиль понтрак (Pontiac), обнаружил некоторый беспорядок в кабине шофера. Однако, осмотревшись кругом, он убедился, что это дело не рук злоумышленников, а... метеорита, пробившего наклонно крышу

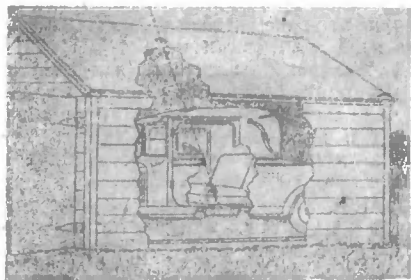


Схема траектории метеорита, упавшего в г. Бенд, Иллинойс (США), пробившего при падении 29 сентября 1938 г. гараж и стоявший в нем автомобиль,

гаража, верх кабины шофера, подушку сиденья и сделавшего легкую впадину в глушителе машины. Сам метеорит повис на пружинах подушки: он имеет грубо-призматическую форму, почти параллелепипедную, размером $8 \times 9 \times 11$ см; вес метеорита (в воздухе) 1770.5 г. От метеорита, очевидно, при ударе откололись ещё два маленьких осколка, которые не были найдены. Удельный вес метеорита 3.69; со всех сторон он покрыт бархатно-чёрной корой плавления, от 0.5 до 1 мм толщины. Вещество метеорита тёмносерое с хорошо различимыми круглыми зёрнышками-хондрами, типичными для каменных метеоритов и чуждыми для земных пород. Кое-где в изломе видны блестящие металлические зёрнышки, видимо, никелистого железа.

По американским законам метеорит является частной собственностью того, на чью землю он выпал. К счастью для науки, владелец метеорита оказался достаточно просвещённым человеком. С помощью местного учителя он произвёл, не сдвигая с места автомобиль, измерение направления полёта метеорита по пробитым отверстиям. При помощи диаметрально натянутых проволок для последних были найдены центры, которые для всех отверстий (в крыше гаража, кабинке и сиденье) оказались на одной линии. Эта линия имела наклон к вертикали $12^\circ 29'$ и азимут СВ $64^\circ 46'$, что является первым по точности определением подобного рода. Кроме того, прямолинейность отрезка траектории указывает на большое значение скорости при падении. Действительно, по вышеприведенной формуле она оказывается равной $v = 126$ м/сек. Несмотря на то, что метеорит пробил гараж в 15 м от Карл Крум (Mrs. Carl

C. Crum), работавшей во дворе, последняя не заметила этого падения, так что если бы метеорит не попал так удачно, то, может быть, он вообще не был бы найден.¹ Других метеоритов в это время в окрестностях замечено не было (Ben Hur Wilson, Science, 89, № 2298, p. 34—35; ср. также The Sky, 1939).

И. С. Асташович

Полярное сияние 16 XII 1944 в Москве. 16 XII 1944 в Москве наблюдалось яркое полярное сияние. В самом городе из-за уличного освещения (хотя и слабого) его наблюдали лишь немногие, но в окрестностях Москвы полярное сияние представляло прекрасное зрелище. Оно продолжалось и 17 декабря, но было уже значительно слабее.

Я наблюдал его около г. Звенигород (45 км к западу от Москвы). 16 декабря в сумерках я заметил в северной части неба три светлых пятна. Сперва я их принял за высокие облака, освещённые Солнцем. Однако, по мере того как темнело, эти пятна становились все ярче и отчётливее и приобрели желтоватую окраску. Вскоре на потемневшем небе можно было заметить поднимающиеся кверху многочисленные лучи, и тогда стало ясно, что это полярное сияние. Форма сияния непрерывно менялась. Временами оно имело вид веерообразно расходящихся лучей, потом появлялись отдельные светлые пятна, от которых тянулись кверху пучки параллельных лучей. Один раз образовалась правильная дуга, которая вскоре расплылась в равномерное расплывчатое сияние. Школьники из пос. Салтыковка в письме в «Пионерскую правду» написали, что сияние напоминало «занавеску с бахромой». Цвет сияния они назвали зелёным; мне же он казался жёлтовато-зелёным. Очевидно, на ряду с зелёной линией полярных сияний была интенсивна и красная линия. Около 20 ч. 30 м. тонкая плёнка облаков закрыла всё небо, и сияние перестало быть видимым.

На другой день около 20 ч. я видел в северной части неба слабые лучи, перемещавшиеся с востока на запад. Они поднимались лишь на $15-20^\circ$ над горизонтом, тогда как накануне наиболее яркие лучи поднимались на $60-70^\circ$. Вскоре наблюдения были снова прерваны облаками.

Это полярное сияние связано с прохождением через центральный меридиан Солнца большой группы пятен — самой большой за весь 1944 г. Эта группа, протяжение которой по долготе было больше 7° , начала проходить через центральный меридиан 14 XII и, следовательно, середина группы проходила через меридиан 15 XII. В эти дни группа быстро распадалась на мелкие пятна, а суммарная площадь пятен убывала. 14 XII площадь пятен этой группы составляла 0.0012 от площади всего солнечного диска, а 16 XII—

¹ Ныне метеорит находится в Field Museum естественной истории (США).

всего 0.0005. Группа была окружена обширным факельным полем протяжением по долготе свыше 25°, а по широте — около 10°.

В начале 1944 г. был минимум солнечной деятельности, а к концу года она постепенно начала усиливаться. Как всегда первые латна нового цикла начали появляться в высоких широтах, вдали от экватора Солнца. Центр большой декабрьской группы имел широту — 22°; широта центра солнечного диска в середине декабря была — 1°. Следовательно, при прохождении через центральный меридиан группа находилась на расстоянии около 20° от центра солнечного диска. Очевидно, корпускулярные потоки, испускавшиеся этой группой, отклонились к солнечному экватору под действием магнитного поля Солнца и в результате попали на Землю где и вызвали интенсивное полярное сияние. Запаздывание полярного сияния на одни сутки по сравнению с моментом прохождения группы пятен через центральный меридиан Солнца является обычным. Это есть время, необходимое корпускулам, чтобы пролететь путь от Солнца до Земли.

Б. Ю. Левин

Советская химия за рубежом. В журнале «Chemical and Engineering News» (номер от 10 сентября 1944 г.), издающемся Американским химическим обществом, помещена статья Е. Крейна, редактора журнала «Chemical Abstracts» под названием «Рост химической литературы».

В статье приводятся статистические данные о работах, опубликованных в химических журналах США, СССР, Великобритании, Франции, Германии и других стран за 1907—1943 гг. Материалом служили реферированные за эти годы статьи по химии в журнале «Chemical Abstracts».

Журнал «Chemical Abstracts» издается Американским химическим обществом. В настоящее время — это наиболее распространенный реферативный журнал, который в известной мере отражает мировую журнальную литературу по химии.

По данным автора, за время с 1909 по 1940 г. количество опубликованных в журналах по химии статей во всем мире увеличилось вчетверо. Так, в 1909 г. в «Chemical Abstracts» было реферировано 11 455 работ (в 1907 г. — 7975), а в 1940 г. — 40 624. Наибольшее количество статей было опубликовано в 1938 г. — 45 917. Автор приводит при этом следующие данные за военные годы:

Годы	Статей
1939	45 414
1940	40 624
1941	35 586
1942	30 479
1943	30 523

Очевидно, конечно, что за годы войны, вследствие недоступности получения многих химических журналов, данные «Chemical Abstracts» далеко не являются исчерпываю-

щими даже в отношении химических журналов тех стран, которые обычно реферировались в этом органе. Естественно поэтому, что и приводимое автором на основании этих цифр процентное по странам соотношение опубликованных за 1943 г. статей является относительным.

Большой интерес представляют данные за 1909—1940 гг.

В США за эти годы количество опубликованных в химических журналах статей увеличилось почти в семь раз. В Германии движение кривой всё время шло скачками, причём с первого места, которое она занимала в 1909 г., Германия в 1940 г. сошла на четвертое место.

Наиболее ровное развитие наблюдается в Великобритании. С 1909 г. в течение 30 лет она почти неизменно занимает третье место по числу опубликованных работ по химии.

В отношении статей, опубликованных в специальных журналах США американскими химиками за 1908—1940 гг., данные «Chemical Abstracts», повидимому, следует считать почти исчерпывающими. В той же мере, вероятно, были использованы редакцией германские и английские журналы. Что же касается работ русских химиков, то реферированные за 30 с лишним лет работы русских учёных вряд ли полно отражают количество опубликованных работ в нашей стране.

В 1909 г. в «Chemical Abstracts» были реферированы всего 132 статьи русских авторов. Россия, по данным автора, занимала едва шестое место по количеству реферированных в журнале работ по химии. Значительный рост начался в советское время: в 1923 г. в «Chemical Abstracts» были реферированы 234 статьи советских химиков, в 1929 г. — 950, в 1939 г. — 5063 и в 1940 г. — 6184. С шестого места, которое занимала Россия в 1909 г., СССР в 1940 г. заняла второе место в мире (после США) по количеству работ по химии.

«Только Россия, — пишет автор, — представляется сейчас конкурентом для США по числу выпускаемых работ (с 1909 по 1939 г. Россия увеличила в 47 раз число статей)».

«Своевременное, — пишет далее автор, — признание ценности науки при новом режиме в России и её быстрое развитие явилось для многих сюрпризом. Правда, качество некоторых работ, особенно в первые годы, было невысоко, но позднее качество улучшилось, а количество статей сильно возросло. России явно предстоит играть большую роль в будущей химии». И далее: «Для химиков делается всё более нужным изучение русского языка».

Как бы в ответ на это замечание в августовском номере 1944 г. журнала «Journal of Chemical Education», издаваемого тем же Американским химическим обществом, помещена большая статья Джемс Перри (Лаборатория баллистики, Абердин, штат Мериленд) под названием «Русский язык для химиков. Самостоятельное изучение». Ссылаясь на доклад американского химика Е. Крона, сделанного им 4 IV 1944 на 107 годичном

заседании секции химического образования Американского химического общества, автор статьи пишет, что после войны «на русском языке будет больше работ по химии, чем на любом другом языке, кроме английского. Необходимость в химических, которые могут читать русскую химическую литературу, стала очевидной». В статье даются основы русской грамматики, приводятся переводы на английский язык русской химической терминологии, причём автор, путем параллельных текстов, показывает преимущество русской терминологии перед немецкой, в смысле её простоты и близости к английской терминологии. «Всё увеличивающиеся, — пишет автор, — размеры химических исследований, опубликованных на русском языке, ставят химиков, говорящих на английском, перед проблемой ознакомления с русским языком».

Статья Джеймс Перри является первой частью программы изучения русского языка. Дальнейшие её части, по возможности, даны в последующих номерах журнала.

Р. Карахан.

Явления пучения на улицах Ленинграда. На многих улицах и тротуарах Ленинграда, там, где в довоенные годы производился ремонт водопровода, канализации и прочих подземных сооружений открытыми работами с применением крепления траншей забивными шпунтовыми досками, в настоящее время можно наблюдать одиночные и групповые верхние концы этих досок, выступающие над поверхностью мостовой или тротуара на 10—38 см.

Верхние концы их в своё время были срезаемы на какой-то глубине от поверхности, засыпаны землёй одновременно с трамшлестройкой от взора наблюдателя, а теперь они протыкают каменную одежду или асфальт (фиг. 1), а кое-где и то и другое, когда слой асфальта наложен на булыжную мостовую. В некоторых местах, вместо торчащих концов досок (иногда и круглого леса), наблюдаются небольшие холмики высотой 10—15 см и шириной до 60 см (фиг. 2), в центральной части которых под слоем каменной или асфальтовой одежды можно обнаружить конец вертикально стоящей доски или бревна. Эти концы ещё не успели проткнуть защитную одежду поверхности улицы или тротуара, но через год с ними, несомненно, это произойдёт, если их не вытащить совсем или (в качестве временной меры откопав) не обрезать на какой-то глубине от поверхности. Эти торчащие концы досок или столбов и холмики затрудняют движение транспорта и мешают пешеходам.

Массовое появление их связано с ослаблением надзора за мостовыми во время Отечественной войны и отсутствием надзора во время блокады Ленинграда.

Само появление торчащих над поверхностью мостовых и тротуаров концов древесины представляет некоторый интерес с научной стороны. Оно доказывает существование на территории Ленинграда способности выпира-

ния удлинённых, вертикально расположенных твёрдых предметов из периодически замерзающих и оттаивающих грунтов. Эта способность грунтов совершенно аналогична выпиранию так называемым деятельным слоем в районах распространения вечной мерзлоты.

Деятельным слоем в районах вечной мерзлоты называют самый верхний слой земной коры, сложенный обычно рыхлыми осадочными образованиями, который ежегодно подвергается замерзанию и оттаиванию. В зависимости от температурного режима, от характера, количества и времени выпадения атмосферных осадков, распределения последних на земной поверхности, а также от характера растительности, промерзание деятельного слоя может достигать, а может и не достигать, поверхности вечной мерзлоты, глубина которой от дневной поверхности в разных местах различна.

Характерной особенностью деятельного слоя является способность медленно выпирать из своей среды твёрдые, сравнительно не тяжёлые предметы, нижняя часть которых не замерзла в «вечно» мерзлые породы.

Механизм выпирания подобных тел довольно прост, и само выпирание происходит таким образом.

Промерзание грунта под действием отрицательных температур воздуха начинается от поверхности. Содержащаяся в грунте вода, замерзая, цементирует смоченные ею частицы, превращая их в твёрдую горную породу, мощность которой, по мере проникновения промерзания в глубину, увеличивается. Смоченные водой твёрдые тела, находящиеся в грунтах, прочно смерзаются с последним. Как указывает Н. А. Цитович в «Основах механики грунтов» (ОНТИ, 1934), на стр. 250, «в зависимости от влажности грунта, его температуры и механического состава... значения сил смерзания грунтов с насыщенным водой деревом и бетоном от 1,3 до 34,0 кг/см²». Вследствие увеличения объёма замерзшей в порах воды (на 9%), удлинённые твёрдые тела, положение которых близко к вертикальному, начинают медленное движение вверх совместно с мерзлым грунтом. По материалам Н. Г. Датского, приведенным в статье «О выпучивании столбов», в сб. 8 «Вечная мерзлота и железнодорожное строительство» (1931), видно, что выпучивание столбов ограды Сковородинской опытно-мерзлотной станции за 1928—1929 гг. достигало в некоторых случаях 21 см.

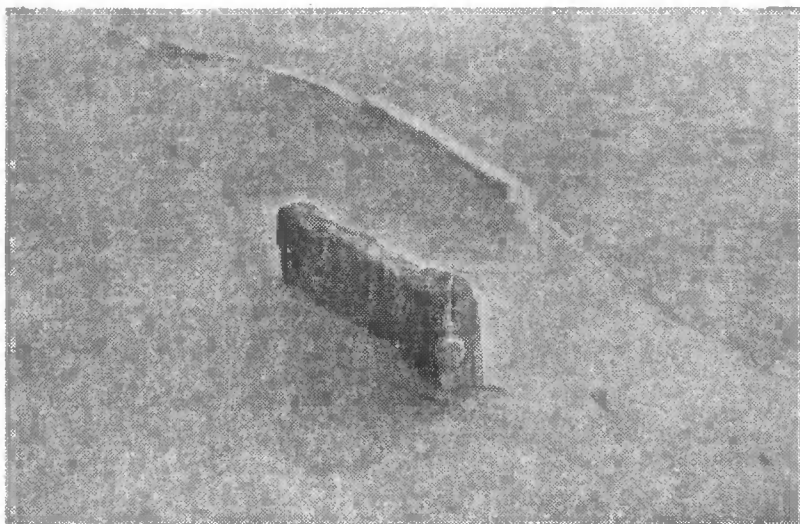
Медленному движению вверх удлинённых твёрдых тел способствует и отжимание вниз (при замерзании) некоторой части воды, которая, повышая влажность грунта, уменьшает силы трения ниже лежащего, незамерзшего грунта с поверхностью твёрдого тела. Образовавшееся под нижним концом последнего пустое пространство заполняется частично или полностью частицами грунта, которые при последующем полном оттаивании в тёплый период года не позволяют твёрдому телу занять первоначальное положение при обратной осадке под действием собственного веса.

Таким образом величина выпирания твёр-

дого тела, которая обнаруживается только при осадке грунта в процессе его оттаивания, зависит как от климатических условий, обуславливающих глубину промерзания, так и от длины твердого тела, расположенного в грунте.

ния трещин на стенах кирпичных зданий, что так часто наблюдается в районах распространения вечной мерзлоты.

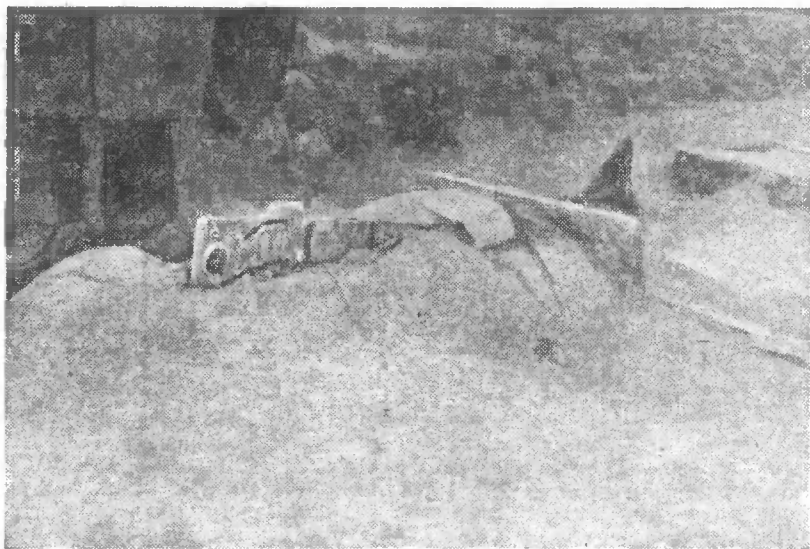
В Ленинградской области вечной мерзлоты, хотя бы островного типа, не существует. Благодаря значительному снежному покрову



Фиг. 1. Забитые в свое время строителями в грунт шпунтовые доски вылезли наружу, проткнув асфальтовую одежку.

Такая ежегодная пульсация (вверх — при промерзании и вниз — при оттаивании грунтов) поверхности деятельного слоя является причиной выпучивания свай, столбов, перекоса различных сооружений и образова-

промерзание грунтов не распространяется на большую глубину, так как рыхлый снежный покров препятствует проникновению вглубь отрицательных температур даже и в суровые зимы. Поэтому явлений, аналогичных приве-



Фиг. 2. Продолговатый асфальтовый холмик, образовавшийся от выпирания группы шпунтовых досок. Видны доски, проткнувшие асфальт. В правой части холмика видна приподнятая этими досками на 15—20 см поставленная на ребро известковая плита (на границе покрытого асфальтом тротуара). Соседние с ней плиты, как не зажатые давлением, не возвышаются над асфальтом.

денным, в Ленинградской области не наблюдается. На территории же самого Ленинграда, где на улицах снег сразу же убирается, условия для глубокого промерзания грунтов благоприятны, что и обуславливает выпирание¹ похороненной строителями забивной крепи с деформацией и разрушением защитной одежды улиц и тротуаров с наступлением тёплого периода года.

А. Е. Петров.

Массовое нападение комаров в помещениях лондонского метро. Обычно в больших благоустроенных городах отсутствуют от-

¹ Основной причиной выпучивания досок шпунтовых рядов является большое увлажнение грунта в связи с глубоким его промерзанием. Большое увлажнение грунта в данном случае можно объяснить ухудшением работы дренажа ленинградских улиц в годы войны (прекращение работы канализации и ухудшение работы поверхностных водостоков).

Промерзание грунта усилилось благодаря отсутствию утепляющего влияния водопроводной и канализационной сетей.

Прим. Редакции.

крытые стоячие водоёмы, и, следовательно, нет условий для размножения комаров. Однако известны исключения из этого правила. Об одном из таких исключений сообщил недавно Shute. Летом 1940 г. от жителей Лондона, укрывавшихся от воздушных бомбардировок на станциях метро, начали поступать жалобы на массовое нападение комаров, причинявших значительное беспокойство. Обследованием было установлено, что комары относятся к обычному виду *Culex pipiens*, к тому подвиду (*C. p. molestus*), для которого характерна большая активность в смысле нападения на людей или животных. Личинки и куколки комара развивались в воде, скопившейся в небольших углублениях, весьма многочисленных в туннелях метро. Темнота не препятствовала развитию комаров. Оно интенсивно продолжалось осенью и зимой, благодаря достаточно высокой температуре (около 21°) в подземных помещениях метро. Пришлось применить специальные методы борьбы (обработка возёмов крезолом или парафином), чтобы ликвидировать вывод комаров и избавить лондонцев от назойливых насекомых (P. G. Shute. Aspects of mosquito infesting deep shelters in London. *Lancet*, № 6123, 1941).

А. В. Гуцевич.

КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

Академик С. И. Вавилов. Физический кабинет → физическая лаборатория → Физический институт Академии Наук СССР за 220 лет. Изд. Акад. Наук СССР, 1945, 74 стр., со многими иллюстрациями.

Книга акад. С. И. Вавилова обладает обычными достоинствами его исторических исследований. С. И. Вавилов едва ли не единственный, и во всяком случае один из немногих советских физиков, имеющих вкус к историческим работам, и исключительно одарён в этом направлении. Его замечательные труды о Ньюtone всем известны и в некоторых отношениях превосходят то, что написано о Ньюtone на его родине. И очерк развития физики в стенах нашей Академии написан так, что, читая его, нельзя оторваться от книжки, чему способствует и прекрасный язык и хорошее оформление книги.

Перед читателем, как живые, возникают деятели прошлых веков, и ясно, убедительно и нешаблонно выясняется их значение и место в истории физики. Даже знакомый с предметом читатель найдёт немало новых и интересных замечаний в книге, освещающих роль нашей Академии в кругу ведущих научных учреждений мира.

Несколько меньшее впечатление производит отдел, касающийся современных работ. Он носит несколько конспективный характер. Разросшийся круг работ не уложился в объёме короткого очерка. Некоторые возражения вызывает только заглавие книги. Если, учитывая преемственность работы в Академии, вести историю Физического института Академии Наук от Физического кабинета к Физической лаборатории Академии, то следовало бы после Физической лаборатории поместить не одну стрелку, а 4 разветвляющихся по числу четырех институтов Академии, занимающихся физикой. Если же ограничиться только Физическим институтом Академии Наук, то следовало бы, как мне кажется, привести и неакадемических предшественников этого института (Лабораторию П. Н. Лебедева, Институт биологической физики).

Сделанное замечание, как видно, не касается существа книги и ни в малейшей мере не умаляет её больших достоинств.

Следует горячо рекомендовать книгу акад. С. И. Вавилова советскому читателю.

Проф. К. Баумгарт.

W. E. Knowles Middleton, *Visibility in Meteorology*, Second Edition, Toronto, Canada, 1941. Миддлтон. Видимость в метеорологии.

Книга Миддлтона «Видимость в метеорологии» во втором издании выросла в до-

вольно значительную монографию (165 страниц). Книга охватывает главнейшие вопросы проблемы видимости и поэтому её можно рекомендовать на ряду с вышедшей из печати в 1944 г. книгой проф. В. В. Шаронова «Видимость далёких предметов и огней» в качестве основного пособия для ознакомления с данной проблемой. При этом книга Миддлтона представляет интерес как для лиц, занимающихся вопросами атмосферной оптики, так и для неспециалистов в данной области, которым, однако, необходимо знакомство с проблемой видимости.

Большая ценность второго издания книги заключается в том, что в ней сохранены хорошо изложенные в первом издании её теоретические основы природы явлений, определяющие видимость предметов и огней, и расширена по сравнению с первым изданием часть с описанием приборов. Ценность книги увеличивает прилагаемая ко II изданию большая библиография, содержащая 342 названия; библиография первого издания дополнена работами до 1940 г. включительно. Как и в первом издании, во втором издании автор ограничивается вопросом горизонтальной видимости; в следующих изданиях кадо пожелать освещения вопросов, связанных с проблемой негоризонтальной видимости, поскольку работа в этом направлении начата рядом исследователей.

В виду того, что русским читателям известно первое издание книги Миддлтона по переводу Н. А. Березкиной, изданному в 1935 г. Гидрометиздатом, то отмечу лишь наиболее интересные из дополнений, которые введены были автором: во второе издание. Так, в гл. II (стр. 12) приведен любопытный график по Фойтцику (Foitzik), представляющий связь коэффициента экстинкции σ (величина, характеризующая ослабление света) с дальностью видимости (в км) для трёх участков спектра. На этом графике представлены результаты исследований различных авторов, и он даёт наглядную картину изменений оптических свойств при переходе от чистого воздуха к густому туману. Особенно интересен перелом, который имеет место при дальности видимости 0.8 км. Как пишет Миддлтон: «ниже этого значения воздух немного более прозрачен к голубому свету, чем к красному, что характерно для тумана». Выше 0.8 км воздух становится значительно более прозрачным к красному свету, чем к синему; аэрозоли¹ при этом более мелкие и образуют дымку. Фойтциком показано, что в этом заключается основное различие между оптическими свойствами тумана и дымки. Интересна также и приводимая Миддлтоном попытка Фойтцика сопоста-

¹ Аэрозоли — частицы, замутняющие атмосферу.

вить свои экспериментальные результаты с теорией Страттона и Хоутона (Stratton and Houghton). Нужно приветствовать добавление к гл. II параграфа о природе атмосферных аэрозолей, несмотря на его краткость, в виду принципиальной важности постановки исследований о физической природе аэрозолей, определяющих то или иное значение прозрачности атмосферы.

Гл. IV несколько расширена, но было бы желательно более подробное освещение вопросов физиологической оптики, как, напр., эффекта Пуркинье, вопроса об остроте зрения и др., так как вопросы, связанные со свойствами человеческого глаза, являются другой стороной проблемы видимости.

Во втором издании книги по новому рассматривается вопрос о дальности видимости цветных объектов. В отличие от первого издания, в котором лишь указывалось, что путь к исследованию этого вопроса «лежит в несколько неясной области цветовой геометрии», ко второму изданию прибавлена в качестве приложения целая глава, посвященная вопросам колориметрии и, в частности, интересному расчёту изменения цвета цветных объектов при их удалении от наблюдателя. В качестве основного вывода из своих расчётов автор указывает (стр. 55), что «все объекты кажутся серыми на расстоянии порядка их дальности видения» и что «практическая ценность этого заключается в том, что объекты любого цвета могут быть использованы в качестве объектов наблюдения». В более наглядном виде, чем это представлено в разбираемой книге, данный результат Миддлтона представлен В. В. Шароновым в его указанной выше книге таблицей на стр. 44. Из этой таблицы ясно видно постепенное изменение, которое должно происходить с цветом различных объектов (чёрного, белого, красного, жёлтого и сине-зелёного), и приближение цвета всех этих объектов при удалении их на большое расстояние к слабонасыщенному голубому. Однако В. В. Шаронов критикует выводы Миддлтона, справедливо указывая, что цвет объекта не влияет на видимость его только в случае большого контраста яркости между объектом и фоном, как это имело место в рассмотренном Миддлтоном случае облачного неба. В случае же малого контраста яркости, что имеет место при освещении объекта солнцем, видимость определяется в основном контрастом цвета. Таким образом выводы Миддлтона, приведенные на стр. 55, справедливы лишь для частного случая и не имеют того общего значения, которое им придает автор.

Как уже указывалось, раздел, посвященный приборам, во втором издании расширен, хотя он ещё недостаточно полон. Во втором издании добавлены описания телефотометров: Леле (Löhle), Миддлтона, Байрема (Byram); кроме того, описания некоторых приборов [Фойтцика, Бергманна (Bergmann)] пополнены их схематическими чертежами. Особенно следует приветствовать более полное по сравнению с первым изданием описание интересного объективного прибора Бергманна. Давая описание измерителя видимости Виганда (Wigand), Миддлтон не даёт достаточной

критики его, как прибора, от применения которого в настоящее время следует отказаться. Миддлтон не подчеркивает, что прибор Джонса (Jones) принципиально отличается от приборов Виганда и Бенетта (Benell) использованием в нём идеи искусственной дымки. Принцип наложения на яркость изображения удалённого предмета дополнительной яркости (яркости искусственной дымки или яркости изображения другого объекта) был использован в ряде приборов русских исследователей: В. В. Шаронова, В. А. Фааса, В. Ф. Пискуна. Описание этих приборов, к сожалению, не вошло в монографию Миддлтона, хотя ссылки на работы В. В. Шаронова и В. Ф. Пискуна имеются.

Поскольку может быть дана теория прибора Джонса, едва ли справедливо распространять на него термин «эмпирического измерителя видимости», этим термином автором удачно названы приборы Виганда и Бенетта. Рассматриваемые в последних главах книги результаты статистической обработки визуальных наблюдений и вопросы о связи дальности видимости с метеорологическими факторами надо считать лишь слабо намеченными, так как автором использован лишь сравнительно небольшой материал.

Приведенные замечания о некоторых недостатках книги Миддлтона не могут изменить общей весьма положительной её оценки.

Е. А. Полякова.

М. Шаскольская. Кристаллы. Гос. Издательство детской литературы Наркомпроса РСФСР, 1944, М.-Л., 168 стр., 123 рис. Тираж 15 000 экз. Цена 11 руб.

«Мы живём в мире кристаллов. Кристаллы окружают нас всюду. Мы строим из кристаллов, ходим по кристаллам, добываем кристаллы из земли, обрабатываем их на заводах и получаем там опять-таки кристаллы, делаем машины из кристаллов, находим кристаллы внутри растений и животных, едим кристаллы и даже сами частично состоим из кристаллов.

Что же такое кристаллы?»

Так начинает автор свою книгу о кристаллах, и надо признаться, что далеко не все, имеющие даже высшее образование, знают, что «мы живём в мире кристаллов». Ещё менее знают, что такое кристалл. Одни, вспоминая Пушкина, судят у нас о кристаллах, как о чём-то загадочном, даже таинственном («И даль свободного романа я сквозь магический кристалл ещё не ясно различал»). Другие, напрягая память, говорят об октаэдрах, ромбодекаэдрах, бифеонадах...

Отсутствие элементарных знаний о кристаллах у широких масс населения и отсутствие интереса к этой области естествознания объясняется, конечно, отсутствием у нас популярной литературы о кристаллах. В школах кристаллографию обычно не преподают, а если иногда и уделяют ей несколько часов, то нередко и сами преподаватели не

стоят на современном уровне науки о кристаллах.

Первой более или менее популярной книгой о кристаллах была у нас в Союзе книга проф. Г. В. Вульфа «Кристаллы, их образование, вид и строение», выпущенная вторым изданием небольшим тиражом в 1926 г. Она давно уже вышла из продажи, а кроме того, это всё же далеко не детская книга. Между тем элементарные понятия о кристалле необходимо получать с детства, по крайней мере — в старшем возрасте. С раннего детства мы узнаем о шарообразности земли, о её вращении вокруг солнца и собственной оси, о солнце и звёздах, о круговороте воды на поверхности земли и пр. Но не менее, конечно, существенную роль в нашей жизни играют твёрдые тела, а следовательно, и кристаллы, из которых состоят твёрдые тела.

Детская научная книга должна сочетать в себе два элемента, часто с трудом согласуемые друг с другом. Она должна быть доступна для детей и возбуждать в них интерес и с другой стороны, она должна вполне отвечать современному состоянию науки. Такие книги очень охотно читаем и мы, взрослые, и часто почерпнем из них много для себя полезного. Первой такой книгой о кристаллах была у нас замечательная «Занимательная минералогия» покойного академика А. Е. Ферсмана. Она, естественно, наложила свой отпечаток на рецензируемую книгу М. Шаскольской «Кристаллы». Но книга Ферсмана трактует лишь о природных кристаллах — минералах. Кристаллография — более сухой предмет, и написать «занимательную» кристаллографию — значительно более трудная задача. Можно сказать без колебаний, что эту трудную задачу М. П. Шаскольская выполнила с большим искусством и глубоким знанием дела. Очень живо, в ярких красках в книге отражено всё самое существенное, что в наше время можно сказать о кристаллах. В основу положено, как и должно быть, строение кристаллов, с которыми связаны все основные их свойства.

Недостаточно, быть может, отражена лишь теоретическая кристаллография — важнейший, ведущий отдел нашей науки. Но от книги, предназначенной для детей, нельзя, конечно, требовать изложения этой части кристаллографии в более полном виде. Изучение строгой и стройной, монолитной науки, каковой является теоретическая кристаллография, даёт большое удовлетворение и, я бы сказал, — даже эстетическое удовольствие, но изучение её требует некоторой подготовки. Серьёзная музыка понятна нам и доставляет наслаждение лишь при достаточном музыкальном развитии. Всё же, если уж автор стал возможным говорить о выводе 32 классов симметрии кристаллов и 230 пространственных групп симметрии, следовало бы сказать и о законе симметрии кристаллов, без которого они не могут быть выведены, и о том, что этот закон является следствием строения кристаллов. Последнее следует указать и при изложении закона постоянства углов.

Учебники кристаллографии обычно загружены описанием внешней формы кристаллов (их названиями, изображениями и пр.). Всё это необходимо для описательной минералогии и излагается в кристаллографиях только потому, что всё это здесь более уместно в связи с изложением симметрии и других геометрических свойств кристаллов. В книге М. Шаскольской этого нет и не должно быть. В противоположность прежней кристаллографии современную кристаллографию интересует внешняя форма кристаллов не сама по себе, а главным образом лишь в связи с внутренним строением кристаллов и внешними условиями кристаллизации. Это и отражено в рецензируемой книге. Автору следует лишь обратить внимание, что, в противоположность влиянию внешних условий, влияние на форму кристаллов их строения им не столь отчётливо выявлено, как это было бы желательно.

Работ без недочётов не бывает, и нет нужды здесь все их перечислять. (Некоторые замечания предложены вниманию автора помимо данной рецензии.) Недочёты не играют хоть сколько-нибудь существенной роли в данной книге. Книга — очень хорошая и очень полезная. Необходимо позаботиться, чтобы она не исчезла с книжного рынка. Необходимо неотложно принять меры к её переизданию.

Проф. О. М. Акшелев.

В. В. Бунак, М. Ф. Нестурх, Я. Я. Рогинский. Антропология. Краткий курс, под ред. проф. В. В. Бунака. Допущен Наркомпросом РСФСР в качестве учебного пособия для университетов. Гос. учебно-педаг. изд. Наркомпроса РСФСР, М., 1941. Ред. М. М. Местергази. Тираж 5000. Уч.-изд. листов $37\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ л. вкл. Ц. 9 руб. с перепл.

Выход в свет первого советского учебника антропологии совпал с началом Великой Отечественной войны советского народа с фашистской Германией и не получил в свое время отклика на страницах печати. Между тем факт этот достоин внимания. Три крупных советских учёных разделили между собою труд по написанию учебного пособия: В. В. Бунак написал 2-ю и 3-ю части, посвящённые частной и общей морфологии человека; М. Ф. Нестурх написал 1-ю часть — антропогенез; Я. Я. Рогинский написал 4-ю часть, в которой содержится учение о человеческих расах.

Несомненно, что антропология, как наука о биологических особенностях и признаках человека, об их происхождении, определяющемся общественными закономерностями, и о их значении в производстве — имеет все данные для развития в социалистическом государстве СССР. Из предисловия к пособию, написанного автором 2-й и 3-й частей книги, видно, какое громадное значение получает антропология во всей организации производства в Советском Союзе.

Вместе с тем антропология в период Великой Отечественной войны и в годы, предшествовавшие ей, получила актуальное политическое значение в виду той спекуляции на искажённых данных антропологии, которая вошла в практику внутренней и внешней политики германского фашизма. Идеологическая борьба с фашизмом, проповедующим человеконенавистническую расовую теорию, представляет одну из важных задач работы советских антропологов. В плоскости указанных общих задач следует оценить и рассматриваемое пособие.

1-я часть написана крупным знатоком обезьян М. Ф. Нестурхом. Вряд ли можно требовать от автора этой части, чтобы он в пределах предоставленного ему места (стр. 1—131) мог дать ещё более обширный материал по излагаемым им темам: 1) «Современные приматы», 2) «Сравнительно-анатомическая характеристика человека», 3) «Ископаемые приматы (кроме гоминид)», 4) «Ископаемые гоминиды», 5) «Происхождение человека».

Дискуссия применяемая им классификация — объединение всех приматов в один отряд. Более обоснованным надо считать деление на два отряда — низших и высших приматов, которого придерживаются наши зоологи позвоночных (см. учебник С. И. Огнёва и Н. А. Бобринского). Очень интересна глава, посвящённая палеонтологии обезьян. Слабее остальных глава 5-я «Происхождение человека в свете эволюционного учения и трудовая теория антропогенеза Энгельса» (стр. 118—131); недостаточно освещена роль Дарвина в исследовании проблем антропогенеза и недостаточно выявлено существо новых идей Энгельса. Имеются и ошибочные положения (например: «пользование орудиями явилось формой *чисто биологического приспособления* наших предков в борьбе за существование» (стр. 128, курсив мой). Некоторым извинением автору является то обстоятельство, что ряд общих вопросов антропогенеза остается неразработанным. Но именно последнее обстоятельство и следует подчеркнуть, чтобы указать на важность возможно более тщательного исследования этого вопроса, принимая во внимание указанную выше общую задачу идеологической борьбы с расизмом.

2-я часть учебника — «Морфология» (стр. 132—219) посвящена частной морфологии человека. Эта часть, как и 3-я, написана крупнейшим специалистом СССР по вопросам морфологии человека В. В. Буяком. Излагаемый во 2-й части большой материал изложен в девяти главах (главы VI—XIV — «Покровы», «Кожный и хрящевой аппарат наружных органов чувств», «Головной мозг», «Зубы», «Внутренности», «Сосуды», «Мускулы», «Скелет», «Череп»). Большой и тщательно изложенный материал показывает обширную эрудицию автора. Хотелось бы лишь пожелать, чтобы во втором издании книги морфологический материал был теснее связан с общими вопросами антропо- и расогенеза.

3-я часть учебника — «Соматология» (стр. 220—269) — посвящена вопросам общей

морфологии человека. В ней, так же как и во 2-й, девять глав (главы XV—XXIII — «Тотальные размеры тела», «Соотношение тотальных размеров тела», «Пропорции тела», «Наружная форма отдельных частей тела», «Половые признаки», «Кровь», «Функциональные признаки», «Типы габитусов и диатезов», «Аномалии»). Эта часть имеет ближайшее отношение к практической, прикладной антропологии: нельзя правильно организовывать отрасли производства, готовящие одежду, обувь, головные уборы, мебель, станки и машины, без знания стандартных размеров человеческого тела в его различных вариантах. В этом смысле почти все главы 3-й части отражают большую собственную работу автора и его сотрудников. Особенно важен материал, изложенный в гл. XVI. — «Соотношение тотальных размеров тела», где наметен ряд очень важных вопросов профессиональной антропологии (значение структурных типов, физические особенности лиц различных профессий, факторы вариации общих размеров тела и др.). Большое значение имеет материал о половых различиях (гл. XIX — «Половые признаки»). Было бы желательно, чтобы данные о половых различиях, в настоящем издании разбросанные в разных главах, были представлены в виде сводной таблицы, содержащей основные факты и цифры. Необходимо также расширить и дополнить материал, изложенный в последних двух главах: XXII — «Типы габитусов и диатезов» и XXIII — «Аномалии».

4-я часть — «Человеческие расы» (главы XXIV—XXX, стр. 270—368) — написана Я. Я. Рогинским, одним из крупнейших советских расоведов. Излагая большой фактический материал, автор всюду, где это уместно, отмечает лженаучность расистских взглядов. Так, в первой главе 4-й части (Понятие о расах у животных и человека. Общее понятие о расах человека) он отмечает ошибочность отождествления понятий нации и расы и приводит большой материал по вопросу о значении расоведения для исследования по истории и истории культуры. В заключительной XXX главе — «Расистские теории» приведен большой материал для доказательства «полной научной несостоятельности» расизма.

Основы научного понимания человеческих рас изложены в главах XXIV—XXX.

Следовало бы пожелать большей чёткости в изложении вопроса о классификации человеческих рас. Однако следует помнить насколько этот вопрос труден и ещё далёк от достаточно полного изучения. Для этого вопроса, изложенного в главах XXV (Разграничительные признаки и методы выражения признаков), XXVI (Главнейшие классификации человеческих рас) и XXVII (Сочетания разграничительных признаков по континентам и народам), а также для вопроса о факторах образования человеческих рас (глава XXVIII — Факторы расообразования и глава XXIX — История формирования основных расовых типов), надо ожидать, будет иметь большое значение продолжение работы в направлении, начатом великим Ч. Дарвином, который считал огромное большинство

расовых признаков развивавшимися под влиянием полового (точнее, эстетического) отбора. В настоящее время эта работа едва начата, и автор мог ограничиться лишь констатированием факта: «Что касается роли полового отбора у человека (в смысле Ч. Дарвина), то она, к сожалению, остается ещё очень мало изученной» (стр. 349). Показательно в этом смысле то, что иллюстративный материал целиком относится к мужчинам и при том разного возраста.

Кратко резюмируя, следует установить, что авторы первого советского учебника по антропологии сделали хорошее дело, заложив фундамент для учебного пособия, которое в последующих изданиях будет, несомненно, претерпевать дальнейшие улучшения, в ногу с прогрессом антропологии в СССР. Все объективные основания для последнего имеются.

Проф. Г. А. Шмидт.

Н. С. Щербиновский. Сезонные явления в природе. Сельхозгиз, М., 1940, стр. 116, фиг. 39. Тираж 50 000 экз. Ц. 2 руб.

В двух первых главах вкратце излагаются: значение изучения сезонных явлений для перестройки природы и основные причины сезонных явлений. Последующие главы посвящены описанию сезонных явлений по зонам. Однако зональность эта не совсем выявлена, и не все зоны включены в рассмотрение, что является несомненным упущением. Главу, посвященную Арктике, автор почему-то назвал «Сезонные явления на северном полюсе и в Арктике». У читателя может сложиться превратное представление о том, что северный полюс находится вне Арктики. Вообще говоря, в отношении зональности автору можно было бы рекомендовать придерживаться Л. С. Берга.

Пожалуй, более соответствующее название для книжки Н. С. Щербиновского было бы «Сезонные явления в северном полушарии». Для нового издания можно было бы пожелать, чтобы автор дал фенологический очерк обоих полушарий, дабы читатель мог воспринять и почувствовать грандиозную ритмичность жизненных явлений всего земного шара. Последняя глава рецензируемой книжки «Пути и цели фенологических наблюдений» названа не совсем удачно. В качестве приложения дан «Календарь природы средней полосы Европейской части СССР».

Книжка в общем написана довольно живо. Автор приводит много интересных данных. Нередко, однако, он уклоняется от программы, давая место слишком пространным описаниям, скажем для примера, какого-либо растения. Содержание книжки несколько калейдоскопично. Следовало бы его более синтезировать, от этого книжка значительно выиграла бы. В некоторых местах, автор, видимо увлекшись, позволяет себе го-

ворить несколько непринуждённо и небрежно, что портит общее, несомненно хорошее, впечатление от книжки. Натуралист может восторженно относиться к природе, но при этом он должен избирать точные выражения для описания явлений природы.

Поскольку русские названия одних и тех же растений и животных нередко бывают различны, следовало бы их в скобках сопровождать латинскими. Тем читателям, которые захотели бы подробнее познакомиться с каким-либо организмом в специальном труде, латинские названия в значительной мере облегчили бы осуществление этого намерения.

Скажем о некоторых замеченных погрешностях. На стр. 11 вкралась опечатка: вместо зимнего равноденствия следует поставить осеннее равноденствие. Говоря о насекомых тундры, автор упоминал каких-то «мух-долгосножек», а о таком биче тундры, как слепни, он не обмолвился (стр. 26). Поскольку мать-мачеха относится к семейству сложноцветных, нельзя говорить, что у неё раскрывается венчик, а надо сказать корзинка (стр. 32). Селезёночники (*Chrysomelidae*) и золотарники (*Solidago*) — различные растения; их названия вовсе не синонимы (стр. 34). На 41 стр. следует исправить выражение «пресноводные водоёмы». При описании растений имеется ряд неудачных выражений, например «колокольчики пёстрых рябчиков»; «у воронца соцветие сидит на листе» (стр. 48); «цветущие колокольчики лилового сна» (стр. 51); «цветущие шапки кустов» (стр. 63), причём не указывается вовсе названия этих растений. Поскольку «колокольчики» — название рода растений *Campanula*, следовало бы, например, говорить колокольчикообразные венчики сон-травы (*Pulsatilla patens*). На стр. 67 под рис. 21 следует привести названия растений, у которых шипы и колючки заменяют листья. На стр. 68 следует исправить фразу «Климатические условия пустынного климата». На стр. 70 имеется фраза, подлежащая исправлению: «Ящерицы и саранчуки выбирают на колючки и кустарники»; во-первых, под саранчуками разумеют лишь личинок саранчи, между тем автор, видимо, хотел сказать вообще о саранчевых; во-вторых, название колючки — здесь неподходящее. Далее на той же странице автор неуместно говорит о том, что в пустыне летом сезонные явления превращаются в суточные. Насекомые, как известно, принадлежат к типу членистоногих; поэтому нельзя говорить об обилии и разнообразии видов насекомых и членистоногих (стр. 71). В главе о сезонных явлениях субтропиков автор пользуется неудачными ботаническими названиями месяцев, чем сбивает с толку читателя. На стр. 79 следует разъяснить выражение «ближе к концу цветения», — неясно, о цветении каких растений идет речь. Не совсем понятно, какое растение подразумевается под названием «осеник» на стр. 81, — не безвременник ли (*Colchicum*) это?

В заключение можно пожелать, чтобы следующее издание было лучше иллюстриро-

вано. В особенности мало изображений животных. Из 39 рисунков лишь 5 уделены животным, причём один из них (изображение ящерицы) крайне неудачен.

Л. Е. Аренс.

К. К. Серебряков. Очерки по истории ботаники, ч. I, со многими рисунками и портретами. Библиотека учителя, Учпедгиз, М., 1941. Ц. 4 руб. 25 коп.

Учебник, составленный покойным натуралистом К. К. Серебряковым, автором многочисленных статей и работ по вопросам естествознания, написан для целей преподавания ботаники в советской школе.

Особенностью этого учебника является применение исторического метода изложения, которым автор предлагает заменить сухую, несколько догматическую форму изложения наших учебников.

Неоспоримым преимуществом исторического метода изложения автор признаёт следующие его особенности:

1) исторический метод излагает научные истины не в догматически застывшей неподвижной форме, а в их развитии, движении и формировании;

2) исторический метод имеет громадное воспитательное значение, показывая на отдельных конкретных примерах путь, которым всегда проходила человеческая мысль: поднимаясь из дебрей религиозных суеверий и идеалистических предрассудков сначала к грубо-механическому, а затем к диалектико-материалистическому пониманию явлений природы;

3) исторический метод вскрывает причины неуклонного роста человеческих знаний, представляя их как отражение развития производительных сил и производственных отношений в человеческом обществе, иначе говоря, исторический метод изложения обеспечивает правильное марксистское понимание связи научной теории с повседневной исторической практикой.

Исходя из этих предпосылок, К. К. Серебряков признаёт совершенно необходимым внести его элементы в школьное преподавание ботаники. Все крупные открытия или исследования К. К. Серебряков старается представить не изолированно от социально-экономического или научного состояния эпохи; он ставит их в связь с запросами жизни данного времени и определённым этапом развития производственных отношений.

Особой заботой К. К. Серебрякова является в его книге выявление роли и значения открытий, сделанных в истории ботаники русскими учёными. Это является особенно важным потому, что даже в чисто научной

литературе встречаются сведения о мнимых заслугах западноевропейских учёных при изложении истории таких крупных открытий, как открытие явлений кариокинеза, редукционного деления клетки, открытия двойного оплодотворения у цветковых растений и т. д., совершённых трудами русских учёных.

Первая часть книги К. К. Серебрякова представляет ряд талантливо написанных очерков по вопросам анатомии и физиологии растений. Принимая за основу историю ботаники, автор даёт прекрасную главу, озаглавленную «У истоков ботаники», в которой отмечает, что потребность изучать растения уже возникла на самых ранних ступенях развития культуры человека и диктовалась суровыми жизненными условиями. Он даёт историю ботаники с древнейших времён до наших дней, когда она развивается в условиях роста хозяйственной мощи СССР.

Следуя своим принципам изложения, К. К. Серебряков в ряде глав рассматривает в историческом аспекте вопросы развития и строения корня, минерального питания растений, истории развития химической стороны учения о фотосинтезе, транспирации у растений, проблемы дыхания у растений и, наконец, проблему управления ростом растения человеком.

Все эти основные понятия анатомии и физиологии растений изложены ясным и понятным языком. Каждая глава труда К. К. Серебрякова иллюстрирована портретами ботаников русских и иностранных с указанием заслуг каждого в той или другой области естествознания.

Учебник К. К. Серебрякова имеет и некоторые недочёты, к числу которых надо отнести, например, указание (стр. 123), что хемосинтез бактерий является первой формой процесса ассимиляции у растений, но уже в 1939 г. ботаник Д. И. Сапожников, ученик акад. В. Н. Любименко, установил, что хемосинтетиков нужно рассматривать как имеющих вторичное происхождение, так как они могли возникнуть только после того, как появился на земле кислород (Сов. бот., № 6—7, 1939, стр. 112).

К сожалению, смерть автора не дала возможности закончить этот труд полностью, как он хотел, применяя то же построение к изложению систематики растений, ботанической географии, истории изучения растительного мира СССР и истории происхождения культурных растений.

Не может быть сомнений в том, что метод, принятый К. К. Серебряковым, окажется реальным и найдёт своих последователей, пишущих учебники по разным отраслям знания для нашей школы.

Проф. И. В. Палибин.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

34-й год издания

„ПРИРОДА“

34-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. С. И. Вавилов

Ответственный редактор проф. В. П. Савич

Члены редакционной коллегии:

Акад. А. И. Абрикосов (отд. медицины), акад. А. Е. Арбузов и акад. В. Г. Хлопин (отд. химии), акад. С. Н. Бернштейн (отд. математики), акад. С. И. Вавилов (отд. физики и астрономии), акад. А. М. Деборин (отд. истории и философии естествознания), член-корр. Б. Л. Исаченко (отд. микробиологии), акад. Б. А. Келлер, акад. В. Л. Комаров и проф. В. П. Савич (отд. ботаники), акад. В. А. Обручев и проф. С. В. Обручев (отд. геологии), акад. Л. А. Орбели (отд. физиологии), акад. Е. Н. Павловский (отд. зоологии и паразитологии), акад. А. М. Терпигоров (отд. техники), акад. А. Е. Ферсман (отд. минералогии и природных ресурсов), акад. И. И. Шмальгаузен (отд. общей биологии), проф. М. С. Эйгенсон (отд. астрономии).

ЖУРНАЛ ПОПУЛЯРИЗИРУЕТ достижения в области естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информировывает читателя о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук.

В ЖУРНАЛЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ все основные отделы естественных наук, организованы также отделы: естественные науки и строительство СССР, география, природные ресурсы СССР, история и философия естествознания, новости науки, научные съезды и конференции, жизнь институтов и лабораторий, юбилей и даты, потери науки, критика и библиография.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН на научных работников и аспирантов: естественников высших и средних школ. Журнал стремится удовлетворить запросы всех, кто интересуется современным состоянием естественных наук, в частности широкие круги работников прикладного знания, сотрудников отраслевых институтов: физиков, химиков, растениеводов, животноводов, инженерно-технических и медицинских работников и т. д.

„**ПРИРОДА**“ дает читателю информацию о жизни советских и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферирует естественно-научную литературу.

Редакция: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2, кв. 20

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: НА ГОД ЗА 6 №№ 36 РУБ.
НА 1/2 ГОДА ЗА 3 №№ 18 РУБ.

РАССЫЛКУ №№ ПО ПОДПИСКЕ ПРОИЗВОДЯТ:

Москва, Пушкинская ул., д. 23. Контора по распространению изданий Академии Наук СССР „Академкнига“.
Ленинград, Литейный пр., 53а, Ленинградское отд. „Академкнига“.