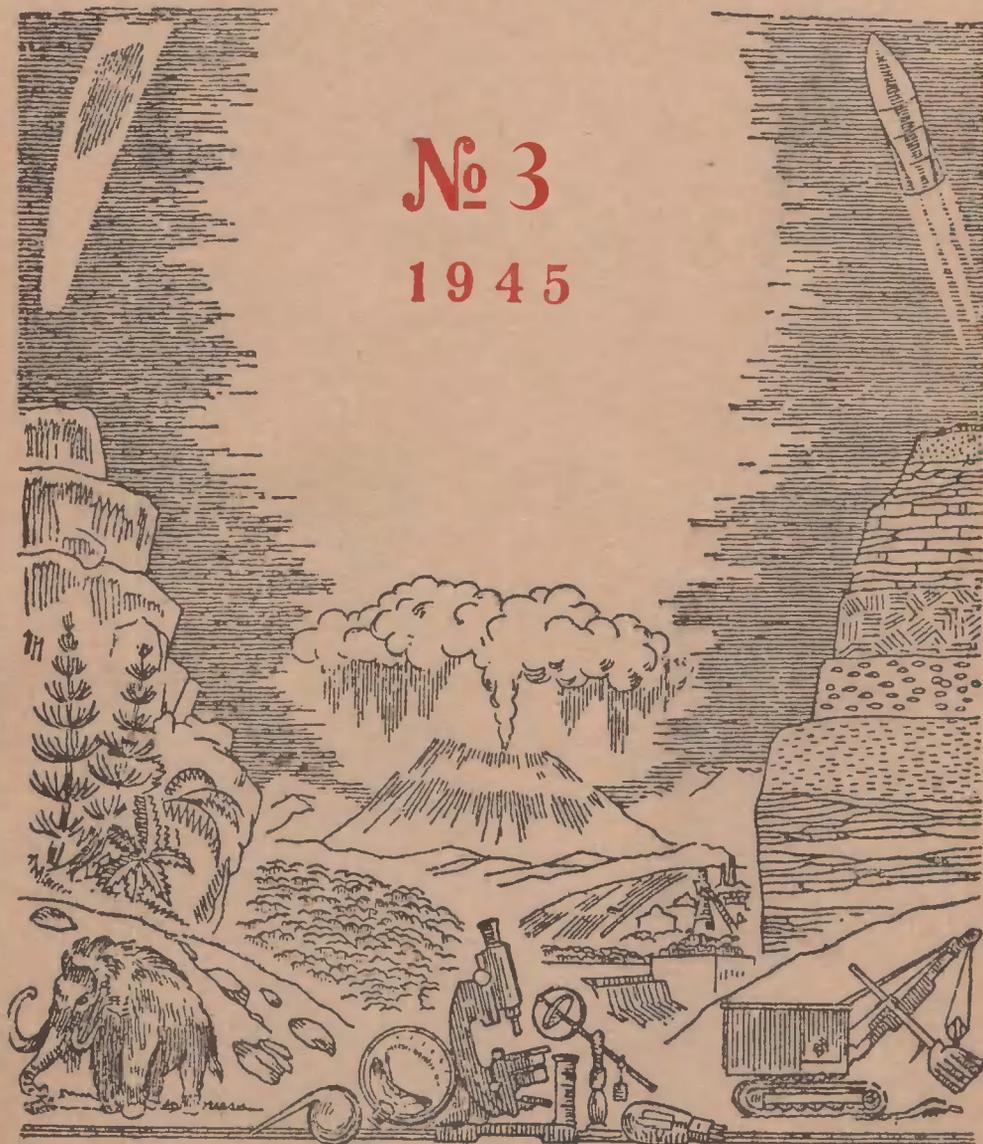


ПРИРОДА

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

№ 3

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

№ 3

ГОД ИЗДАНИЯ ТРИДЦАТЬ ЧЕТВЕРТЫЙ

1945

СОДЕРЖАНИЕ	Стр.	CONTENTS	Page
Юбилейная сессия Академии Наук СССР (1725—1945)	3	The 220th Anniversary Session of the Academy of Sciences of the USSR (1725—1945)	3
Речь Президента Академии Наук СССР акад. В. Л. Комарова	8	The Speech of V. L. Komarov President of the Academy of Sciences of the USSR	8
Г. А. Князев и П. Н. Корявов. В. И. Ленин и работы академической Комиссии по изучению естественных производительных сил России	15	G. A. Kniazev and P. N. Koriavov. V. I. Lenin and the Works of the Academical Commission for the Study of Natural Productive Forces of Russia	15
Акад. В. И. Смирнов. Русская математика XIX и XX веков	17	V. I. Smirnov, M. A. Russian Mathematics in the XIXth and XXth Centuries	17
Член-корр. АН СССР С. Н. Данилов. Развитие химии в Академии Наук СССР за 220 лет	24	S. N. Danilov, Corresp. M. A. The Progress of Chemistry in the Academy of Sc. of the USSR during 220 Years	24
Н. П. Банный. Очерк развития научных основ металлургии в России. (К 220-летию Академии Наук СССР)	43	N. P. Bannyi. An Outline of the Development of Scientific Principles of Metallurgy in Russia. (In Connection with the 220th Anniversary of the Academy of the USSR)	43
Акад. В. А. Обручев. Краткий очерк развития геолого-географических наук в Академии Наук СССР за 220 лет	54	V. A. Obrutshov, M. A. A Brief Outline of the Progress of the Geological - Ceographical Sciences in the Academy of Sciences of the USSR during 220 Years	54
Н. Н. Соколов. Успехи русского почвоведения к 220-летию юбилею Академии Наук СССР	57	N. N. Sokolov. Progress of the Russian Pedology before the 220th Anniversary of the Academy of Sciences of the USSR	57
Проф. Б. С. Матвеев. Основные этапы развития морфологии в СССР	62	Prof. B. S. Matveyev. Fundamental Stages of the Development of Morphology in Russia	62
Действ. чл. Акад. Наук УССР Б. Л. Исаченко. Из истории развития микробиологии в СССР. (К 220-летию Академии Наук СССР)	66	B. L. Issatshenko, M. Ukr. A. From the History of the Development of Microbiology in the USSR	66

Акад. *А. А. Рихтер* и проф. *Т. А. Красносельская*. Основные черты в развитии русской физиологии растений 71

A. A. Richter, M. A. and Prof. T. A. Krasnoselskaya. Fundamental Features in the Development of Russian Plant Physiology 71

История и философия естествознания

History and Philosophy of Natural Science

Акад. *С. И. Вавилов*. Великий русский учёный 74

S. I. Vavilov, M. A. A Great Russian Scientist 74

Акад. *С. Н. Бернштейн*. Академик *П. Л. Чебышев*. (К 50-летней годовщине его кончины 8 декабря 1894 г.) 78

S. N. Bernshtein, M. A. P. L. Tshesbshhev M. B. In connection with the 50th Anniversary of His Death Dec., 8, 1894

Жизнь институтов и лабораторий (К 220-летию Академии Наук СССР)

Life of Institutes and Laboratories (In connection with the 220th Anniversary of the Academy of Science of the USSR)

В. В. Гинзбург. Антропологический отдел Музея антропологии и этнографии Академии Наук СССР 87

V. V. Ginzbourg. Anthropological Section of Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography of the Academy of Sciences of the USSR 87

Проф. *С. М. Доброгаев*. Основные задачи научно-практической работы Лаборатории физиологии речи Академии Наук СССР 89

Prof. S. M. Dobrogayev. The Fundamental Scientific and Practical Problems of the Laboratory of the Physiology of Speech in the Academy of Sciences of the USSR 89

Е. Л. Кринов. Коллекция метеоритов Академии Наук СССР. (К 150-летию существования) 92

E. L. Crinov. Collection of Meteorites of the Academy of Sciences of the USSR. (In connection with the 150th Anniversary of its Existence) 92

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. И. Шмальгаузен** (отд. общей биологии), проф. **М. С. Эйгенсон** (отд. астрономии).



Почётный академик, генералиссимус И. В. СТАЛИН



ЮБИЛЕЙНАЯ СЕССИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР

АКАДЕМИИ НАУК СССР

Совет Народных Комиссаров Союза ССР и Центральный Комитет ВКП(б) приветствуют Академию Наук Союза ССР в связи с 220-летием её существования.

Академия Наук СССР отмечает свой юбилей в период, когда советский народ победоносно завершил Великую Отечественную войну с немецкими захватчиками. В дни войны советские учёные вели успешную работу, помогая своим трудом фронту и народному хозяйству нашей страны. Советские учёные внесли ценный вклад в дело разгрома врага. В институтах Академии Наук плодотворно работают советские учёные — физики и химики, математики и астрономы, биологи и медики, геологи и географы, историки и филологи, экономисты, правоведы и филологи.

Наша наука дала миру великих учёных. Советский народ по праву гордится основоположником русской науки Ломоносовым, гениальным химиком Менделеевым, великими математиками Лобачевским, Чебышевым и Ляпуновым, крупнейшим геологом Карпинским, всемирно известным географом Пржевальским, основателем военно-полевой хирургии Пироговым, великими новаторами-биологами Мечниковым, Сеченовым, Тимирязевым и Павловым, замечательным преобразователем природы Мичуриним, искусным экспериментатором-физиком Лебедевым, создателем радиосвязи Поповым, основоположниками теории современной авиации Жуковским и Чаплыгиным, выдающимися двигателями русской революционной мысли — Белинским, Добролюбовым, Чернышевским, великим подпером марксизма в нашей стране — Плехановым.

Советский народ гордится тем, что он дал миру величайшего гения нашей эпохи, корифея передовой научной мысли, обогатившего и двинувшего далеко вперёд марксизм применительно к новым условиям развития, основоположника теории перестройки современного общества в социалистическое общество на основе советской системы, основателя нашего Советского государства — Ленина.

Своими открытиями, изобретениями и исследованиями учёные нашей страны внесли неоценимый вклад в развитие мировой науки и общества.

Советские учёные добились крупных результатов во многих областях науки и техники. Однако все люди науки должны постоянно помнить, что в науке и технике имеется ещё много нерешённых назревших проблем, над решением которых должны напряженно работать советские учёные. Советский народ ждёт, что его учёные будут с успехом решать задачи, поставленные жизнью перед нашей наукой.

Совнарком Союза ССР и ЦК ВКП(б) выражают уверенность в том, что и в дальнейшей своей деятельности Академия Наук Союза ССР будет развивать лучшие традиции нашей отечественной и мировой науки, всемерно использовать её достижения для развития хозяйства и культуры народов СССР, ещё выше поднимет авторитет советской науки среди народов мира.

Совет Народных Комиссаров
Союза ССР

Центральный Комитет Всесоюзной
Коммунистической Партии
(большевиков)

ОТ УЧАСТНИКОВ ЮБИЛЕЙНОЙ СЕССИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

*Председателю Государственного Комитета Обороны,
Председателю Совета Народных Комиссаров Союза ССР
товарищу И. В. СТАЛИНУ*

Дорогой Иосиф Виссарионович!

Юбилейная сессия Академии Наук СССР, посвящённая празднованию 220-летия Академии Наук, приветствует Вас — главу Правительства и вождя народов Советского Союза, стратега и полководца, возглавляющего вооружённые силы страны.

Празднование 220-летия со дня учреждения Академии Наук Петром I совпадает с периодом величайших исторических событий, определяющих судьбы человечества. Советское государство под Вашим руководством победоносно завершило Всенародную Отечественную войну против германского фашизма. Героическая Красная Армия водрузила знамя победы над Берлином и, вместе с войсками союзников, принудила врага в его поверженной столице подписать акт о безоговорочной капитуляции.

Воплощены в жизнь Ваши гениальные стратегические предначертания, сформулированные в грозные дни начала Отечественной войны. Осуществлены Ваши мудрые предсказания о неминуемой гибели немецко-фашистского империализма, вероломно напавшего на нашу Родину 22 июня 1941 г. Великий русский народ, во главе всех народов Советского Союза, одержал историческую победу над врагом, отстояв свободу, независимость страны и завоевания Октябрьской Социалистической Революции.

Красная Армия спасла европейскую цивилизацию от фашистских погромщиков. Народы Европы спасены от порабощения и истребления, они обрели возможность возродить свою государственность, демократию и национальную культуру.

Уничтожение фашистского варварства и тирании открыло величайшие перспективы дальнейшего прогресса и расцвета культуры и науки.

Для советских учёных основными принципами научной деятельности и служения своей Социалистической

Родине были и навсегда останутся Ваши глубокие идеи о единстве теории и революционной практики, о передовой науке, не знающей фетишей, науке, крепчайшими узами связанной с народом, науке, являющейся руководством для действия.

Ваши классические труды о диалектическом и историческом материализме, по национальному вопросу, теории социалистического государства, военной стратегии и тактике, развивая учение Маркса — Ленина, создали новую эпоху в науке, оказали огромное влияние на современную исследовательскую мысль и являются непревзойдёнными образцами научного творчества, на которых учатся советские учёные всех поколений. Избрание Вас почётным академиком явилось выдающимся событием в истории Академии Наук СССР и встретило горячую поддержку и одобрение всей научной общественности страны.

Ваше повседневное внимание к развитию просвещения и науки в стране и поддержка творческой инициативы советских учёных служат мощным фактором расцвета науки в СССР. Крупнейшим стимулом развития науки в СССР являются учреждённые Правительством Сталинские премии, присуждаемые передовым учёным страны. Каждый советский учёный считает великой честью носить высокое звание лауреата премии Вашего имени.

Академия Наук СССР — старейший центр русской науки, с первых дней существования советской власти, пользовалась заботливым вниманием партии Ленина — Сталина, мудро направлявшей её деятельность и развитие. За годы советской власти Академия Наук выросла в крупнейшее научное объединение институтов, лабораторий и станций.

По Вашему призыву в годы Отечественной войны Академия Наук направила все свои силы на защиту

Родины от коварного и беспощадного врага, разрабатывая способы усиления вооружения Красной Армии, содействуя развитию промышленности и сельского хозяйства. Многие учёные участвовали в боях на фронтах, в обороне Москвы и Ленинграда.

Радостный праздник величайшей победы, одержанной нашей Родиной над фашизмом, вызвал новый подъём в научной деятельности институтов, лабораторий и экспедиций Академии Наук. Юбилейные торжества, посвящённые 220-летию Академии, являются праздником, демонстрирующим успехи всей советской науки и её центра — Академии Наук Советского Союза, праздником, зовущим нас к новым успехам.

Исключительные возможности, созданные в СССР для деятельности Академии Наук, налагают на её членов и сотрудников задачи дальнейшей напряжённой работы в области теоретических и прикладных наук, разработки новых путей использования неисчерпаемых богатств нашей страны. Мы приложим все силы к ско-

рейшей ликвидации последствий военных разрушений, к всемерному развитию работы, направленной на усиление военно-экономического могущества Советского Союза.

Академики, члены-корреспонденты и весь коллектив учёных Академии Наук будет и впредь бороться за процветание передовой советской науки, завоевывая новые вершины теории и добиваясь новых успехов, соответствующих всемирно-исторической роли нашей Родины.

Да здравствует передовая советская наука и её лучшие представители!

Да здравствует советский народ, которому служит наша наука!

Да здравствует победоносная героическая Красная Армия!

Да здравствует Всесоюзная Коммунистическая партия большевиков!

Да здравствует гениальный учёный и вождь народов Иосиф Виссарионович Сталин!

Принято на торжественном заседании Юбилейной сессии Академии Наук СССР 16 июня 1945 года.

Заместителю Председателя Совета Народных Комиссаров и Народному Комиссару Иностранных Дел СССР товарищу В. М. МОЛОТОВУ

Дорогой Вячеслав Михайлович!

Сессия Академии Наук СССР, посвящённая 220-летию Академии Наук, посылает Вам, ближайшему соратнику великого Сталина, свой сердечный привет.

Мы переживаем в высшей степени знаменательные дни. Победоносно закончилась Великая Отечественная война советского народа против немецко-фашистских варваров. Советский Союз подвергся нападению опаснейшего, беспощадного и коварного врага. Наш народ откликнулся на переданный Вами 22 июня 1941 года призыв Правительства и его главы товарища Сталина и самоотверженно встал на защиту своей любимой Родины.

Красная Армия под водительством своего гениального Главнокомандую-

щего, Маршала Советского Союза товарища Сталина нанесла неслыханное поражение немецкой фашистской армии и, совместно с армиями наших союзников, добилась полного её разгрома, привела поверженную в прах Германию к безоговорочной капитуляции.

Советский народ с воодушевлением поддерживает осуществляемую Вами сталинскую внешнюю политику своего Правительства, приведшую к созданию мощного Союза свободлюбивых народов в войне против гитлеровской Германии. Ответственной задачей, возникшие после окончания войны — по обеспечению безопасности нашей Родины в будущем, по ограждению государственных интересов СССР, по искоренению всех остатков фашизма и по созданию

международной организации для обеспечения мира во всем мире решаются нашим Правительством при поддержке всего советского народа.

Академия Наук СССР с первых дней войны направила все свои усилия на помощь фронту, на усиление и усовершенствование вооружений нашей славной Красной Армии, на повышение экономической мощи страны. Мы считаем теперь своим долгом, в связи с началом мирного строительства, приложить свои усилия для содействия скорейшей ликвидации разрушений, нанесённых народному хозяйству немецкими варварами, для всемерного подъёма культуры нашей любимой Родины, для дальнейшего развития теоретических и прикладных наук.

В своей сложной и трудной работе Академия Наук неизменно пользовалась руководящей помощью и содействием со стороны партии и правительства.

Вы, Вячеслав Михайлович, всегда уделяли большое внимание Академии Наук и своим руководством, ценными

указаниями способствовали правильному и успешному развёртыванию работ Академии. Во время Великой Отечественной войны, в суровые месяцы 1941 года Вы помогали Академии провести эвакуацию из Москвы и Ленинграда в глубокий тыл. Будучи в эвакуации, Академия Наук постоянно обращалась к Вам по разнообразным, трудным, важным вопросам и всегда получала быструю помощь. После возвращения в Москву и Ленинград и особенно теперь, после окончания войны, перед Академией встали новые вопросы исключительной важности. И опять мы находим в Вашем лице неизменную, крепкую поддержку. Мы высоко ценим Ваше постоянное внимание к работе нашей Академии.

Академия Наук горячо желает Вам, Вячеслав Михайлович, дальнейшего развития Вашей замечательной деятельности на благо нашей Родины.

Принято на торжественном заседании юбилейной сессии Академии Наук СССР 16 июня 1945 года.

***Председателю Президиума Верховного Совета
Союза Советских Социалистических Республик
товарищу М. И. КАЛИНИНУ***

Дорогой Михаил Иванович!

Академики, члены-корреспонденты и научные работники Академии Наук СССР, а также представители государственных, научных и общественных организаций, собравшись на торжественное празднование 220-летия Академии Наук, шлют Вам свой горячий привет.

Мы все находимся под радостным впечатлением славной победы, одержанной нашим народом в Великой Отечественной войне против наиболее коварного, надменного и свирепого врага, с которым когда-либо сталкивалась Россия на протяжении всей своей более чем тысячелетней истории. Фашистская Германия поставила перед собой безумную задачу расчле-

нить и поработить нашу социалистическую Родину. На самом деле, развязанная фашистами война привела Германию к полному краху, а наша страна, откликнувшись на зов партии, правительства и своего любимого вождя товарища Сталина, дала могучий отпор наглому врагу и вышла из войны ещё более могучей, ещё более сильной.

Академия Наук, отмечая своё 220-летие, с благодарностью вспоминает Ваше замечательное обращение к Академии от имени правительства в день её 200-летнего юбилея. В этом обращении Вы изложили основные задачи, стоящие перед Академией Наук в условиях советского государства по обеспечению широкой науч-

ной работы в Союзе, по широкому распространению научных знаний среди миллионов трудящихся и по общению к научной работе десятков национальностей нашей Родины. Мы с гордостью сообщаем Вам, что эти задачи за истекшее двадцатилетие успешно решались нами под руководством партии и правительства.

Вы, дорогой Михаил Иванович, как глава нашего государства, пользуетесь безграничной любовью и уважением всего народа, воплощаете

в себе наиболее благородные и возвышенные черты его характера, с достоинством представляете нашу великую социалистическую страну. Мы желаем Вам здоровья, бодрости и дальнейшей плодотворной деятельности на пользу нашей любимой Родины.

Принято на торжественном заседании юбилейной сессии Академии Наук СССР 16 июня 1945 года.

Маршалам, генералам, адмиралам, офицерам, сержантам, бойцам Красной Армии и морякам Военно-Морского Флота

Славные маршалы, генералы, адмиралы, офицеры, сержанты, бойцы победоносной Красной Армии и моряки Военно-Морского Флота!

Торжественное заседание, посвящённое 220-летию Академии Наук СССР, шлёт вам пламенные слова благодарности за ваш великий ратный подвиг.

Волей советского народа и силой вашего справедливого меча коварный враг разбит, покорённая Германия сложила своё оружие у ног победителей, и знамя победы водружено над Берлином.

Победа пришла не сама собой. Вы её взяли с бою в тяжёлой борьбе. На вашу долю выпали испытания, которых не знали ещё другие армии. Но вы выдержали все испытания. Вас осеняли боевые знамёна Суворова и Кутузова, Ушакова и Нахимова. За вами стояли все народы Советского Союза. Вами руководила партия Ленина — Сталина. Вас вдохновлял и вёл в бой великий Сталин.

«Наши силы неисчислимы. Зазнавшийся враг должен будет скоро убедиться в этом», — сказал товарищ Сталин в своём первом обращении к армии и народу. И величественное здание победы начало возводиться нами уже с первых дней войны. Первый шаг фашистских захватчиков на Восток, через Неман, явился началом их поражения.

Красная Армия и Военно-Морской Флот мужали и крепили в боях за Родину, отнимая превосходство у врага. Планы гитлеровских «стратегов» оказались разбитыми. Великий советский народ и его армия и флот развернули свои гигантские силы, поразив весь мир своей сплочённостью, мощью и несокрушимой волей к победе.

В ходе титанической борьбы была создана самая сильная в мире армия. «Наша Родина в ходе войны получила первоклассную кадровую армию, способную отстоять великие социалистические завоевания нашего народа и обеспечить государственные интересы Советского Союза» (Сталин).

Взоры всего прогрессивного человечества с восторгом смотрят на армию-победительницу. Она оказалась достойной своего гениального полководца, величайшего мастера стратегии, главного творца победы Верховного Главнокомандующего **Маршала Сталина**. Она оказалась достойной своего великого народа. Весь мир убедился в его непобедимости и в нерушимости советского строя. Вам, воины Красной Армии, выращенным сталинской заботой и трудом, победившим под его руководством, вам слава навеки!

Сегодня, в светлые дни победы, вспоминая годы борьбы, мы с гордостью думаем о том, что учёные Со-

ветского Союза внесли свою лепту в общее дело разгрома врага. В наших лабораториях, за операционным столом, над опытом, за книгой мы посильно помогали вам завоёвывать победу. Мы боролись со смертью во имя жизни, мы отвоёвывали свет и науку у фашистского мракобесия и средневекового варварства. Ваше славное боевое оружие охраняло достижения и завоевания нашей мысли, наша мысль помогала совершенствовать ваше оружие. Мы горды победоносным союзом меча и науки.

Герои-победители! История не знает такого подвига во имя свободы и счастья своего народа, во имя свободы и чести всего человечества, какой свершили наша Красная Армия и

Военно-Морской Флот. Вы вручили советскому народу судьбу всех грядущих поколений. Безмерна наша благодарность, наша любовь к Красной Армии и Военно-Морскому Флоту.

Слава легендарным героям — воинам непобедимой Красной Армии и Военно-Морского Флота!

Слава великому советскому народу, одержавшему победу над фашистскими захватчиками!

Слава гениальному полководцу Красной Армии, творцу победы — Маршалу Сталину!

Принято на торжественном заседании юбилейной сессии Академии Наук СССР 16 июня 1945 года.

РЕЧЬ ПРЕЗИДЕНТА АКАДЕМИИ НАУК СССР АКАДЕМИКА В. Л. КОМАРОВА

(На торжественном заседании юбилейной сессии 16 VI 1945 г.)

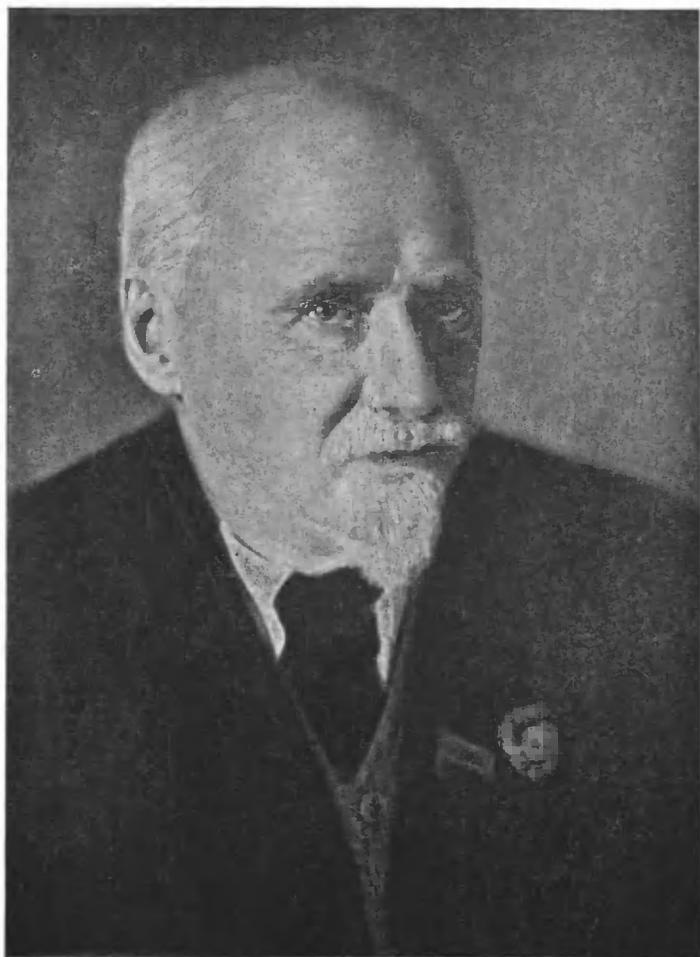
Мои дорогие собратья по общему делу!

Позвольте мне, прежде всего, от всей души приветствовать всех вас, собравшихся на торжественную сессию Академии Наук, посвящённую 220-летию её существования. Ваше присутствие сделало юбилей Академии Наук не только знаменательной датой, но и выдающимся событием в истории науки. Никогда ещё не собирался такой блестящий ареопаг мыслителей, принадлежащих к различным областям знания, но объединённых общими интересами. Никогда ещё учёные не собирались в такой важный исторический момент. Окончилась самая великая война, какую знало человечество. Начался период мирного созидания, в котором наука должна сыграть выдающуюся роль. Я хочу посвятить свою речь вопросу о связи между наукой и жизнью и вспомнить страницы более чем двухвековой истории Академии Наук, которые помогут разобраться в этом вопросе.

Оглядываясь назад, я ясно вижу

три периода в истории нашей Академии. Первый период связан с именами Петра Первого и Ломоносова. Это — XVIII век. Второй период охватывает научную деятельность ряда крупнейших астрономов, математиков, физиков, химиков, геологов, историков, языковедов и других специалистов XIX и начала нынешнего века. Третий период начался более четверти века назад, когда Академия Наук направила свои силы на всестороннее удовлетворение нужд социалистического строительства. Это — период, когда Академия Наук работает по предначертаниям и указаниям Ленина и Сталина.

Академия Наук была создана руками Петра Первого. Перечитывая сейчас первые документы, в которых упоминается «социетет наук», т.-е. наша Академия, видишь, как много внимания уделял Пётр своему детищу, как тесно связано учреждение Академии Наук в Петербурге с Петровыми реформами, с культурным, промышленным подъёмом нашего государства в первой четверти XVIII века.



Президент Академии Наук СССР, герой
социалистического труда В. Л. КОМАРОВ

Весь 1724 год Пётр деятельно приглашал учёных в новую Академию, заботился о создании условий для их работы, намечал задачи русской науки и её государственного центра. Эти задачи вытекали из практических требований времени. Создавая армию и морской флот, строя верфи, горные заводы, мануфактуры и торговые центры, Пётр требовал необходимого для русской промышленности и торговли широкого изучения естественных ресурсов страны. Ознакомление с очертаниями России, её поверхностью, реками, озёрами, растительным и животным миром, недрами, почвами, городами, хозяйством, языками народов и т. д. было одной из первых задач русской науки. Отсюда — выдающееся значение русских академических экспедиций XVIII века. Изучение России и составление русских географических карт в свою очередь требовало геодезических и астрономических наблюдений, выдвигало на первый план астрономические и математические исследования. Однако, насаждая в России новый научный центр, Пётр смотрел очень далеко. Он предвидел, что Россия когда-нибудь станет страной наиболее передовой науки. Один из современников рассказывает, что в речи, обращенной к различным старым, русским мужам, Пётр сравнивал перемещение научных центров с обращением крови в человеческом теле и утверждал, что, подобно тому, как древняя Греция была «местожительством всех наук», так когда-нибудь Россия станет государством особенно быстрого развития всех отраслей знания.

Семена научного развития были брошены Петром в подготовленную почву: вскоре они дали ростки. Уже через несколько лет после основания Петербургской Академии Наук она считалась в Европе одним из крупнейших научных центров. Известный физик Бюльфингер, один из первых петербургских академиков, говорил в 1731 году: «Кто хочет основательно научиться естественным и математическим наукам, тот должен отправиться в Париж, Лондон и Петербург. Там учёные мужи по всякой части и запас инструментов. Пётр, сведу-

щий сам в этих науках, умел собрать всё, что для них необходимо. Он собрал отличный запас книг, дорогие инструменты, заморские редкости природы, искусственные произведения, словом всё, что признано знатоками за достойное уважения».

В царствование преемников Петра Первого и Екатерины Первой, в годы биرونщины и позже не мало препятствий возникло перед русской наукой. Однако она ломала эти препятствия. В лице Ломоносова молодая русская наука поднялась на вершины мирового естествознания. Борьба Ломоносова против отживших физико-химических взглядов, предвосхищение современного атомизма, идея развития и энергии, — всё это является одной из самых блестящих страниц в истории науки.

Первый период существования нашей Академии Наук так тесно связан с историей, содержанием и результатами деятельности Ломоносова, что по справедливости может быть назван Ломоносовским периодом.

Каковы же наиболее характерные черты Ломоносовского периода в истории Академии Наук? Это, прежде всего, энциклопедизм в научном творчестве. Ломоносовский период был периодом борьбы за научное мировоззрение. Во всех разнообразных областях, где действовали академики, они боролись за рациональное объяснение фактов. Человеческий разум, освобождённый от средневековой схоластики, не хотел признавать никакой посторонней власти. Для естествознания это означало в то время стремление к механическому объяснению природы. Если мы перелистаем академические журналы середины XVIII века, то увидим, как много смелых механических гипотез выдвигали петербургские академики для объяснения тяготения, теплоты, электричества и даже явлений жизни. Поистине XVIII век был веком разума — разума, ломающего все преграды, стремящегося объяснить рациональным образом всё в природе. Разум должен был объяснить всё, иначе не выполнялась основная задача — освобождение человеческой мысли от оков старых тради-

ций. Поэтому механическое естествознание XVIII века было так тесно связано с энциклопедизмом его основателей.

В России самым разносторонним мыслителем Ломоносовского периода был сам Ломоносов. Помимо общих причин, сама русская природа и требования русской жизни толкали к универсальному охвату всех областей знания. Россия включает такие различные климатические и ботанические зоны, так разнообразна в геологическом, географическом и этнографическом отношении, что сама природа требовала энциклопедизма от её исследователей. Но природа России всегда была разнообразна, — почему же она предъявила это требование лишь в XVIII веке? В это время практические нужды громадной страны поднимали разнообразные научные проблемы. Возьмем, например, арктические исследования Ломоносова. Они вытекали из насущных хозяйственных и технических потребностей России и включали исторический анализ путешествий через Северный Ледовитый океан, экономические и демографические расчеты, геологические и геофизические гипотезы, исследования и гипотезы, связанные с учением о теплоте, физико-химические эксперименты, исследования в области атмосферного электричества (северное сияние) и многое другое.

Мне хочется отметить и ещё одну особенность в жизни Академии Наук XVIII века. В это время Академия Наук не была научным центром в современном смысле. Она не имела периферии в виде большого числа других научных учреждений. Энциклопедическая деятельность первых академиков не требовала разделения труда между большим числом специализированных научных учреждений. В последующий период положение изменилось коренным образом.

Если XVIII век — время энциклопедистов, время борьбы за рациональное мировоззрение, то XIX век — это век положительных достижений отдельных научных дисциплин. Это различие в свое время хорошо сформулировал Тимирязев. В 1886 году европейская наука праздновала сто-

летие со дня рождения великого французского химика Шевреля, который, родившись в XVIII веке, стал одним из крупнейших учёных XIX века. В приветственном слове, обращенном к Шеврелю, Тимирязев говорил: «Дитя века разума, Вы стали живым воплощением века науки».

Действительно, в XIX веке дифференцировавшаяся наука накопила громадные знания во всех областях, и это наложило ощутимый отпечаток на все стороны жизни людей. Дифференциация науки была предпосылкой её прогресса. Для XIX века особенно характерно поэтому выделение и формирование новых научных дисциплин. В нашей Академии в XIX веке возникло не мало новых отраслей науки. Из большого числа новых дисциплин значительная часть была результатом деятельности русских академиков. Однако весь вклад русских учёных XIX века в мировую науку больше, чем вклад Академии. Русская наука развивалась уже и вне стен Академии, развивалась широко и приносила замечательные плоды. В XIX веке по крайней мере дважды крупный общественный подъём становился исходным началом расцвета естествознания. В первой половине века Отечественная война 1812 года, пробуждение русского общества и движение декабристов дали такой толчок русскому научному гению, который поднял русских учёных на вершину мировой научной мысли. Во второй половине века 60-е и последующие годы были ознаменованы деятельностью целой плеяды великих русских натуралистов, из которых Менделеев, Мечников и Сеченов были мыслителями мирового значения.

В этот период Академия Наук блистала своими работами во всех областях знания и продолжала быть одним из основных центров мировой научной мысли. Такие математики, как Чебышев и Остроградский, такие химики, как создатель структурной теории Бутлеров, прославили Академию Наук. Но в XIX веке наука в России развивалась и вне Академии. Целый ряд крупнейших передовых учёных не погыл в число академиков. Самый смелый новатор мате-

матики — Лобачевский не был признан академической наукой. Один из величайших химиков прошлого столетия — Менделеев не был академиком из-за сопротивления «немецкой группы». Во главе последней стояли реакционеры, сознательно противодействовавшие проникновению в Академию людей, связанных с русским обществом. Крупнейшие русские биологи — Тимирязев, Сеченов, Мечников, физики Столетов и Лебедев также не были академиками. Ряд лучших представителей научной мысли, людей, которыми гордится наш народ, остался за стенами Академии.

Однако на рубеже XIX и XX веков русская Академия Наук была местом, откуда вышли такие замечательные направления современной науки, как эволюционная эмбриология, учение об условных рефлексах, геохимия и т. п. Имена Ковалевского, Павлова, Карпинского, Вернадского — это имена классиков современного естествознания. В области гуманитарных наук Академия прославилась замечательными работами Марра — создателя новейшего учения о языке, исследованиями в области истории и филологии славянских народов, глубокими и блестящими историческими изысканиями Соловьёва и Ключевского.

Перейдем теперь к третьему периоду истории Академии Наук.

Если XVIII век — век разума, а XIX — век науки, то наш век — это время универсального внедрения науки в жизнь людей, век, когда техника, общественные формы и сама природа перестраиваются на началах разума и науки. Наша страна пошла далеко по этому пути. У нас созданы гармоничные формы жизни и производства. Наука стала основой государственного строительства. Самая передовая научная теория — учение Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина — служит руководством для практической деятельности советского народа. Партия научного коммунизма ведёт народ по пути прогресса. Корифеи науки Ленин и Сталин — создатели и руководители нашего государства. Академия Наук с гордостью видит в своих рядах в качестве почётного

члена гениального мыслителя, величайшего государственного деятеля и полководца — Иосифа Виссарионовича Сталина. Его гению мы обязаны историческими победами нашей армии, нашего государства и нашей науки. **(Бурные, продолжительные аплодисменты.)**

Основной и главной причиной наших успехов является советская власть, советская система государства. Именно советская власть всего за четверть века своего существования преобразовала старую Россию в великую социалистическую промышленную и колхозную державу. Именно советская власть совершила культурную революцию, обеспечив тем самым быстрое освоение техники широкими массами, что с особой силой сказалось в нашей Красной Армии, где миллионы бойцов стали мастерами танкового боя или блестящими лётчиками и артиллеристами. И сейчас, когда результаты преобразовательной деятельности советской власти проявились с такой полнотой, наши помыслы обращаются к тому, кто создал советскую власть, к величайшему учёному — Владимиру Ильичу Ленину. Только в апреле текущего года мы отметили 75 лет со дня рождения Ленина. Изучая историю народов, и прежде всего революционную борьбу нашего народа, Ленин открыл советскую власть как новую форму государства. Это было величайшее научное открытие. До сих пор человечество не знало такой формы власти. На долю Ленина выпало счастье не только высказать и теоретически обосновать новую идею, но и реализовать её в жизни. Ленину заложил основы советской системы, которые укрепил и развил в новых конкретных условиях его соратник и продолжатель — Иосиф Виссарионович Сталин.

Нет ни одного большого вопроса нашей жизни, на котором не лежала бы печать гения Сталина. В кратчайший исторический срок создана промышленность, которая вывела нашу страну на первое место в Европе, а ведь старая Россия отставала почти на сто лет от уровня мирового хозяйства. Мне как учёному ближе

область сельского хозяйства, поэтому я бы напомнил о создании крупного социалистического сельского хозяйства в какие-нибудь 10—15 лет. Эта гигантская работа, которую справедливо сравнивают по значению с Великой Октябрьской революцией, целиком опирается на выводы марксистско-ленинской науки, на выводы сложнейшей из всех наук — науки об обществе.

Величайшую заслугу товарища Сталина составляет разработка основ национальной политики большевистской партии. Установленные товарищем Сталиным принципы разрешения национального вопроса, реализованные в Конституции Советского Союза, обеспечили нерушимую дружбу народов нашей страны.

Ленин и Сталин — величайшие гении человечества. Их деятельность оплодотворяет и определяет на многие годы вперед всё развитие общественных наук, всё развитие нашего общества.

Я предлагаю послать приветствие товарищу Сталину. **(Бурные аплодисменты, все встают и устраивают овацию в честь товарища Сталина).**

220-летие Академии Наук совпадает с 20-летием её существования как Всесоюзной Академии, как общегосударственного научного центра Союза Советских Социалистических Республик. Эти 20 лет богаты замечательными научными открытиями. Советские физики разработали теоретические основы новейшей электротехники, радиотехники и оптики. Они дали ценные результаты в теории атомного ядра. Открытия академика Капицы известны всему миру, и сверхтекучесть гелия оказалась одним из наиболее важных физических открытий последних лет. Химики, работающие в Академии Наук СССР, могут гордиться теорией физико-химического анализа, созданной академиком Курнаковым, трудами академиков Зеллинского и Фаворского и многими другими. В Академии Наук СССР развиты замечательные биохимические идеи академика Баха. Механика и математика продвинулись далеко вперед под влиянием работ академика Крылова, а новейшие открытия ма-

тематика академика Виноградова стали исходным пунктом новых направлений в мировой науке. Изучение недр Советской страны привело к замечательным обобщениям в работах академика Обручева и других выдающихся советских геологов. География обогащена открытиями в Арктике. Физиология разрабатывается блестящей плеядой учеников Павлова во главе с академиком Орбели. Ученики Марра во главе с академиком Мещаниновым достигли больших успехов в языковедении.

Можно было бы очень долго перечислять достижения Академии в области технических наук, естествознания, истории и т. д. Мне хочется, однако, сказать лишь одно. Все эти достижения тесно связаны с практикой социалистического строительства, с претворением в жизнь ленинско-сталинских идей, с участием учёных в народнохозяйственных работах и являются результатом исключительной заботы и внимания со стороны советского правительства, со стороны товарища Сталина и его ближайшего соратника Вячеслава Михайловича Молотова.

Предлагаю послать приветствие товарищу Молотову. **(Бурные аплодисменты).**

Сопоставив современный, третий период в истории Академии Наук с предыдущими, можно увидеть, что наиболее характерная черта научного творчества в наше время — это уже не энциклопедизм XVIII века и не дифференциация, как в XIX, а комплексная разработка научных проблем. Большие задачи современности решаются совместной работой учёных разных специальностей. Поэтому так важны сейчас ассоциация учёных и объединение их в масштабе всего государства. Центром такого объединения стала наша Академия Наук.

Исторической проверкой научной мощи Академии Наук СССР были годы войны. Я хочу остановиться на работе, проведенной Академией Наук в эти годы. Как известно, одной из предпосылок победы было успешное развертывание советской промышленности на Востоке. В военно-промышленной базе Советского Союза особое

место принадлежало Уралу. Урал — это богатейшая страна железа, цветных и лёгких металлов, топливных и химических ресурсов. Этот меридиональный хребет, тянувшийся параллельно фронту и удалённый от него на одну-две тысячи километров, образует как бы мощную линию экономических укреплений, линию богатейших месторождений, мощных рудников, заводов и электростанций, созданную в течение трёх пятилеток.

В начале Отечественной войны советская промышленность в значительной мере была перемещена на Урал. Для историков навсегда останется в высшей степени интересным и поучительным успех этого невиданного переселения сотен заводов, десятков тысяч станков и миллионов рабочих. В этом великом деле наука сыграла существенную роль. Академия Наук СССР приняла самое широкое участие в деле мобилизации ресурсов страны. Академия Наук создала Комиссию по мобилизации ресурсов Урала и других восточных районов, которой я руководил в 1941—1943 годах. Эта Комиссия разработала неотложные мероприятия по чёрной и цветной металлургии, энергетике, транспорту, производству строительных материалов и сельскому хозяйству.

За всю свою полувековую научную деятельность я не испытывал такого глубокого нравственного удовлетворения, как в работе по мобилизации неисчерпаемых ресурсов нашей великой страны на дело обороны. Никогда ещё не было в среде учёных такого великого творческого порыва. Он охватил все области советской науки. Советские физики создавали теоретические и экспериментальные предпосылки для конструирования новых видов вооружения; математики разработали приёмы наиболее быстрых вычислений для артиллерии, авиации и боевых судов; химики нашли новые методы производства взрывчатых веществ, сплавов, фармацевтических средств; биологи отыскивали дополнительные ресурсы питания для Красной Армии и населения; медики спасли новыми методами военной медицины десятки тысяч дорогих

жизней бойцов. Мы гордимся тем, что своей работой оказали посильную помощь нашим героическим Красной Армии и Военно-Морскому Флоту, разгромившим немецко-фашистских захватчиков.

Предлагаю послать приветствие нашим героическим Армии и Флоту. (Продолжительные аплодисменты).

Во время войны усилились и укрепилась международные научные связи: объединившиеся против гитлеризма демократические страны призвали науку на помощь великому делу освобождения.

В борьбе против фашистской Германии наука антигитлеровской коалиции опиралась на свои исторические традиции. Наука свободолюбивых наций выросла под знаменем демократии и прогресса.

Идеи свободы и демократизма были путеводной звездой передовых кругов английского общества в ту эпоху, когда возникло современное английское естествознание. Свобода научного творчества была знаменем европейского научного центра — Лондонского королевского общества. Эти демократические, свободолюбивые идеи вдохновляли гениальную деятельность Бэкона, Ньютона, Фарадея, Максвелла, Дарвина и других английских учёных.

Русская наука исторически связана с английской. Работы Дарвина встретили в России громадный научный и общественный отклик; сам Дарвин следил за первыми шагами блестящей плеяды русских дарвинистов, а сейчас дарвинизм нашел в СССР свою вторую родину. Английская наука высоко оценила работы Менделеева, Тимирязева, Павлова, Лебедева и других выдающихся корифеев русского естествознания. В дни Великой Отечественной войны советские учёные стремились усилить и развить научные связи с английской наукой.

Американское естествознание также проникнуто прогрессивными идеями. Первый великий американский натуралист, исследовавший атмосферное электричество и построивший громоотвод, Вениамин Франклин был борцом за свободу. «Он молнию от-

нял у неба и власть — у тиранов», говорится в эпитафии Франклина. Примером исторической научной связи между Россией и Америкой были физические работы Ломоносова, продолжившие исследования Франклина. Академия Наук хранит эти традиции и стремится расширить свои связи с американской наукой.

Такие же традиционные дружеские связи соединяют нас с французской наукой: мы помним, как встречали во Франции работы Чебышева, Мечникова, Вернадского.

Тесная дружба связывает нас с учёными славянских государств.

Мы помним о прошлом и смотрим в будущее. Впереди большая работа. Я позволю себе выразить уверенность, что в новых условиях мирного процветания советская наука прославит наш народ новыми открытиями, достойными великой Сталинской эпохи.

Друзья! Наше славное правительство, советский народ и учёные со-

ставляют единую семью, воодушевлённую одинаковыми стремлениями, идеями и идеалами. Во главе нашей страны стоит гений человечества, великий муж науки — Иосиф Виссарионович Сталин, проявляющий исключительную заботу о нашей Академии и её учёных. Заслужённые учёные возводятся нашим правительством в Героев Социалистического Труда, награждаются и пользуются всенародным признанием и уважением.

Позвольте мне от имени Академии Наук горячо приветствовать нашего любимого вождя — Иосифа Виссарионовича Сталина.

Да здравствует великий советский народ!

Да здравствует передовая советская наука!

Да здравствует Сталин! (Бурные продолжительные аплодисменты, переходящие в овацию).

В. И. ЛЕНИН И РАБОТЫ АКАДЕМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ РОССИИ

Г. А. КНЯЗЕВ и П. Н. КОРЯВОВ

В своём известном «Наброске плана научно-технических работ» [1] в апреле 1918 г. В. И. Ленин указывает:

«Академии Наук, начавшей систематическое изучение и обследование естественных производительных сил России, следует немедленно дать от ВСНХ поручение». . . Далее он перечисляет конкретные задачи, стоящие перед советской наукой, перед Академией Наук.

О каких работах, уже начавшихся в Академии, упоминает Ленин? Приведём краткую историческую справку.

В Академии Наук, в 1915 г., по инициативе академиков В. И. Вернадского, А. П. Карпинского, Б. Б. Голицына, Н. С. Курнакова и Н. И. Андрусова, возникла Комиссия по изучению естественных производительных сил России, получившая сокращённое обозначение «КЕПС».

Комиссия эта поставила себе задачей широкое объединение научных кругов в деле познания природных богатств России.

В момент наивысшей опасности для Родины — Комиссия на первых же порах деятельности определённо встала в ряды научных технических и общественных сил, которые приступили к энергичной и сложной работе по мобилизованию нужд фронта и задач мобилизованной промышленности.

«Мировая война, — писал в своей первой докладной записке акад. В. И. Вернадский, — требует напряжения всех наших сил». Он обращает внимание на необходимость творческой производительной работы как для заличивания наносимых войною в экономической жизни нашей страны ударов, так и для изыскания новых источников силы.

Ещё определённое вылилась эта

программа деятельности в словах акад. Б. Б. Голицына: «Наши учёные и технические силы с величайшей охотой готовы отдать всё своё время и знания на службу и пользу военного и морского ведомств. Наша учащаяся молодежь стремится к работе и ищет только наиболее целесообразного применения своего труда, не гнушаясь никакой работой, лишь бы она была только полезной делу обороны. Этот громадный источник здоровых творческих сил страны оставался долгое время неиспользованным, но теперь постепенно работа налаживается, и осязательные плодотворные результаты совместной деятельности различных военных организаций с научно-техническими деятелями начинают уже сказываться».

Основные вопросы тематики и проблемы, занимавшие русских учёных, работавших в системе Комиссии в период первой мировой войны, были следующие:

- 1) научное объединение работ по изучению природных богатств России;
- 2) самостоятельные полевые экспериментальные и методологические исследования;
- 3) сводки и описания естественных богатств России по их отдельным отраслям и отдельным экономическим районам;
- 4) физико-химический анализ металлосплавов и минералов;
- 5) изучение платины;
- 6) вопросы энергетики, в том числе: а) изучение ветра, как двигательной силы, б) изучение «Белого угля», в) артезианских вод;
- 7) изучение полезных ископаемых;
- 8) изучение растительного мира;
- 9) изучение животного мира;
- 10) изучение промыслов;
- 11) скотоводство;
- 12) птицеводство;
- 13) звероловство;
- 14) охотничество;
- 15) рыбоводство;
- 16) пчеловодство;
- 17) шелководство;
- 18) изучение соляных озёр России;
- 19) изучение глин, огнеупор-

¹ Ленин, Соч., т. XXII, стр. 434.

ных материалов и руд алюминия; 20) изучение русских битумов, сапропеллей и майкопской нефти; 21) изучение вопросов ботаники, в том числе: а) лекарственных растений, б) растений, идущих в пищу, в) имеющих применение в промышленности; 22) изучение вопросов лесной промышленности; 23) изучение элементов радиоактивных веществ; 24) изучение вопросов оптической техники.

С 1915 г. начала развиваться и издательская деятельность. Стали выходить «Материалы для изучения естественных производительных сил России» в виде отдельных брошюр. Первыми вышли очерки А. Е. Ферсмана «Русские месторождения сульфидных глин и близких к ним веществ (с аналитическими данными Ф. А. Николаевского)»; В. Л. Комарова «Что сделано в России в 1915 году по культуре лекарственных растений»; В. Г. Хлопина «Литий и его соединения, их техническое применение и нахождение в русских минералах»; П. П. Сушинского «Очерк месторождения вольфрамовых и оловянных руд в России». Издания эти в 1917 г. (к этому времени вышло до 17 номеров) приостановились. Не выходили в свет и другие работы КЕПС с результатами командировок и экспериментальных исследований, непосредственно отвечавших потребностям обороны.

Вот этой задержкой и был обеспокоен В. И. Ленин, когда на составленном им «Наброске» приписал:

«Надо ускорить издание этих материалов из всех сил, послать об этом бумагу и в К-риат Нар. Просв., в

Союз типогр. рабочих и К-риат Труда» (т. XXII, стр. 434, сноска).

Начиная с 1918 г. Комиссия (КЕПС) издаёт целый ряд трудов. Продолжается упомянутая серия «Материалы для изучения естественных производительных сил». Из других серий отметим многотомный сборник «Естественно-производительные силы России»: 1) «Ветер, как двигательная сила», 2) «Белый уголь», 3) «Полезные ископаемые», 4) «Растительный мир», 5) «Животный мир». Монографии: «Драгоценные и цветные камни России» акад. А. Е. Ферсмана (1922); «Связывание атмосферного азота почвенными микробами» В. Л. Омелянского (1923); серия «Богатства России», журнал «Природа» и др.

В дальнейшем целый ряд научных вопросов, изучавшихся в системе комиссий и отделов КЕПС, положили начало основанию самостоятельных научно-исследовательских институтов как в системе Академии Наук, так и вне её: Институт физико-химического анализа, Институт платины, Керамический институт, Почвенный институт им. Докучаева, Гос. Радиевый институт, Гос. Оптический институт, Гидрологический институт, Институт минералогии и кристаллографии, Институт органической и неорганической химии и т. д. Эти институты и другие научные предприятия, возникшие на базе КЕПС, служили и продолжают служить интересам дальнейшего расцвета советской науки, экономики, промышленности, сельского хозяйства и культуры Советского Союза.

РУССКАЯ МАТЕМАТИКА XIX И XX ВЕКОВ

Акад. В. И. СМИРНОВ

1. Велик вклад русских математиков в общее дело научного мирового творчества, и можно посвятить не одну большую работу истории математики в нашей стране. В небольшой статье, предназначенной для не специалистов математиков, я по необходимости не могу сколько-нибудь полно изложить эту историю и смогу остановиться лишь на некоторых из главных направлений, в которых работали русские математики. Кроме того, надо отметить, что математика специфична, и трудно рассказать о результатах математического исследования без употребления математических понятий и математической символики, к чему я не могу прибегать в настоящей статье.

В XVIII в. крупными представителями математики в нашей Академии были иностранцы. Вспомним, например, знаменитого Эйлера, много лет работавшего в Академии. Но уже с первой половины XIX в. русские математики выходят на арену большой мировой науки. Ярким моментом в истории точных наук был 1826 год, когда Н. И. Лобачевский поведал учёному миру о новых началах геометрии, отличных от Евклидовых начал. Содержание и смысл этого великого открытия были освещены на страницах «Природы» в связи с недавней юбилейной датой Лобачевского. Глубокий переворот в геометрии, совершённый Лобачевским, не сразу получил признание в научном мире, и только после его смерти его дело было оценено в полной мере.

Н. И. Лобачевский не входил в нашу Академию, и все его исследования связаны с Казанским университетом. В дальнейшем основная линия математической мысли в России в XIX в. была связана с Академией, и первым её ярким представителем был акад. М. В. Остроградский (1801—1861). Его научные интересы были разнообразны. Я упомяну об

одном направлении в его исследованиях — направлении, которое является характерным для одной из линий развития математики в России. Это — исследования по тем разделам математики, которые связаны с приложениями математики к естествознанию, и главным образом исследования по аналитической механике и математической физике. Работы Остроградского по времени совпадают с расцветом классической математической физики — с эпохой, когда творили Лаплас, Коши, Пуассон, Фурье и др. С ними Остроградский поддерживал тесную личную связь. Широко известны работы Остроградского по теории волн, теории притяжения, упругим колебаниям и задачам теплопроводности. Остроградский интересовался не только конкретными задачами математической физики, но и общими принципиальными вопросами постановки задач и общими методами их исследования. Сюда относятся, между прочим, его работы по основным методам решения задач аналитической механики.

Наряду с Остроградским я хотел бы упомянуть ещё о двух академиках, научная работа которых относилась к середине XIX в. Это — В. Я. Буняковский (1804—1889) и О. И. Сомов (1815—1876). Работы Буняковского по теории вероятностей привлекли внимание русских математиков к этой дисциплине, и в дальнейшем мы видим блестящий расцвет теории вероятностей в России с середины XIX в. и до настоящего времени. Большое внимание уделил Буняковский прикладным вопросам теории вероятностей, а именно исследованию народонаселения России, смертности и средней продолжительности жизни, теории эмеритальных касс и контингентам русской армии. О. И. Сомов, кроме чисто теоретических задач теории алгебраических уравнений и интегрирования функций, занимался

главным образом общими вопросами и конкретными задачами аналитической механики, продолжая, как и Остроградский, знаменитые работы Лагранжа. Известны работы Сомова по теории эллиптических функций и её приложениям к механике.

2. Центральное русло, по которому пошла математическая мысль в России, начиная с середины XIX в., связано с именем великого русского математика акад. П. Л. Чебышева (1821—1894). Н. И. Лобачевский и П. Л. Чебышев, столь разнородные по характеру своего научного творчества, являют собою всю глубину и оригинальность русской математической мысли. Но если Лобачевский в течение всей своей жизни был одиноким в своих дерзаниях в области основ математики, то Чебышев с его оригинальным, полным конкретности направлением в математике создал большую математическую школу, которая известна во всём научном мире под именем школы Чебышева или Петербургской математической школы. Это была первая большая и оригинальная математическая школа в России. Очерк научной деятельности самого Чебышева, составленный акад. С. Н. Бернштейном, помещён на страницах «Природы» (№ 3, 1945, стр. 78), и я не буду говорить о его работах и перейду к работам его школы. Первое большое направление, имеющее своим источником работы Чебышева, это теория вероятностей. К середине XIX в. эта теория находилась в некотором упадке, и её научная значимость многими учёными подвергалась сомнению. В настоящее время мы знаем, какое большое принципиальное значение имеют вероятностные схемы в естествознании и, в частности, в физике и биологии. Работы по теории вероятностей являются одной из блестящих страниц в истории нашей Академии, и можно сказать, что современная теория вероятностей создана в нашей Академии знаменитыми работами академиков П. Л. Чебышева, А. А. Маркова (1856—1922) и А. М. Ляпунова (1857—1918). В упомянутой выше статье С. Н. Бернштейна дана характеристика работ Чебышева, Маркова и Ляпунова по теории вероятностей.

Работы этих математиков по предельным теоремам теории вероятностей получили прекрасное завершение в работах С. Н. Бернштейна, в которых рассмотрены случаи как независимых, так и зависимых случайных величин и впервые дано доказательство двумерной предельной теоремы, что связано с применимостью к вопросам естествознания теории нормальной корреляции. Кроме решения ряда конкретных задач, работы С. Н. Бернштейна содержат изложение нового метода — метода дифференциальных уравнений в теории вероятностей. Этот метод связан с рассмотрением непрерывных, а не дискретных схем. Большая и оригинальная школа теории вероятностей создавалась за последнее десятилетие в Москве (акад. А. Н. Колмогоров, члены-корреспонденты И. Г. Петровский, А. Я. Хинчин и др.). Характерными особенностями этой школы является абстрактное и оригинальное обоснование теории, общность в постановках задач, применение современной теории функций вещественного переменного, обоснование и широкое использование метода дифференциальных уравнений.

Другой блестящей страницей в истории Петербургской школы были работы по теории чисел, которые, как и работы по теории вероятностей, не прерываясь, идут от Буяковского и Чебышева и до настоящего времени. В мировой литературе эти работы занимают одно из почётных мест. Упомянем в этом направлении работы А. А. Маркова, безвременно погибшего адъюнкта Академии Е. И. Золотарева (1847—1878) и профессора Петербургского университета А. Н. Коркина по арифметической теории квадратичных форм — работы, намного опередившие то, что было сделано по этому вопросу на Западе. К этой же традиции больших и трудных вопросов теории чисел принадлежат работы членов-корреспондентов Академии Г. Ф. Вороного и Б. Н. Делоне. Упомяну, наконец, о недавних знаменитых работах акад. И. М. Виноградова по аналитической теории чисел и, в частности, о решении им следующей знаменитой проблемы Гольдбаха: всякое целое число есть сумма не боль-

ше, чем трёх простых чисел. В несколько ином направлении лежат исследования члена-корр. А. О. Гельфонда об арифметической природе (алгебраические и трансцендентные числа) различных классов чисел.

Третьим большим направлением, ведущим своё начало от Чебышева, является конструктивная теория функций в её различных разветвлениях: вопросы приближённого представления функций и различного рода оценок, теория ортогональных семейств функций, теория моментов, вопросы интерполирования и приближённого вычисления интегралов. Все эти вопросы, связанные, с одной стороны, с широким применением математического аппарата и, с другой стороны, с глубоким изучением различных классов функций, исследовались как представителями Петербургской школы, так и современными нам математиками на основе широко развитой и безупречной, в отношении строгости, теории. Непосредственными продолжателями Чебышева по этим вопросам были А. А. Марков, его рано умерший брат В. А. Марков и Е. И. Золотарев. В настоящее время как в нашем Союзе, так и за границей мы имеем громадную литературу по вопросам конструктивной теории функций, и центральное место в этой литературе занимают глубокие работы С. Н. Бернштейна. Он внёс в традиции Петербургской школы новые идеи, имеющие общетеоретический характер, и таким образом не только получил большие конкретные результаты, но и начал ряд новых направлений в этой дисциплине.

Чебышев занимал в Академии кафедру прикладной математики. После его смерти (1894 г.) она оставалась вакантной до 1901 г., когда её занял ученик Чебышева, один из крупнейших математиков конца XIX и начала XX в. А. М. Ляпунов, достойный продолжатель своего гениального учителя. Мы уже упоминали о Ляпунове в связи с его работой по теории вероятностей. Остальные его работы связаны с основными и трудными вопросами математической физики и механики, и во многих отношениях эти работы явились отправным пунктом раз-

вития этих дисциплин у нас в Союзе и за границей. В работах Ляпунова впервые вполне строго и в широком масштабе рассмотрен вопрос об устойчивости равновесия и движения механических систем с конечным числом степеней свободы, и его знаменитая работа «Общая задача устойчивости движения» (1892 г.) и до настоящего времени является настоящей книгой у математиков, механиков и физиков, занимающихся вопросами нелинейных колебаний и устойчивости. Блестящую страницу в историю нашей Академии вписал Ляпунов своими работами по теории фигур небесных тел. На эти исследования он был направлен Чебышевым и занимался ими с 1882 г. и до конца своей жизни (1918 г.). Основной задачей в указанной теории является определение форм равновесия жидкости, равномерно вращающейся вокруг некоторой оси, причём частицы жидкости взаимно притягиваются по закону Ньютона, и вопрос об устойчивости этих форм. Последний вопрос связан, между прочим, с проблемами космогонии с их механической стороны. До работ Ляпунова были известны эллипсоидальные фигуры равновесия (эллипсоиды вращения Маклорена и трехосые эллипсоиды Якоби). В работах Ляпунова впервые с полной математической строгостью установлено существование фигур равновесия, близких к эллипсоидальным, но отличных от эллипсоидов, и исследована устойчивость как эллипсоидальных, так и полученных новых фигур. После смерти Ляпунова была обнаружена большая рукопись, которая содержала решение задачи и для неоднородной жидкости. Этот цикл работ Ляпунова поражает своей грандиозностью и исключительной силой математического анализа.

Среди других работ Ляпунова важное значение для математической физики имеют его работы по теории потенциала. Исходя отчасти от этих работ, его ученик акад. В. А. Стеклов (1863—1926) завершил классическое направление работ по математической физике, связанных со статическими задачами и установившимися режимами в теории поля. Другие работы Стеклова относились к различным

вопросам теории упругости, гидродинамики и математической физики. Ему принадлежат, в частности, большие исследования по вопросам разложения любой функции по заданным функциям. Эти вопросы, с одной стороны, связаны с математической физикой и, с другой стороны, с задачей приближённого представления любой функции при помощи семейства заданных функций.

3. Кроме основной линии Ляпунова — Стеклова, имеющей свое начало в Чебышевской школе, мы находим значительные работы по общей теории уравнений, в частности производных, у акад. В. Г. Имшенецкого (1832—1892) и А. Н. Коркина, о котором мы уже упоминали выше в связи с его исследованиями по арифметической теории квадратичных форм. Отметим также интересные работы акад. Н. Я. Сониной по теории функций Бесселя и некоторым типам интегральных уравнений.

Несколько особняком стоят работы члена-корреспондента Академии Наук С. В. Ковалевской, научное творчество которой было связано с Западной Европой. Один из основных фактов общей теории уравнений в частных производных носит название теоремы Коши-Ковалевской. Ей принадлежит знаменитое исследование одного случая движения твёрдого тела вокруг неподвижной точки и работа «О преломлении света в кристаллах».

В настоящее время теория уравнений с частными производными получила широкое развитие в совершенно новых направлениях, в корне меняющих постановки задач и методы исследования. Мы говорим о работах академиков С. Н. Бернштейна, Н. М. Крылова, С. Л. Соболева и членов-корреспондентов Н. М. Гюнтера (1871—1941) и И. Г. Петровского. В работах С. Н. Бернштейна впервые была доказана аналитичность всех решений уравнений в частных производных определённого типа. Эти результаты были широко развиты и распространены на системы уравнений в работах И. Г. Петровского. В большом цикле работ Н. М. Гюнтера впервые математически строго была решена основ-

ная задача гидродинамики, и им же были предприняты глубокие исследования новых постановок задач математической физики. Они связаны с новыми понятиями и новым математическим аппаратом, разработкой которого Н. М. Гюнтер занимался в последние годы своей жизни. В работах Н. М. Крылова теоретически обосновывается и приводится к виду, удобному для приложений, важный в математической физике метод, при помощи которого задачи математической физики сводятся к задачам на минимум некоторых интегралов. В работах Л. С. Соболева, посвящённых теории уравнений в частных производных, произведен глубокий анализ некоторых основных проблем теории в совершенно новых их постановках, указанных автором. Характерным для этих работ является применение к уравнениям в частных производных идей современной теории функций вещественного переменного и функционального анализа. Кроме того, в работах С. Л. Соболева и В. И. Смирнова указан новый метод исследования вопросов упругих колебаний, и с помощью этого метода решён ряд конкретных задач. Мне удалось только наметить некоторые из основных направлений работы в указанных областях. Материал слишком велик, чтобы о нём можно было дать сколь-нибудь полное представление в короткой статье.

Трудно точно разграничить математику и механику, но я не смогу вовсе говорить о многочисленных работах по механике, которые имеют традиции в знаменитых работах Н. Е. Жуковского и С. А. Чаплыгина. Не могу всё же не упомянуть о нашем славном и уважаемом сочлене, блестящем представителе прикладной математики, механики и математической физики в широком смысле этого слова — академике А. Н. Крылове. В его работах глубокая интуиция конкретных явлений окружающего нас мира связана с необыкновенным умением поставить задачу теоретически и разобраться в явлениях при помощи математического языка. Содержание этих работ чрезвычайно разнообразно. Многие из нас воспитались на его

знаменитой книге «О некоторых дифференциальных уравнениях математической физики, имеющих приложения в технических вопросах». Во всем мире известны его исследования по теории корабля.

Я хочу сказать немного и по поводу обширных исследований, касающихся обыкновенных дифференциальных уравнений, т. е. уравнений, содержащих только одну независимую переменную (например время). В ряде работ советских математиков получили широкое развитие исследования общих динамических систем — исследования, имеющие в известном отношении свой корень в работе Ляпунова об устойчивости, о которой мы упоминали выше, а также ещё более близкие к этой работе исследования нелинейных колебаний в механике и физике. Сюда относятся, например, работы, вышедшие из школы недавно умершего акад. Л. И. Мандельштама (1879—1944) и акад. Н. Д. Папалекси, а также работы члена-корр. Академии Н. Г. Четаева.

Упомяну, наконец, о в высшей степени своеобразных и оригинальных работах по теории линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений рано умершего члена-корреспондента Академии И. А. Лаппо-Данилевского (1896—1931). Ему удалось по-новому поставить основные задачи этого классического раздела математики и получить ряд важных результатов при помощи построенной им новой теории функций, в которой роль переменных вместо чисел играют таблицы чисел, как единый объект. Эти работы, после смерти Лаппо-Данилевского, были продолжены главным образом в нашем Союзе.

4. Мои предыдущие строки были посвящены не только прежним традициям русской математики, но и широкому развитию этих традиций в последнее время. Это касалось, в частности, теории чисел, теории вероятностей, конструктивной теории функций, дифференциальных уравнений и математической физики. Я буду говорить теперь о тех новых разделах математики, которые, не имея корней в прежних традициях, зародились за последние двадцать-тридцать лет, и в кото-

рых русские математики уже смогли достичь значительных успехов. Характерная особенность большинства прежних работ — это интерес к большим и трудным, но вполне конкретным задачам, которые естественно ставятся из теоретических соображений или связаны с естествознанием. Общие теории, абстрактные схемы, вопросы обоснования математики — всё это было не в стиле прежних работ. При всей силе и оригинальности этих работ их корни лежат, по существу, в классической математике XVIII и начала XIX в. Надо отметить, что и некоторые конкретные классические разделы математики не привлекли к себе в прошлом внимания наших математиков. Сюда относятся, например, некоторые направления в геометрии и теория аналитических функций комплексного переменного. Диапазон интересов за последнее десятилетие чрезвычайно расширился, и, наряду с продолжением и развитием прежних традиций, возникло много новых направлений работы. Я смогу лишь в самых общих чертах коснуться громадного и разнообразного материала, связанного с исследованиями советских математиков за последние двадцать пять лет.

Возникшие новые направления работы связаны, главным образом, с современными течениями математики, которые стали проявляться с конца XIX в. и в настоящее время получили преобладающее значение. Укажу основные черты этих современных течений. Критический пересмотр основных понятий и методов классической математики привёл к созданию ряда новых основных понятий, к стремлению к абсолютной строгости и, что самое существенное, к глубокому изменению самого предмета математики. Математика вышла из рамок исследования чисел, функциональных зависимостей между ними, уравнений, геометрических образов трехмерного пространства — всего того, что было предметом классической математики. Современная математика поставила себе более широкие задачи исследования общих схем, отражающих соотношения реального мира. Эти тенденции, связанные с построением ряда аб-

страктных теорий, получили широкое распространение в современной математике и оказали существенное влияние и на её прежние классические направления. Во главе современных тенденций стоит теория множеств, исследующая общее понятие множества любых объектов, и связанная с ней теория функций вещественного переменного. Алгебра в некоторой её части привлеклась к общему учению об операциях, и в ней получила широкое развитие общая теория групп (группа есть множество операций, обладающее некоторым свойством). Из геометрии выделилась топология, изучающая те свойства геометрических образов, которые не меняются при взаимно однозначных и взаимно непрерывных их преобразованиях, и имеющая объектом своего исследования не только трехмерное пространство, но и общие абстрактные пространства, определяемые при помощи какой-либо системы аксиом. Эта наука об основных элементах формы геометрических образов оказалась тесно связанной не только с геометрией, но и с алгеброй и, в частности, с теорией групп. Изучению общих абстрактных пространств посвящён и недавно возникший раздел математики — функциональный анализ. Одними из наиболее важных осуществлений этих пространств являются функциональные пространства, элементами которых (векторами) являются функции, обладающие некоторыми специальными свойствами. Далее на основе классической теории поверхностей возникли разнообразные многомерные геометрии с определёнными в них метриками. Эти геометрии породили новый математический аппарат — тензорный анализ, который включил в себя обычный векторный анализ, как частный случай. Кроме того, необходимо упомянуть о большом развитии в современной математике качественных методов. Все указанные новые направления получили широкое развитие в Московской математической школе, и в отношении некоторых из указанных направлений эта школа заняла одно из руководящих мест в современной науке. Основы современной Московской математической школы были заложены рабо-

тами почётного академика нашей Академии Д. Ф. Егорова (1869—1931) и акад. Н. Н. Лузина. Работы по теории функций вещественного переменного возглавлялись Н. Н. Лузиным. В частности, ему, А. Н. Колмогорову и ряду других советских математиков принадлежат фундаментальные конкретные результаты по теории точечных множеств. Много было сделано по метрической теории функций и теории интегрирования. Руководящую роль в науке приобрела Московская топологическая школа, во главе которой стоит член-корреспондент Академии П. С. Александров. Ряд основных работ в топологии принадлежит ему и его ученику члену-корреспонденту Академии Л. С. Понтрягину. Последнему принадлежит, среди других, известное исследование по теории топологических (непрерывных) групп. Большие результаты были получены по применению топологических методов к анализу. Значительные циклы работ появились по функциональному анализу, абстрактной алгебре, теории групп, по вопросам теории Галуа и алгебраического решения уравнений, по дифференциальной геометрии и тензорному анализу, а также по качественной теории дифференциальных уравнений, нелинейным колебаниям и устойчивости, о чём мы уже говорили выше. Я далеко не перечислил всех направлений работы и не смог упомянуть о многих именах многочисленной семьи советских математиков, принимавших активное участие в работах по упомянутому дисциплинам.

Кроме указанных новых направлений, в Москве и Ленинграде образовались большие школы и по одному из классических разделов, который не был почти представлен в русской математике XIX в., а именно по теории аналитических функций комплексного переменного. Эта дисциплина развивалась у нас как в чисто теоретическом направлении и, в частности, в связи с теорией функций вещественного переменного, так и в направлении приложений к вопросам гидромеханики. Смежным вопросом теории функций комплексного переменного и теории функций вещественного

переменного принадлежат исследования членов-корреспондентов Академии В. В. Голубева, И. И. Привалова и М. В. Келдыша, академиков Н. Н. Лузина и В. И. Смирнова и академика Украинской Академии Наук М. А. Лаврентьева. Много работ с прекрасными результатами было посвящено геометрическим вопросам теории функций комплексного переменного и вопросам приближённого представления функций при помощи полиномов.

Целый ряд крупных школ и направлений возник в различных городах нашего необъятного Союза. Упомяну о школе акад. С. Н. Бернштейна по теории функций в Харькове, о школе

акад. Н. И. Мусхелишвили в Тбилиси по математической физике, об алгебраической школе члена-корреспондента Академии Н. Г. Чеботарева в Казани, о школе по теории устойчивости там же (член-корр. Н. Г. Четаев и др.). Если бы перечислить всех, то список получился бы слишком большим для настоящей статьи.

Вся история русской математики с её великими традициями в прошлом и её широким развитием в настоящее время показывает всю мощь и оригинальность творчества русских математиков и вселяет уверенность в блестящем будущем математики в нашем Союзе.

РАЗВИТИЕ ХИМИИ В АКАДЕМИИ НАУК СССР ЗА 220 ЛЕТ

Член-корр. АН СССР С. Н. ДАНИЛОВ

Двадцать два десятилетия, с 1725 г., когда была основана в Петербурге Российская Академия Наук, по 1945 г., составляют большой период в истории науки о природе, тем более, что в физико-математических и естественных науках были сделаны, в мировом масштабе, за это время особенно большие и быстро нараставшие успехи.

Внешние черты в жизни нашего славного научного всесоюзного центра — Академии Наук СССР — более чем за два века претерпели существенные изменения. Ещё большие различия можно указать в развитии науки в стенах Академии, если сопоставить деятельность нашей Академии в XVIII—XIX вв. с её выдающейся всесторонней деятельностью в советский период её истории.

Хотя роль Академии Наук во все времена была значительна, но, однако, только в последние двадцать лет Академия стала подлинным организующим центром науки в нашей стране. В Москве и за её пределами возникла обширная сеть хорошо оборудованных академических химических лабораторий и химических институтов с многочисленными научными кадрами. В ряде Советских социалистических республик учреждены республиканские академии и организованы в разных местах Советского Союза филиалы Академии Наук СССР с хорошими химическими лабораториями.

При открытии в 1725 г. Российской Академии Наук и университета при ней была учреждена кафедра химии, так как химия к этому времени обособилась среди других наук о природе в обширную науку, тесно связанную с медициной и промышленностью.

Первыми академиками и профессорами по химии были иностранные учёные, которые больше интересовались другими науками, чем химией. На

протяжении всего XVIII в. многие химики-академики были «химиками-путешественниками» и способствовали своими трудами изучению географии и производительных сил страны, но мало развивали химическую науку.

Химическая лаборатория в Академии появилась только при первом русском академике-химике, гениальном учёном и писателе Михаиле Васильевиче Ломоносове (1711—1765), занявшем кафедру химии после И. Г. Гмелина. Этот предшественник Ломоносова по химической кафедре (1731—1745) известен не химическими трудами, а своими путешествиями по Сибири.

М. В. Ломоносов является первым великим русским учёным и первым выдающимся академиком и профессором по кафедре химии. Ломоносов был крупнейшим химиком и физиком своего времени, но, однако, его научная деятельность далеко вышла за пределы физико-химии. Занимаясь с чрезвычайным успехом различными науками и искусством, он также прославился как поэт, писатель и учёный филолог, много потрудился над созданием русского литературного и научного языка, и в то же время стоял у вершин тогдашней химии и физики, далеко опередив своими идеями свою эпоху. В своих научных трудах, в лабораторных опытах и в лекционной работе он — всегда новатор и пионер, на его творениях печать гения.

С последнего курса Московской духовной Славяно-Греко-Латинской Академии, где он хорошо изучил латинский и греческий языки, Ломоносов, в числе прочих студентов, «в науках достойных», вошёл в январе 1736 г. в стены Академии Наук, как студент университета при Академии.

Скоро появилась государственная потребность «в химиках, сведущих в горном деле». Для подготовки та-

ких специалистов русское правительство послало весной 1736 г. трёх студентов, и среди них Ломоносова, за границу, в Германию, изучать металлургию.

Для получения основательных сведений по физике, механике, математике, химии и по языкам Европы, молодые люди сначала были отправлены в Гессен в Марбургский университет под руководство известного профессора философии, математики и физика Христиана Вольфа (ум. 1754 г.), который состоял почётным членом Петербургской Академии Наук и при содействии которого, по распоряжению Петра Первого, происходило назначение первых академиков в русскую Академию. За время трёхлетнего пребывания у Вольфа Ломоносов сделал большие успехи по физике и химии и освоил философско-математический метод Вольфа.

Обучаясь химии и металлургии в Саксонии в Фрейбурге (1739—1741), бывшем в то время крупным металлургическим центром, Ломоносов успел побывать в некоторых научных и промышленных центрах Германии, осматривал химические лаборатории и рудники. В 1741 г. он вернулся в Россию всесторонне образованным и специалистом по горному делу и другим прикладным наукам (стекло, фарфор).

После представления диссертаций в Академию Наук Ломоносов был назначен в 1742 г. адъюнктом физического класса (по кафедре физики, химии и естественных наук), а с 1745 г. сделался академиком и профессором по кафедре химии.

О научных трудах Ломоносова по химии и физике, представленных в виде диссертаций в Академию Наук, дал блестящий отзыв знаменитый математик Эйлер, бывший некоторое время членом Российской Академии Наук. Он писал: «Все записки г. Ломоносова по части физики и химии не только хороши, но превосходны, ибо он с такой осторожностью излагает любопытнейшие, совершенно неизвестные и необъяснимые для величайших гениев предметы, что я убеждён в истине его объяснений. Он обладает счастливейшим гением для

открытий феноменов физики и химии...» Хорошо известна длительная научная переписка между Ломоносовым и Эйлером после того, как последний возвратился в Германию.

Уже к 1738 г. Ломоносов изучил наиболее выдающиеся химические учения своего времени. Это была эпоха, когда химия владела уже большим запасом практических сведений о минеральных, по преимуществу, веществах, но главнейшие теоретические вопросы химии не получили ещё правильного освещения.

Горение и явления при выделении металлов из руд истолковывались в свете теории флогистона. Учителя Ломоносова в Фрейбурге были сторонниками этой теории, имевшей много преимуществ перед взглядами алхимиков, хотя и не отрешившейся от некоторых заблуждений средневековой химии.

Несмотря на труды знаменитого химика и физика Роберта Бойля (1627—1691) и гениального физика и химика Исаака Ньютона (1643—1727) и некоторых других учёных этой эпохи, внесших значительную ясность в многие основные вопросы химии и физики, все-таки в течение большей части XVIII в. многие химики всё ещё не освободились в своих взглядах от «начал» алхимиков. Мистическим «началом», отражавшим качество тел, подобно «началам» алхимиков, был флогистон. Современник Р. Бойля учёный Бехер (1635—1682) говорил, что при обжиге из металла улетает «жирная земля». Шталь (1660—1734) назвал «жирную землю» Бехера флогидзоном (флогидзейн по-гречески значит гореть), что равнозначно флогистону Аристотеля. Флогистон — это как бы горючее начало, химическое начало воспламеняемости. Во второй половине XVIII в. некоторые химики стали признавать флогистон за вещество невесомое, что внесло особенно большую путаницу в теорию процессов горения.

Ломоносов критически изучал труды Бехера и Штала, а также интересное сочинение «Elementae Chemiae» Бургаве (Boerhave, 1663—1738), но особенно ценил труды Р. Бойля. В отличие от многих своих современников,

Ломоносов разделял воззрения Р. Бойля о химических элементах и широко применял в своих работах весы, на большую ценность которых для химии указал И. Ньютон. Осторожность Бургаве по отношению к теории флогистона была воспринята и Ломоносовым.

Ломоносов признавал флогистон, как горючее начало (кислород, как известно, был открыт Пристлеем в 1774 г., после смерти Ломоносова), но возражал против признания флогистона за вещество и притом невесомое.

До 1749 г. Ломоносов писал преимущественно труды по физике, а с этого года, когда по его настоянию была, наконец, сооружена в Академии первая небольшая химическая лаборатория (на 2-й линии Васильевского Острова), много труда посвятил химии.

Ломоносов развивал атомистические воззрения, примыкающие к идеям Р. Бойля и И. Ньютона, указывая, что для изучения свойств тел нужно знать свойства «нечувствительных» частичек, из которых состояли тела. Интересно, что он различал двоякого рода частицы — атомы и молекулы современной химии. Как известно, учение о молекулах утвердилось в науке только в первой половине XIX в.

Ломоносов далеко опередил своих современников во взглядах на теплоту. Отрицая существование особой тепловой материи, он объяснял (1746 г.) теплоту как внутреннее вращательное движение частичек тел, что стало общепринятым в науке только через 120 лет.

В годы 1747—1749 Ломоносов разработал кинетическую теорию газов, совпадающую с современной. Интересно его предсказание об отступлении газов при очень больших давлениях от закона Бойля, что нашло отражение в формуле Ван-дер-Ваальса через сто с лишком лет.

Ломоносов стоял на верном пути к разъяснению процессов горения, понятых только в конце XVIII в. Он считал, что при горении и обжигании металлов происходит соединение металла с частичками воздуха. По его мнению, именно это обстоятельство,

а вовсе не улетучивание флогистона, как думали сторонники теории Бехера и Штала, и не прохождение материи огня через стекло сосуда, как думал ошибочно Р. Бойль, является причиной прибавления веса при обжиге металлов.

Повторив опыты Р. Бойля, Ломоносов писал: «Славного Р. Бойля мнение ложно, ибо без пропускания внешнего воздуха вес сжигаемого металла остается в одной силе» (1756 г.).

Ломоносов высказал в 1748 г. и опубликовал в 1760 г. закон сохранения веса вещества при химических реакциях и закон сохранения движения задолго до утверждения в науке закона постоянства веса (А. Л. Лавуазье, 1789 г.) и сохранения энергии (в XIX в.).

Ломоносов прекрасно высказал задачи химии в речи «Слово о пользе химии» (1751 г.) и в своем первом в мире курсе физической химии, который он читал в университете Академии (1752—1754) с показом опытов и с проработкой материала студентами в лаборатории. «Широко простирает химия руки свои в дела человеческие», — говорил Ломоносов.

Отметим из других работ Ломоносова по химии работы по стеклу и особенно над окрашенными стеклами (отсюда пошли его труды по мозаике), по изучению процессов растворения, причём в своих объяснениях он пошел значительно дальше знаменитого химика Бургаве. Ломоносов писал о свойствах селитры, делал с сотрудниками анализы руд, производил всякие физико-химические опыты над солями и другими веществами, работал над получением чистых химических веществ, составлял труд по металлургии: «Первое основание горной науки».

Ломоносов является гениальным мыслителем и прекрасным экспериментатором, величайшим химиком, опередившим своими открытиями и воззрениями на десятки лет и даже столетие своих современников. К сожалению, медленное развитие химии в России во второй половине XVIII в., непонимание современниками его идей и малая доступность его работ после его смерти даже в России (многие

его работы остались в рукописях) явились причиной того, что труды Ломоносова по химии и физике были забыты. Но брошенные им семена на русскую и даже мировую научную почву несомненно дали плоды, и, если не прямо, то косвенно, способствовали прогрессу науки в области химии и физики.

В 1904 г. проф. Б. Н. Меншуткин показал величие идей М. В. Ломоносова как химика и физика.

После Ломоносова долго не было в Академии на кафедре химии выдающихся деятелей по химии, хотя некоторые академики, занимавшие в Академии кафедру химии, успешно работали по изучению богатств России (Э. Г. Лаксман, 1739—1796), читали публичные лекции, как Никита Соколов (1748—1795), популяризатор и переводчик, и Я. Д. Захаров (1775—1836), продолжая просветительную деятельность Ломоносова.

Крупные работы по химии выполнил Т. Е. Ловиц (1757—1804) в конце XVIII в., уже в ту эпоху, когда химия стала на новые пути после открытия кислорода и разъяснения процессов горения (Лавуазье). Однако, Ловиц и Соколов были сторонниками теории флогистона и не соглашались с учением французской химической школы, возглавлявшейся Лавуазье.

Ловиц сделал ряд важных наблюдений в области физической и аналитической химии (абсорбция углем растворенных веществ, явления пересыщения растворов и переохлаждения жидкостей, некоторые аналитические реакции), прохлорировал уксусную кислоту до знаменитых опытов французского химика Ж. Б. Дюма (1800—1884) по замещению (металлени) водорода хлором. Ловиц получил в кристаллическом виде глюкозу и фруктозу, что помогло дальнейшему изучению моноз.

Большую славу в истории катализа и ферментологии (учения об энзимах, ферментах) и большую популярность в России приобрел К. С. Кирхгоф (член-корреспондент Академии Наук с 1807 г., академик по кафедре химии с 1812 г.), открывший каталитическую реакцию гидролиза крахмала до глю-

козы при нагревании с разведенной серной кислотой. Ему же принадлежит открытие ферментативного гидролиза крахмала до мальтозы.

Несмотря на бездеятельность царского правительства и наших торговых кругов того времени в отношении развития промышленности, эти реакции Кирхгофа, вследствие простоты оформления их в производстве и большой практической ценности для земледельческой России того времени, вызвали к жизни большое число малых крахмало-паточных заводов в помещичьих хозяйствах. Реакции Кирхгофа сыграли большую роль в выяснении химической природы полисахаридов. В 1819 г. была гидролизована посредством серной кислоты целлюлоза до глюкозы французским химиком Браконно.

Исследования Кирхгофа были опубликованы в «Технологическом журнале» (в 1812 г. и др.), в котором, как и в «Горном журнале», печатались работы русских химиков в первой половине XIX в.

Для развития химической литературы в России много сделал В. М. Севергин (1765—1826) как академик (с 1793 г.) минералогии и химии. Он популяризовал у нас учение А. Л. Лавуазье, составил большое число химических руководств («Пробирное искусство», 1801 г.) и написал ряд статей по химии в издававшемся под его редакцией «Технологическом журнале» (1809—1825 гг.). Он трудился над разработкой русской химической номенклатуры вместе с академиками А. И. Шерером (1807—1808) и Я. Д. Захаровым (1810) и с некоторыми профессорами Петербургского университета (М. Ф. Соловьёв и др.).

С сороковых годов прошлого века химия успешно развивалась в университетах (Петербургском, Московском, Казанском, Киевском, Харьковском и др.) и в высших технических и медицинских учебных заведениях (Петербургский технологический институт, ныне Ленинградский химико-технологический институт имени Ленинградского Совета, Горный институт в Петербурге, Медико-хирургическая Академия, Лесной институт в Петербурге и др.).

Химические малочисленные кафедры Академии Наук уже перестали быть единственными очагами химического знания, как это было в XVIII в. Высшие учебные заведения в XIX в., особенно во второй половине,¹ имели сравнительно большие химические лаборатории.

К последней четверти XVIII в. академическая лаборатория (на 2-й линии Васильевского Острова), организованная М. В. Ломоносовым, пришла в ветхость. В конце XVIII в. академики Ловиц и Захаров работали в плохо устроенных небольших лабораториях; они усиленно хлопотали о постройке новой лаборатории, которая была устроена уже после смерти Ловица (в 1804 г.) в Главном академическом здании. В этой лаборатории в тридцатые—пятидесятые годы, до её пожара в 1859 г., работали: основоположник термохимии Г. Гесс (1802—1850) и создатель гальванопластики Б. С. Якоби (1801—1874).

Г. Г. Гесс с 1828 г. — адъюнкт, а с 1834 г. — академик Российской Академии Наук. Он известен как профессор химии, работал в Горном кадетском корпусе, был одним из основателей Петербургского технологического института, написал учебное руководство «Основания чистой химии» (1831 г.), выдержавшее много изданий. Он занимался анализами воды (старорусский источник, невская вода), природными бакинскими углеводородными газами, пирогазацией нефти и другими исследованиями. Его имя прочно утвердилось в науке, особенно с конца восьмидесятых годов, когда В. Оствальд показал большое значение его термохимических работ. Гесс в 1840 г. высказал закон постоянства сумм тепла, гласящий о том, что теплота образования данного соединения не зависит от того, образовалось ли это соединение сразу или в результате ряда последовательных реакций.

Им же установлен (в 1842 г.) закон термонеutrальности, т. е. отсутствие теплового эффекта при обменных реакциях солей в водных растворах.

Законами Гесса всегда приходится пользоваться при термохимических расчётах в науке и технике. Термохи-

мические законы Гесса, как и первое основное положение термохимии о теплотах образования и разложения химических соединений (закон Лавуазье и Лапласа, 1780—1784 гг.), составляют незыблемую основу термохимии.

Во второй половине XIX в. в списке членов Академии Наук находим имена крупных химиков: знаменитого органика Н. Н. Зинина (1812—1880) и Ю. Ф. Фрицше (1808—1871), прекрасного экспериментатора, работавшего преимущественно в области ароматических соединений, далее А. М. Бутлерова (1828—1886), творца теории строения, Ф. Ф. Бейльштейна (1838—1906), профессора Петербургского технологического института (известен работами над веществами бензольного ряда и своими большими справочниками на немецком языке по органической химии) и физико-химика Н. Н. Бекетова (1827—1911).

Особенно огромные заслуги перед наукой имеют Н. Н. Зинин и А. М. Бутлеров, оказавшие существенное влияние на развитие органической химии.

Несмотря на старания (1874—1880) Н. Н. Зинина и А. М. Бутлерова и к большому огорчению представителей тогдашнего передового русского общества, творец периодического закона, величайший химик всех времён и народов Д. И. Менделеев (1834—1907) не был в числе действительных членов Академии Наук, что является показателем недостаточного внимания царского правительства к науке и к её выдающимся представителям.

Предлагая чл.-корр. Д. И. Менделеева в действительные члены Академии Наук в 1880 г., А. М. Бутлеров даёт весьма высокую оценку его заслуг перед мировой наукой и перед русской химией и промышленностью, заканчивая свой отзыв словами: «Профессор Менделеев первенствует в русской химии».

Ныне периодический закон является самым плодотворным обобщением в химии, и значение его для химии и физики всё более и более расширяется.

Наши выдающиеся химики XIX и начала XX вв. приобрели крупные имена в науке, как профессора выс-

шей школы, где они выковывали нужные для страны кадры специалистов и где они создавали свои славные научные школы.

Н. Н. Зинин и А. М. Бутлеров являются создателями своих больших химических школ, начало которым они положили в Казанском университете,

ситет в 1834 г. и тогда же начал свою педагогическую деятельность. Получив заграничную командировку, он работал с 1837 по 1839 г. под руководством Ю. Либиха над соединениями радикала бензоила. Известно, что в совместных работах Ю. Либих и Ф. Велер (1800—1882) разработали,



Проф. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ (1834—1907).

где оба начали свою профессорскую деятельность, а затем блестяще развили их в Петербурге.

Как и его современник А. А. Воскресенский (1810—1880), профессор Петербургского университета, прославившийся несколькими замечательными работами в первой половине своей жизни и бывший учителем Д. И. Менделеева и ряда других наших химиков, Н. Н. Зинин сделался учёным и химиком-экспериментатором в знаменитой Гиссенской лаборатории Юстуса Либиха (1803—1873).

Зинин окончил Казанский универ-

(1832) группу веществ, содержащих этот радикал бензойной кислоты, оказав своими работами большое влияние на дальнейшее развитие в органической химии теории радикалов и теории замещения, являющихся предшественниками теории строения.

В своих первых работах Зинин описал каталитическую роль цианистого калия при бензоиновом уплотнении бензойного альдегида и ряд других реакций.

В 1840 г. он защитил диссертацию в Петербургском университете на тему «О соединениях бензоила и об

открытых новых телах, относящихся к бензоилловому ряду».

Вернувшись в Казанский университет, Зинин горячо принялся за лабораторную работу. Уже в 1812 г. он сделал крупнейшее открытие — восстановление нитросоединений в амины. Сначала он восстановил нитробензол в анилин, а затем распространил эту реакцию на другие нитросоединения. Реакция Зинина является краугольным камнем быстро развившейся за границей анилинокрасочной промышленности. К сожалению, реакция Зинина долго не находила производственного применения в России из-за отсталости нашей химической промышленности. Эти замечательные исследования были опубликованы в «Бюллетенях Академии Наук» в 1842—1845 гг. В эти же годы Зинин работал над интересной группой ароматических соединений, как то: азоксибензол, азобензол, бензидин.

Как профессор Петербургской медико-хирургической Академии (с 1848 г.) и действительный член Российской Академии Наук (с 1865 г.), Зинин продолжал в Петербурге плодотворно работать в области органической химии, выращивая учеников.

А. М. Бутлеров, начавший свою научную деятельность в Казани под руководством Зинина, говорит в 1880 г. в своих воспоминаниях о Зинине: «Одухотворяющее, возбуждающее научный энтузиазм влияние моего покойного учителя оценено всеми, кто имел счастье, подобно мне, начать свое практическое знакомство с наукой под его ближайшим руководством».

Ряд лет Зинин вёл научные работы в лаборатории в Медико-хирургической Академии и в особенности в собственной небольшой лаборатории в своей квартире.

Только в 1867 г. была устроена академиком Фрицше и Зининым, вместо сгоревшей в 1859 г. академической лаборатории, новая академическая лаборатория (в доме № 17 по 8-й линии Васильевского Острова), несколько расширенная в 1897 г., в которой вели свои исследования, кроме её основателей, А. М. Бутлеров, Ф. Ф. Бейльштейн, Н. Н. Бекетов,

Н. С. Курнаков и другие академики до переезда химических лабораторий Академии из Ленинграда в Москву (в 1935 г.).

Зинин разработал в петербургский период своей деятельности большое число разнообразных реакций, как то: замечательные синтезы горчичных масел (1854 г. и позже), ценные работы, начиная с 1854 г., по сочетанным мочевинам (уреидам), по производным аллилового спирта и пр.; он описал ряд новых интересных соединений из группы бензоина, именно гидробензоин, дезоксибензоин, хлоробензил и различные вещества стильбенового ряда. Последняя его статья в «Известиях Академии Наук» (1879 г.) касается распадаения при перегонке бензоина ($C_6H_5CHONCOC_6H_5$), с синтеза которого он начал свою научную деятельность.

Зинин принял, подобно А. М. Бутлерову, Д. И. Менделееву и другим славным членам-учредителям, самое горячее участие в организации Русского химического общества (впоследствии Русского физико-химического общества), развернувшего свою деятельность при Петербургском университете с 1869 г. и сыгравшего огромную роль в развитии химии в России. Первым президентом Общества был избран Н. Н. Зинин, занимавший этот пост в течение 10 лет.

Преемником Русского физико-химического общества явилось (с 1931 г.) Всесоюзное Химическое общество имени Д. И. Менделеева, в котором ныне объединены многочисленные кадры советских химиков.

Издававшийся Химическим обществом с 1869 г. «Журнал Русского физико-химического общества, часть химическая» у нас и за границей считал сокровищницей химии. Продолжением этого славнейшего журнала являются издаваемые ныне Академией Наук СССР: «Журнал общей химии», «Журнал прикладной химии», «Журнал физической химии», «Журнал коллоидной химии», на многочисленных страницах которых публикуются весьма умножившиеся в СССР химические исследования.

В 1871 г. действительным членом Академии Наук, вместо умершего

акад. Ю. Ф. Фрицше, сделался выдающийся теоретик и блестящий экспериментатор А. М. Бутлеров. В течение шести лет, до 1880 года, года смерти Зинина, нашу Академию Наук украшали два величайших русских химика — Зинин и Бутлеров, поднявшие до большой высоты значение русской органической химии в мировой науке.

А. М. Бутлеров является одним из виднейших творцов теории строения, которую он чрезвычайно укрепил своей экспериментальной работой.

Д. И. Менделеев, рекомендуя в 1868 г. А. М. Бутлерова на кафедру органической химии Петербургского университета, говорил: «Все открытия А. М. Бутлерова истекали из одной общей идеи: она-то и сделала школу, она-то и позволяет утверждать, что имя его навсегда останется в науке. Это — идея так называемого химического строения».

Сначала в Казанском, а затем в Петербургском университете Бутлеров сделал ряд замечательных работ, создав в Казани и в Петербурге обширные группы единой славной Бутлеровской школы.

В Казани Бутлеров, в поисках свободного радикала метилена, изучил превращения иодистого метилена, причём получил полимеры муравьиного альдегида. Результаты были опубликованы в 1859 г. в кратковременно существовавшем «Химическом журнале Соколова и Энгельгардта» (1859—1861). Действуя на полимер муравьиного альдегида аммиаком, он получил гексаметилентетрамин, известный в медицине под названием уротропин. Обработка формальдегида известковой водой привела к первому искусственному синтезу сахаров (1861 г.), являющемуся прообразом синтеза крахмала в зелёных частях растений, в хлоропласте, за счёт угольной кислоты и воды при содействии солнечного света.

Работы с формальдегидом и синтез триметилкарбинола (1864 г.), подтвердивший блистательным образом теорию строения, создали Казанской лаборатории Бутлерова большую славу, ещё более умноженную его трудами по разработке теории строения. В лабораториях Петербургского уни-

верситета (с 1868 г.) и Российской Академии Наук (1871 г.) развернулась оживлённейшая замечательная работа Бутлерова и его учеников, послужившая для дальнейшего развития теории строения. Ученики Бутлерова в шестидесятые, семидесятые и восьмидесятые годы в разных направлениях использовали цинкорганические соединения как для третичных, так и для других классов спиртов. Все схемы



Акад. А. М. БУТЛЕРОВ (1828—1886).

цинкорганических синтезов были полностью перенесены Гриньяром на магний-органический синтез в начале XX в. Особенно много сделал для развития цинкорганического метода член-корреспондент Российской Академии Наук А. М. Зайцев (1841—1910).

Для непредельных углеводородов (этиленового ряда) было открыто много замечательных реакций, теперь применяющихся в широких масштабах в химической промышленности и играющих и до сих пор большую роль при решении теоретических задач (гидратация, полимеризация углеводородов).

Открытие триметилуксусной кислоты породило ряд замечательных синтезов и идею о таутомерии органических соединений (1877—1882 гг.).

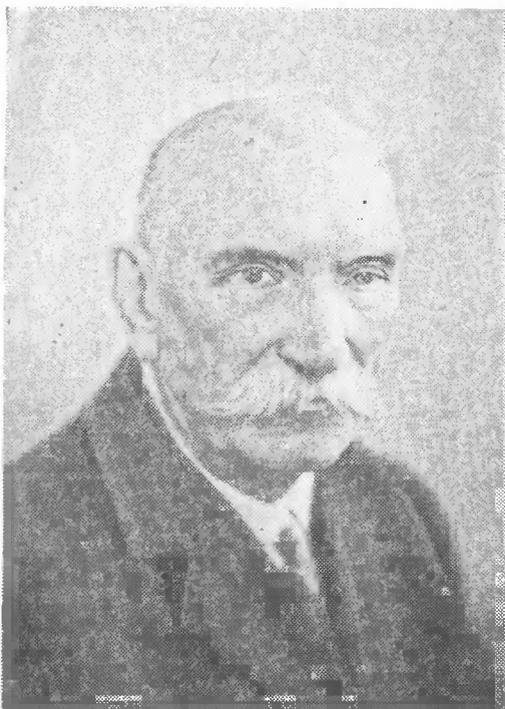
Бутлеров опубликовал в 1881 г. статью о химической делимости атомов и их происхождении; здесь пред-

сказаны изотопы, открытые только в последние десятилетия.

Научное наследство этого гениального учёного поражает своей большой идейностью и совершенством отделки.

Другой ученик Зинина, Н. Н. Бекетов (1827—1911) развил в своих работах физико-химическое направление.

В диссертации Бекетова (1853 г.), вышедшей из лаборатории Зинина



Акад. Н. С. КУРНАКОВ (1860—1941).

в Медико-хирургической академии, ещё разрабатываются проблемы органической химии (теория замещения и теория типов). Идея органической химии об устойчивости соединений интересно претворились в последующих работах Бекетова над неорганическими соединениями.

Интересны опыты по вытеснению металлов водородом из солей и восстановлению органических веществ. Термохимическим путем охарактеризована прочность кислородных соединений щелочных металлов (1865 г.). Он открыл (1859 г. и позже) восстановительное действие алюминия на окислы бария, калия и рубидия (до алюминотермии Гольдшмидта). Со времени

избрания (1887 г.) в Академию Наук, Бекетов оставил Харьковский университет и продолжал свои исследования в лаборатории Академии Наук по выяснению прочности связей атомов в соединениях, в частности обследовал обменные реакции в расплавах (1903 г.). Он пришёл к общему выводу, что элементы стремятся соединяться между собой в направлении сочетания больших атомных весов с большими и меньших с меньшими атомными весами.

К блестящим представителям общей и физической химии в Академии Наук в дореволюционный период и в десятилетия после Великой Октябрьской социалистической революции принадлежали академики: Н. С. Курнаков (1860—1941), Д. П. Коновалов (1856—1929), Л. В. Писаржевский (1874—1938) и почётный академик И. А. Каблуков (1857—1943).

Еще М. В. Ломоносов поставил задачу характеризовать свойства «смешанных тел» в зависимости от состава: «Следует наблюдать, сколько и в какую сторону изменилось каждое свойство при изменении известной составной части... чтобы из сопоставления того и другого можно было выяснить природу смешанных тел».

Физико-химический анализ Н. С. Курнакова, всесторонне разрабатываемый на протяжении ряда лет и успешно прилагаемый к системам, имеющим большое теоретическое и практическое значение, обширной научной химической школой Курнакова, как нельзя лучше решает задачу, указанную Ломоносовым.

Характерной особенностью физико-химического анализа является изучение превращений в химических равновесных системах при помощи физических и геометрических методов.

После Великой Октябрьской революции Курнаков (действительный член Академии Наук с 1913 по 1941 г.) в своей записке (1917 г.) об организации при Академии Наук научно-исследовательского Института физико-химического анализа, который начал свою деятельность 11 мая 1918 г., указал задачи института, блестяще выполняемые в течение более 25 лет: геометрия химической равновесной

диаграммы, изучение тройных и многокомпонентных систем, изучение жидких и твёрдых фаз переменного состава, применение физико-химического анализа к исследованию природных богатств нашего Союза, металлических сплавов и солевых систем, имеющих большое народнохозяйственное значение. Курнаков развил (1912—1933) учение о сингулярных точках химических диаграмм—дальтонидов, отвечающих определённым соединениям; фазам переменного состава отвечают бертоллиды (в честь Дальтона и Бертолле). Для изучения диаграмм—состав-свойства — Курнаков разработал самопишущий пирометр.

Школа Курнакова выполнила огромное число исследований по сплавам и растворам, в том числе и таких, которые были связаны с изучением природных богатств Советского Союза. Достаточно указать на большую заслугу Н. С. Курнакова перед Родиной в открытии калиевых солей в Соликамских и других месторождениях и в детальном обследовании естественных запасов солей в водных бассейнах (Кара-Богаз-гол, Кара-бугаз).

Метод физико-химического анализа находит себе широкое приложение при решении различных химических, геологических, минералогических и технических проблем.

Русские химики сделали много ценного по изучению растворов в самых различных направлениях. К этой области относятся знаменитые исследования Д. И. Менделеева над спиртовыми растворами. Как известно, Менделеев плодотворно развивал химическую теорию растворов.

Давно уже приобрёл мировую известность академик (с 1923 г.) Д. П. Коновалов своими исследованиями по упругости пара растворов, приведшими к установлению законов Коновалова. Прекрасные работы в области растворов были выполнены выдающимися представителями школы Коновалова — проф. М. С. Вревским (1871—1929) и Е. В. Бироном (1874—1919).

Д. П. Коновалову принадлежит ряд исследований по контактному явлению, по электропроводности растворов и т. д.

Получив (1878 г.) в лаборатории Бутлерова первую закалку в научном исследовании (нитрование этиленовых углеводов), Д. П. Коновалов охотно останавливал свое внимание на органических соединениях; так, например, он изучил равновесия между амиленом и кислотами и пр. В последние годы своей научной деятельности (1918—1927 гг.) Коновалов опубликовал чрезвычайно интересные работы по теплотворной способности органических соединений, формулировав закон постоянства потенциала кислорода в углеродистых веществах.

К работам школы акад. Курнакова примыкает научное направление, возглавляемое нашим крупнейшим физико-химиком и металлургом А. А. Байковым (действительный член Академии Наук с 1932 г.), имеющим огромные заслуги в металлургии и в изучении цементов.

Крупнейшие работы в области металлургии и химической технологии (фосфора и пр.) связаны также с научным и техническим творчеством акад. Э. В. Брицке (действительный член Академии Наук с 1932 г.).

Н. С. Курнаков и Д. П. Коновалов в своих трудах дали много примеров, подтверждающих химические взаимоотношения между компонентами в растворах и сплавах.

Когда появилось учение об электролитической диссоциации Сванте Аррениуса, казалось, что эта теория находится в противоречии с химической теорией растворов, последовательно проводившейся Д. И. Менделеевым. Теория электролитической диссоциации явилась в восьмидесятые годы большим успехом химии. В России многие учёные развивали эту теорию в своих работах, не упуская из внимания, в большинстве работ, и химизм в растворении веществ.

К числу русских химиков, горячо встретивших теорию электролитической диссоциации, относятся акад. В. А. Кистяковский и покойный почётный акад. И. А. Каблуков.

По их почину в России было сделано много исследований по электропроводности водных и неводных растворов. Акад. Кистяковский первым начал изучение электропроводности

неводных растворов и наблюдал в них (1889 г.) аномальную электропроводность.

Впоследствии стало вполне ясным, что теорию электролитической диссоциации необходимо дополнить учётом роли химических взаимоотношений между компонентами.

Акад. Л. В. Писаржевский в своей диссертации (1912 г.) о значении растворителя для свободной энергии химической реакции пришёл именно к этому выводу.

В области концентрированных растворов особенно отчётливо выявляются химические взаимодействия между компонентами, свойства же разведённых растворов, особенно для слабых электролитов, легко истолковываются в свете классического учения об электролитической диссоциации. Оказалось, что большую роль играет изменение силы взаимодействия зарядов ионов, а не переменная диссоциация, как принимала теория Аррениуса.

В Советском Союзе вопросам теории растворов (академик Академии Наук Украинской ССР Бродский) уделяется большое внимание, в частности, на основе взглядов Бьерумма, Бренштедта, Люиса и указаний Писаржевского о сложном влиянии сольватации на максимальную работу химических реакций.

Л. В. Писаржевский (1874—1938), действительный член Академии Наук СССР (с 1930 г.) и АН Украинской ССР (с 1925 г.), приобрёл известность уже работами первого периода своей научной деятельности (в лаборатории Новороссийского университета у проф. Меликова) по неорганическим перекисям, а впоследствии исследованиями в области растворов (роль растворителя, определение теплот реакции из электрохимических измерений) и электронных представлений в применении к неорганическим соединениям.

Он создал в Днепропетровске большую школу физико-химиков. Писаржевский был в числе первых редакторов журнала «Природа» (1912 г.).

И. А. Каблуков (1857—1943), избранный в 1932 г. почётным академиком, получил научную подготовку в лаборатории Бутлерова в области органической химии, но впоследствии

начал с большим успехом работать по физической химии. Уже были упомянуты его работы по электропроводности растворов, продолжавшиеся ряд лет. Он составил руководство: «Правило фаз в применении к насыщенным растворам солей» (1933). Каблукову принадлежат термохимические исследования. Он возглавил после Октябрьской революции известную термохимическую лабораторию Лугинина. Его перу принадлежит курс по термохимии (1934 г.).

Старейший физико-химик Советского Союза В. А. Кистяковский, действительный член Академии Наук с 1929 г., ещё до Октябрьской революции приобрёл своими работами крупное научное имя, начиная с конца восьмидесятых годов, когда он начал свои работы по электропроводности неводных растворов. В Коллоидно-электрохимическом институте Академии акад. Кистяковский работает в последние годы в области теории пассивности и коррозии металлов. Ещё в своей «Электрохимии» (1916 г.) он дал общее изложение теории электродных процессов и потенциалов.

Фильмовая теория коррозии, разрабатываемая Кистяковским (1938 г.), привлекает к себе внимание теоретиков и практических деятелей.

Акад. А. Н. Фрумкин (действительный член Академии с 1932 г.), возглавляющий Коллоидно-электрохимический институт (КЭИН), в котором широкое внимание уделяется электродным процессам и физико-химии поверхностных слоёв, создал свою школу физико-химиков в Физико-химическом институте им. Карпова, в КЭИНе и в Московском университете. В качестве основных проблем в его исследованиях можно назвать теорию поверхностных явлений, теоретическую электрохимию и кинетику электродных процессов. В его диссертации (1925 г.) было положено начало работам его школы по электро-капиллярным явлениям и электродным потенциалам и, в более позднее время, по электрохимии поверхностных явлений. Им разработана общая термодинамическая теория смачивания и смачивающей плёнки.

Работы КЭИН являются в СССР ведущими в области перечисленных проблем.

Физико-химическое направление в лабораториях Академии Наук особенно широко развернулось в последние десять — пятнадцать лет.

К работам лаборатории дисперсных систем КЭИН примыкает научное направление, развиваемое акад. М. М. Дубининым (действительный член Академии с 1943 г.), являющимся учеником Н. А. Шилова (профессор Московского высшего технического училища), который исследовал с учениками в 1916 г. кинетику поглощения газов и паров в слое зёрен пористого адсорбента в противогазе, чем положил начало научному изучению средств защиты от парообразных отравляющих веществ. Акад. Дубинин достиг больших успехов в выяснении физико-химических основ сорбционной техники.

Акад. И. В. Гребенщиков (действительный член Академии Наук с 1932 г.), получивший научную подготовку в области физико-химического анализа и исследующий химические реакции на поверхностях, твёрдых тел, прославился своим способом «химической полировки» стекла и металлов.

Новые направления в советской химии нашли себе блестящее развитие в Институте химической физики Академии Наук (ИХФ) с 1927 г., организованном и возглавляемом акад. Н. Н. Семёновым (действительный член Академии Наук с 1932 г.). Школа Семёнова трудится над интересными реакциями окислительных процессов, изучает процессы горения, детонации, воспламенения, распространения пламени, что весьма ценно и в практическом отношении для выяснения химических процессов в двигателях внутреннего сгорания и для теории взрывчатых веществ. Семёнов приобрёл большую известность у нас и за границей своим ценным творческим вкладом в разработку теории цепных реакций.

В своих работах, при изучении окислительных процессов, ИХФ руководствуется теорией А. Н. Баха о роли перекисей при таких процессах.

Акад. А. Н. Бах (избран в 1929 г.) широко известен также и своими работами по ферментам и пр., являясь виднейшим и старейшим биохимиком нашего времени.

По разделу химической физики в Академии Наук развивается и другое направление, созданное акад. А. Н. Терениным (действительный член Академии Наук с 1939 г.), — фотохимия и оптические методы химического анализа. Он разработал фотохимию паров галогенидов по собственному методу (испускания), установил вылетание светящихся радикалов при действии на вещества очень короткого ультрафиолетового излучения (1935 г.) и фотодиссоциацию ковалентной связи в молекуле с образованием ионов.

Интересны для органической химии своеобразные фотохимические процессы в сложных органических молекулах, исследуемые на основе испускания света ароматическими соединениями (1934—1941 гг.). Теренин изучает оптически путём элементарные процессы в слое газа, адсорбированного на поверхности твёрдого тела, что важно в связи с проблемой адсорбции и катализа.

В состав Химического отделения Академии Наук по разделу физической химии входит известный учёный шлиссельбуржец Н. А. Морозов (почётный член Академии Наук с 1932 г.), которому принадлежат интересные литературные труды по химии и другим научным дисциплинам естествознания.

В Институте общей и неорганической химии Академии Наук (ИОНХ) объединены два обширных направления — физико-химический анализ (школа Курнакова) и химия комплексных соединений школа безвременно умершего профессора Ленинградского университета Л. А. Чугаева (1873—1922 г.), знаменитого исследователя в области органических и неорганических соединений].

В 1918 г. в Академии Наук возник по инициативе Чугаева и при его непосредственном участии Институт по изучению платины и других благородных металлов. В 1934 г. этот институт объединился с Институтом физико-химического анализа акад. Курнакова,

организованным также в 1918 г., в единый Институт общей и неорганической химии.

Чугаев наметил следующие задачи для Института платины: а) исследование соединений платиновых металлов, б) исследование сплавов этих металлов, в) разработка методов анализа и разделения платиновых металлов. Институт платины имеет большие заслуги перед наукой и промышленностью.

Виднейшим представителем химии комплексных соединений в Советском



Проф. Л. А. ЧУГАЕВ (1873—1922).

Союзе является акад. И. И. Черняев (избран в 1943 г.), сменивший Н. С. Курнакова на посту директора ИОНХ. Ему принадлежат замечательные исследования в области стереохимии платиновых комплексов, физико-химии комплексов, синтезов и превращений комплексных соединений и пр. Черняев нашел важную закономерность: прочность связи заместителя, координированного во внутренней сфере платиновых и других соединений, зависит от природы группы, находящейся в транс-положении по отношению к этому заместителю (закономерность транс-влияния).

Хотя открытие радиоактивности и радиоэлементов в самом конце XIX в. создало новую эпоху в химии и вложило ещё более глубокое содержание в периодическую систему, чем мог ожидать сам её творец, тем не менее до Октябрьской революции у нас не было радиологов, если не считать единичных учёных (Бородовский, Антонов, Коловрат-Червинский),

которые выросли, как радиологи, в заграничных лабораториях, но не могли приложить свои таланты для дальнейшего развития этого направления в России.

В 1922 г. был организован при непосредственном участии В. Г. Хлопина Радиевый институт Академии Наук СССР, в котором с того времени блестяще развивается советская радиохимия и разработаны промышленные методы выделения радиевых элементов из пород. У нас теперь есть советская радиевая промышленность.

Акад. Хлопин, можно сказать, создал у нас науку о радиоэлементах, производственные методы добычи радия и воспитал основные кадры химиков-радиологов в нашей стране, из которых многие приобрели крупные научные имена.

Началом научного творчества советских радиологов явилось предпринятое Хлопиным всестороннее изучение практически важного вопроса о ходе процессов дробной кристаллизации солей бария и радия.

Оказалось, что для переведения радия из раствора в кристаллический продукт, что важно для выделения радиоактивных элементов, имеют большое значение сходство кристаллической структуры твёрдой фазы и образующейся радиевой соли. Впервые была указана в работах Хлопина роль изоморфизма в переходе радиоэлемента из раствора в кристаллические осадки. Отсюда выросли интересные исследования Хлопина и его учеников в области изоморфизма и приложения количественных физико-химических методов к системам, содержащим «микрокомпонент» (радиоэлемент). Углублённое изучение изоморфного замещения и разработка классификации изоморфных замещений связаны с использованием Хлопиным радиоэлементов в качестве индикаторов для решения вопроса о структуре смешанных кристаллов. Эти работы возродили в новой форме старый закон Митчерлиха.

Хлопин предложил метод изоморфной сокристаллизации из растворов для закрепления нестойких соединений и выяснения их состава и строения, в результате чего были открыты

соединения двух- и шестивалентного полония.

Школа радиохимии Хлопина обнаружила среди продуктов деления урана благородные газы в качестве промежуточных звеньев распада.

Советские радиологи, во главе с акад. Хлопиным (1926 г. и в настоящее время), изучают пути и законы перемещения в земной коре радиоактивных элементов (радия, мезотория, тория X, радиотория, радона, торона и др.) для решения важнейших геологических и геохимических проблем, уделяя внимание геохимии не только урана, тория и гелия, но и недолго живущих радиоэлементов.

Геохимическое направление в работах наших радиохимиков имеет некоторые общие черты с интересной идеей изучения биогеохимического распределения элементов для выяснения законов распространения, сочетания и миграции химических элементов в земной коре и в биосфере. Это направление в советской науке было создано академиком (с 1906 г.) В. И. Вернадским (1863—1944) и углубленно развивается (с 1929 г.) в Биогеохимической лаборатории Академии Наук.

В работах Академии Наук СССР, в советский период её существования, большое участие принимали виднейшие руководители наших славных научных школ химиков-органиков.

В течение последних 15 лет большой коллектив (действительные члены, члены-корреспонденты, доктора наук и научные сотрудники) благотворно работали в различных разделах органической химии.

Навсегда ушли с своих научных постов виднейшие представители органической химии в Академии Наук, умножившие её научную славу последних лет: С. В. Лебедев, Н. Я. Демьянов, Н. М. Кижнер, М. А. Ильинский, В. Е. Тищенко, П. П. Шорыгин, А. П. Орехов, но их творческую работу продолжают в Академии и других научных учреждениях страны их ученики.

С. В. Лебедев (1874—1934), действительный член Академии Наук с 1932 г., знаменитый создатель в СССР промышленности искусственного дивинильного каучука, просла-

вился своими замечательными исследованиями в области полимеризации диэтиленовых и других ненасыщенных углеводородов, гидрированием этиленовых соединений, как методом суждения об их структуре и пр.

Большое число работ школы Лебедева касается дальнейшего изучения способа получения дивинила и дивинильного каучука, а также улучшения его свойств. Лебедев организовал в 1934 г. в Академии лабораторию высокомолекулярных соединений, но преждевременная смерть прервала деятельность этого замечательного химика и патриота своей родины.

Руководство этой лабораторией и лабораторией целлюлозы перешло к П. П. Шорыгину (член-корреспондент с 1932 г., действительный член Академии с 1939 г.), который начал в Академии свои работы по целлюлозе, в частности касающиеся ранее неизвестной дезоксицеллюлозы, и по продуктам конденсации диаминов с двуосновными кислотами (нилон). Неожиданно смерть прервала и его многообещающую деятельность через несколько месяцев после избрания его в действительные члены Академии Наук.

П. П. Шорыгин (1881—1939) известен своими исследованиями по натрий-металло-органическим соединениям, найденными им изомерными превращениями производных фенолов, работами в области целлюлозы, хитина и пр.

Замечательного органика потеряла наша наука в лице Н. М. Кижнера (1867—1935), члена-корреспондента с 1929 г., почётного члена Академии Наук с 1934 г., ученика крупнейшего русского химика В. В. Марковникова (1834—1904). Имя Кижнера навсегда вошло в историю химии. Он приобрёл большую известность работами по изомеризации шестичленного цикла в пятичленный цикл при гидрогенизации бензола, синтезом аминов и гидразинов полиметиленового ряда, изучением реакций броминов с окисью серебра и гидросиламином, выяснением превращений производных полиметиленовых углеводородов и особенно своей знаменитой реакцией

(1910 г.) каталитического разложения алкилиденгидразинов, как нового метода получения углеводов.

С 1918 г. Кижнер начал работать в качестве научного руководителя Научно-исследовательского института Анилтреста, принеся большую пользу нашей нарождавшейся анилкрасочной промышленности.

Академия Наук и наша Родина потеряли и другого замечательного деятеля в области анилино-красочной промышленности — почётного акад. А. М. Ильинского (1856—1941), приобретшего большую известность многими своими работами в области красящих веществ и, в частности, своей каталитической реакцией сульфирования антрахинона в присутствии ртути.

Большую известность в науке приобрёл акад. (с 1929 г.) Н. Я. Демьянов (1861—1938) открытием закономерности увеличения циклов на один атом углерода и большим рядом замечательных работ в области соединений как полиметиленового ряда, так и других классов. Хорошо известны его работы о действии азотистой кислоты на диамины, причём была разъяснена природа путресцина и кадаверина, образующихся при гниении белков (1895 г.), и проведены обширные исследования сложной реакции этиленовых углеводов с окислами азота. Большое теоретическое значение имеют его работы в области простейших циклических соединений, как то: циклопропен и ряд других интереснейших соединений. Эти вопросы он разрабатывал до последних дней своей жизни. Научная школа Демьянова приобрела большую славу у нас и за границей.

К этой же славной плеяде русских химиков-органиков принадлежит акад. (с 1932 г.) В. Е. Тищенко (1851—1940), ученик Бутлерова и Менделеева. Он интенсивно работал в Академии по химическим вопросам, особенно тесно связанным с химической промышленностью. В. Е. Тищенко принадлежит большое число прекрасных исследований, выполненных в разные годы им и его учениками в Ленинградском университете, Государственном Институте прикладной химии, в Лесо-хими-

ческом институте и др. Его имя сделалось весьма популярным в науке после появления его работ по открытой им реакции сложно-эфирной конденсации альдегидов под влиянием алкоголятов алюминия (1906 г.). В самые последние годы им разработан способ приготовления синтетической камфоры из отечественного скипидара.

В. Е. Тищенко вложил много своего труда и инициативы для процветания русского Физико-химического общества и Ленинградского отделения Всесоюзного Химического общества им. Менделеева.

А. П. Орехов (1880—1939), действительный член Академии Наук с 1939 г., получил большую известность в особенности своими работами последних лет, относящимися к химии алкалоидов, в Научно-исследовательском фармацевтическом институте после возвращения в СССР из-за границы, где он работал ряд лет в Женеве и Париже. Вместе со своими сотрудниками он открыл и изучил ряд алкалоидов, имеющих большое практическое значение. Ему принадлежит ценная монография по алкалоидам (1938 г.).

В Академии Наук СССР в настоящее время успешно разрабатываются различные разделы органической химии, представлены главнейшие направления и школы, умножающие мировую славу, завоеванную для русской науки Зининым, Бутлеровым и их сподвижниками.

Вся большая работа, ведущаяся в Академии Наук по органической химии (в Институте органической химии, в Институте горючих ископаемых), возглавляется академиками Н. Д. Зелинским, А. Е. Фаворским, С. С. Наметкиным, А. Е. Порай-Кошицем, В. М. Родионовым и А. Н. Несмеяновым, директором Института органической химии (ИОХ).

Основные проблемы органической химии ставятся и оригинально разрешаются, с глубоким теоретическим анализом фактов, добываемых при изучении замечательных реакций и превращений органических молекул, славными научными школами наших старейших академиков — Н. Д. Зелинского и А. Е. Фаворского. Оба они

работают в науке свыше чем по шестидесяти лет и избраны в состав действительных членов Академии Наук СССР при первом большом пополнении Академии (в 1929 г.).

Н. Д. Зелинский вырастил в Московском университете, который можно назвать колыбелью школы Зелинского, большой ряд выдающихся учёных разных поколений.

Школа Зелинского открыла много новых фактов и создала теории в области катализа органических соединений.

В условиях катализа изучаются синтезы и превращения соединений, преимущественно полиметиленового ряда, в частности нафтенов, выделением которых из нефти и их изучением в XIX в. В. В. Марковников и М. И. Коновалов прославили лабораторию органической химии Московского университета.

Зелинский просинтезировал большой ряд нафтеновых углеводородов, спиртов и кетонов и нафтеновых кислот, моно-, -би- и три-циклических полиметиленов, спиранов и многоядерных углеводородов. Своими оригинальными методами он выяснил их строение.

Очень успешно применён метод дегидрогенизационного катализа Зелинского к нафтенам, нафтеновым кислотам и другим полиметиленам. Гидроароматические циклы дают при этом ароматические ядра, что весьма важно и в практическом отношении в связи с технической ароматизацией нефти. Дегидрогенизационный катализ распространён также на гетероциклические системы (пирролидины).

В условиях дегидрогенизационного катализа с платиновым и никелевым катализатором парафины нормального строения изомеризуются в углеводороды изостроения, у многоядерных углеводородов образуются новые циклы и т. д.

Интересные превращения происходят при «необратимом» катализе Зелинского: в кольчатых системах перераспределяются водородные атомы, в результате чего возникают одновременно соединения, обогащённые и обеднённые водородными атомами,

например циклогексен превращается в циклогексан и бензол.

В присутствии активного угля, Зелинский осуществил нагревом полимеризацию ацетиленов в бензол, что открывает пути синтеза ароматики через ацетилен.

Попутно отметим, что с именем Зелинского связано применение активных углей в противоголоде.

Работы школы Зелинского способствовали расцвету в СССР каталитического направления в органической химии. Акад. Зелинский видит причину катализа в деформациях молекул, в изменении формы молекулярной системы. Многие из многочисленных исследований Н. Д. Зелинского выполнены в ИОХ Академии Наук.

В исследованиях акад. А. Е. Фаворского, отличающихся большой теоретической заострённостью и изяществом эксперимента, разработаны изомерные превращения углеводородных и кислородсодержащих соединений, изучены явления равновесной изомерии, открыты многие новые замечательные синтетические реакции, раскрываются механизмы химических превращений, в частности механизмы молекулярных перегруппировок. В его работах решаются проблемы о взаимных влияниях в молекуле атомов и радикалов при перестройках молекул. Его живо интересуют вопросы о валентности и химическом родстве, об устойчивости молекул, стереохимия. С поразительным искусством, на основании теории строения и глубокого понимания свойств органических молекул, он намечает новые превращения и подтверждает их на опыте.

Его исследования в области ненасыщенных алифатических и алициклических углеводородов, ненасыщенных спиртов и кислот, гликолей, карбонильных и оксикарбонильных соединений являются руководящими в мировой химической литературе.

Монография Фаворского (1891 г.) об изомеризации ацетиленовых углеводородов сразу завоевала ему почётное место в науке и явилась отправным пунктом для дальнейших его работ и работ его учеников в СССР и последователей за границей как по самим ацетиленовым углеводородам,

так и в отношении веществ, для которых ацетиленовые и диэтиленовые углеводороды используются в качестве исходных продуктов.

Его работы способствовали всестороннему изучению и техническим применениям ацетилена и диэтиленовых углеводородов и ацетиленовых спиртов в производстве синтетических каучуков и деятельно изучаемых в ИОХ Академии Наук виниловых эфиров



Герой социалистического труда
акад. А. Е. ФАВОРСКИЙ.

и клеобразующих веществ на основе открытых Фаворским реакций, в частности на основе его плодотворнейшей реакции синтеза ацетиленовых спиртов.

Дальнейшая разработка этой реакции послужила Фаворскому для разъяснения в самое последнее время путей образования терпенов в природе.

Также весьма характерна для научного облика акад. Фаворского и его школы вторая большая группа его работ по кислородсодержащим веществам, начало которым положено в его другой диссертации (1895 г.) по изомерным превращениям галоидозамещённых кетонов, спиртов и спиртоокисей.

Большой интерес представляют исследования Фаворского по дегидратации гликолей, которая была им истолкована в свете явлений окисления — восстановления и образования оксониевых соединений, интересно изученных в его лаборатории.

Работы над кислородсодержащими соединениями способствовали практическому использованию в качестве пластмасс (оптические стекла) акриловых эфиров, привели к способу получения диоксана, внедрённому в промышленность в Соединенных Штатах Америки.

Исследование изомерных превращений оксикетонов (1928 г.) и докторская диссертация (1895 г.) дали основы для разработки интересной схемы спиртового брожения.

Акад. Фаворский воспитал много выдающихся представителей русской и советской органической химии в Ленинградском университете, в Ленинградском химико-технологическом институте, на Петербургских высших женских курсах и в Академии Наук СССР.

Наша Родина гордится акад. Фаворским, создавшим оригинальные направления в науке, разрабатываемые его обширной научной школой, к представителям которой относится и славный ученый акад. С. В. Лебедев.

Акад. С. С. Наметкин (действительный член Академии Наук с 1939 г.) занимает видное место среди знаменитых русских и иностранных исследователей полиметиленовых соединений и терпенов.

Представляют большую ценность его монография по выяснению механизма нитрования полиметиленовых углеводов (1911 г.) и преимущественно связанные с ней обширные исследования из области бициклических соединений (1916 г.).

Дальнейшие многочисленные прекрасные работы по терпенам создали ему большую известность. Даже простой перечень исследованных им соединений терпенового ряда составляет длинный список.

Много работ посвящено стереохимии алициклических соединений. Его именем называется камфеновая пере-

группировка 2-го рода. Акад. Наметкин также деятельно работает по химии нефти (Институт горючих ископаемых АН СССР). Ему принадлежит прекрасное руководство по химии нефти (1939 г.).

Знаменитые химики А. А. Воскресенский и Н. Н. Зинин положили начало развитию в России химии ароматического и гетероциклических рядов. В самые последние годы в Академии Наук эти разделы химии оригинальными путями развиваются с уклоном в химию красящих веществ и алкалоидов академиками А. Е. Порай-Кошицем и В. М. Родионовым.

Акад. А. Е. Порай-Кошиц (действительный член Академии Наук с 1935 г.) по праву считается нашим самым выдающимся деятелем в химии красителей и промежуточных продуктов. Его теоретические исследования посвящены явлениям таутомерии и мезомерии, синтезу и изучению продуктов конденсации азотсодержащих кето-энол-таутомеров с альдегидами и пр. В его исследованиях содержатся ценные данные по диазосоединениям и азокрасителям и по ряду других реакций, интересных в теоретическом и практическом отношении. Акад. Порай-Кошицем построена новая теория диазотирования, образования стойких форм диазосоединений и азосочетания, основанная на электронных представлениях.

Много его исследований посвящено изучению различных новых красителей и теории крашения, а также вопросу о зависимости между цветом и строением окрашенных веществ.

Акад. В. М. Родионов (академик с 1943 г.) широко известен своими работами в области органического синтеза различных интересных для теории и практики веществ. Особенно большое значение представляют его работы по промежуточным продуктам химии красящих веществ и по гетероциклическим соединениям, тесно связанным с химией алкалоидов. С своими учениками он нашёл оригинальные способы получения ароматических и гетероциклических альдегидов, (например из метилхинолинов и пр.) и соответствующих им спиртов. Эти реакции послужили

для приготовления ценного в фармакологическом отношении гидрастинина (кровоостанавливающего средства). Следует упомянуть синтезы ди-, тетра- и гекса-гидрированных пиримидинов, дигидропиридиновых соединений и мн. др. Акад. Родионов ведёт многие исследования в области веществ, непосредственно примыкающих к группе алкалоидов, разрабатывая новые методы, как-то: алкилирование третичных гетероциклических соединений, и строит молекулы адренилиновых и эфедриноподобных алкалоидов и т. д.

Наши химики внесли крупные вклады ранее и продолжают теперь обогащать органическую химию изучением металлоорганических соединений. Велика заслуга А. М. Бутлерова и его учеников (А. М. Зайцев, Е. Е. Вагнер, С. Н. Реформатский, И. И. Бевад, В. Е. Тищенко), создавших плодотворный цинкорганический метод синтеза органических соединений. Много ценных открытий принадлежит нашим химикам в области магний-органического синтеза Барбье — Гриньяра. П. П. Шорыгин интересно осуществил синтезы (1910 г.) посредством натрий-органических соединений.

Ещё Бутлеров пытался получать металлоорганические соединения свинца. Теперь у нас широко изучаются металлоорганические соединения для разных металлов. Не только для обычных металлов, но и для элементов пятой группы (мышьяк и фосфор) в СССР ведутся многочисленные исследования, в особенности акад. А. Е. Арбузовым и его научной школой в Казани. Наиболее обширные и яркие работы по металлоорганическим соединениям олова, свинца, ртути и т. д. принадлежат акад. А. Н. Несмеянову.

Акад. А. Е. Арбузов (избран академиком в 1942 г.) известен своими работами в различных классах органических соединений, но характерными для его школы работами нужно признать труды по органическим производным фосфора и мышьяка.

А. Е. Арбузов положил начало главному изучению органических производных фосфора своими работами.

выполненными ещё до Октябрьской революции, начиная с 1903 г. Он разработал синтезы алкильных эфиров фосфористой кислоты и открыл своеобразное каталитическое изомерное превращение средних эфиров фосфористой кислоты в эфиры фосфорных кислот.

Очень большое число работ по соединениям фосфора выполнено А. Е. Арбузовым в последние двадцать лет.

Так, он и его ученики получили соединения с асимметричным атомом фосфора, открыли новый метод получения свободных радикалов триарилметилового ряда при действии на триарилбромметан диэтилфосфористым натрием — $(C_2H_5O)_2PONa$, получили при действии на эту соль брома, кроме эфира субфосфорной кислоты, эфиры пиропосфорной и пиропосфористой кислот и детально изучили их свойства; при действии же на эту соль хлора получен новый тип фосфоорганических соединений — хлорангидрид диэтилфосфористой кислоты и т. д. Оказалось, что у фосфоорганических соединений широко распространены явления таутомерии, что осложняет, например, реакцию при диалкилфосфористых эфирах.

Акад. Арбузов блестяще поддерживает большую славу, завоеванную казанскими химиками, начиная с сороковых годов прошлого века.

Хотя уже давно известны ртутноорганические соединения и некоторые методы их получения, однако только новый метод через диазосоединения, введенный в науку акад. Несмеяновым, имеет универсальный характер и обеспечивает широкие возможности для разнообразнейших синтезов, осуществлённых по этому методу как самим Несмеяновым, так и другими авторами у нас и за границей. Метод Несмеянова включает-

ся в разложении двойных диазониевых солей с галоидной ртутью посредством восстановителей.

Аналогичные приемы синтеза были перенесены на другие металлы, а кроме того, разработаны и другие новые приёмы синтезов как для ртутных, так и для других металлоорганических соединений.

Акад. Несмеянов изучил те соединения ацетиленов с сулемой, которые играют такую большую роль в синтезе уксусного альдегида по замечательному способу М. Г. Кучерова (1881 г.).

Труды акад. Несмеянова (избран академиком в 1943 г.) как в области ртутноорганических, так и других металлоорганических соединений являются ведущими не только у нас в СССР, но и в мировых масштабах.

*

Великая Октябрьская социалистическая революция указала и обеспечила народам Советского Союза прямые пути к вершинам науки, техники и культуры во всех областях жизни.

Обозначилось быстрое нарастание мощи научного творчества и в области химии, которая всесторонне развивается в Академии Наук СССР и в республиканских академиях, как организующих научных центрах, а также в многочисленных высших учебных заведениях, во вновь организованных в большом числе научно-исследовательских институтах, в отраслевых исследовательских институтах и в заводских лабораториях заводов и заводских комбинатов.

Блестящие успехи русской и советской химии в нашем неполном очерке кратко обрисованы на эскизных научных портретах вождей химии в нашей стране.

ОЧЕРК РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ ОСНОВ МЕТАЛЛУРГИИ В РОССИИ

(К 220-летию Академии Наук СССР)

Н. П. БАННЫЙ

Специальные знания о металлах и их производстве начали оформляться в науку только в XIX в. на основе уже значительного развития физики и общей химии. До этого времени вся история металлургии с древнейших времён была цепью непрерывных практических исканий новых способов получения металлов, передела их и производства специальных сплавов. При этом все работы велись грубо эмпирически, путём собирания фактов и, в лучшем случае, критического использования накопленного производственного опыта. Металлургия была комплексом практических приёмов, подолгу неизменных, суммой производственных навыков и представлений, которые в большинстве случаев облекались ремесленной тайной. Иными словами, металлургия выступала в качестве практически созданного искусства, и длительное развитие её представляло собою ряд более или менее счастливых находок.

Несмотря на сравнительно высокий уровень науки, и в частности физики и химии, достигнутый к середине XIX в., специальная наука о металлах, строении и специфических законах превращений в них ещё не была создана и была представлена всего лишь некоторыми положениями в разделе физики, посвящённом учению о твёрдых телах. Но всё же, уже с первой половины XVIII в., постепенно начинали складываться предпосылки для создания такой науки и, хотя они носили характер только накопления фактов, путём исследований и наблюдений, этот период подготовки был совершенно необходимым для развития металлургии. Да и трудно было ожидать глубокого развития теоретических основ металлургии в то время, учитывая, что только к концу

XVIII в. сложились правильные представления химии и физики об основных законах материального мира.

Наряду с развитием этих наук, как общей основы, специальные исследования в области производства металлов имели не последнее значение в создании предпосылок теории металлургических процессов и учения о строении металлов.

В развитии всех областей точных и прикладных наук несомненно велико было значение работы русских учёных. Теперь это совершенно ясно и признается всеми, хотя потребовалась значительная историческая перспектива, чтобы во всей полноте оценить огромную роль русской науки в общем прогрессе человеческих знаний.

Работы русских учёных в области физики и химии металлов и металлургии появляются почти с начала деятельности Академии Наук в России. Созданная по инициативе великого преобразователя России, Петра I, при консультации Лейбница, выдающегося мыслителя и учёного того времени, Академия Наук в своей работе уделяла значительное внимание прикладным наукам. Это было естественно, ибо глубокое переустройство хозяйственного уклада России и развитие производительных сил её настоятельно требовали помощи науки, а с другой стороны, в большой степени стимулировали развитие последней. В частности, развитию научных представлений в области производства металлов способствовало бурное развитие металлургии в России, поставившее её ко второй половине XVIII в. на первое место в мире по производству металла.

В первые же годы деятельности Академии Наук появились работы,

имевшие определённое теоретическое и практическое значение для развития научных представлений в области процессов металлургического производства. Так, например, акад. Лейтман разработал способ получения (лабораторного) чистого серебра; им предложен был особый метод пробы на чистоту серебра (лигатуры), а также определения последнего. Он же дал ясное доказательство расширения металлов при нагревании (1727—1735 г.). Несравненно большее значение имели работы академика Христиана Э. Геллерта, который составил таблицы химического сродства, разработал метод холодного амальгамирования золота и серебра (их извлечения из горных пород), провёл имевшие для металлургии значение исследования по капиллярности и плотности сплавленных металлов.

Для этого периода характерны были методы исследований единичных металлов и их соединений, направленные главным образом к выяснению химической природы последних и реакций в обычных условиях, а также просто к обнаружению металлов в тех или иных соединениях. Эти методы не были увязаны со специфическими условиями реальных металлургических процессов как в силу неразвитости общих основ физики и химии, так и из-за несовершенства экспериментальной техники. Однако и эти исследования уже имели значение для разработки теории металлургии, так как закладывали первые камни в фундамент научных представлений о химии металлов.

Первые академики, призванные не только культивировать чистые науки, но также и разрабатывать их практическое приложение, были приглашённые иностранцы. Им была чужда наша страна, и они мало были заинтересованы в развитии тех областей знания, которые непосредственно служили развитию производительных сил России. Но вскоре в лабораториях и кабинетах Академии Наук начали работать молодые русские люди, составившие первые национальные кадры русских учёных во всех областях науки, в том числе и в химии металлов.

Первым среди русских учёных того времени следует поставить акад. М. В. Ломоносова, универсальный гений которого был настолько могуч, что его работы составили целую эпоху в развитии мировой науки. Только в последнее время стало ясным всё величие этого гиганта мысли, во многом опередившего свое время на целые века и только сейчас получившего достойное признание.

Ему обязана наука исследованиями чрезвычайной важности в области молекулярной физики, химии и их применения в металлургии и других отраслях производства. М. В. Ломоносов дал первое обобщение знаний о производстве металлов в своих «Первых основаниях металлургии» (написаны в 1742 г., изданы в 1763 г.). В этом классическом учебнике по металлургии он, в отличие от ряда авторов, предшествовавших ему и давших чисто описательные работы, приводит в определённую систему знания о металлургии и делает попытку научного обоснования ряда процессов и увязки с их сущностью конструкций металлургического оборудования (размеры агрегатов, основы их расчётов и т. д.).

Ещё до Лавуазье М. В. Ломоносовым были даны основы количественного и качественного анализов, без чего не могли быть исследуемы металлургические процессы.

В одном из добавлений к «Первым основаниям металлургии» — «О вольном движении воздуха и т. д.» — Ломоносов, на основе наблюдений за движением воздуха в рудниках, гениально предвосхитил идею гидродинамической теории движения воздуха и газов, созданной только в наши дни и имеющей важнейшее значение в металлургии и горном деле.

Наряду с признанием металлургии в качестве особой специфической науки, указания М. В. Ломоносова на значение физики и химии для формирования и развития такой науки, способствовали дальнейшему правильному направлению исследований в области металлургических процессов.

Развитие научных основ металлургии после Ломоносова получило своё

дальнейшее выражение в работах ряда учёных России. Акад. Шлаттер даёт «обстоятельное описание рудного плавильного дела» (1765—1767 г.), ученик Ломоносова — Клементьев пишет «Об увеличении веса металлов при осаждении» (60-е годы XVIII столетия).

Акад. Никита Соколов (последняя четверть XVIII в.) вносит свой вклад в химию металлов, подняв впервые в науке вопрос об определении причин изменений и других особенностей, производимых действием серы на металлы в расплавленном состоянии. На основе проведенных опытов он приходит к определению взаимодействия металлов и серы.

Ряд других тружеников науки проводит большое количество исследований и опытов, послуживших благодарным материалом для дальнейшего развития научных представлений о металлах.

Исследования и специальные эксперименты с металлами, проводимые Геллертом, Ломоносовым, Соколовым и другими, открытие месторождений и описание металлических руд рядом работников Академии, наблюдения над химическими превращениями при металлургических процессах, наряду с развитием русскими учёными основных положений общей физики и химии, постепенно обрисовали область процессов и явлений, которыми должна заниматься специально теоретическая металлургия. Широкие обобщения и выделение в работах главного, существенного — столь характерное для всех русских учёных — способствовали тому, что первые основы научных представлений о металлургии к концу XVIII в. уже были достаточно обширными.

Конец XVIII и первая половина XIX в. знаменуются рядом замечательных исследований и открытий как в области металлургии (в частности, цветных и благородных металлов), так и в других отраслях науки, имевших радикальное значение для создания основ теоретической металлургии. Эти работы были проведены блестящей плеядой учёных и инженеров: Мусина-Пушкина, Соболевского,

Любарского, П. Багратиона, акад. В. В. Петрова, акад. Б. С. Якоби, акад. Г. Гесса. Они внесли огромный вклад в науку вообще и в основы теоретической металлургии, в частности.

Мусин-Пушкин, выдающийся деятель русской химии и минералогии, много работал над изучением амальгамы платины (1797 г.). Установленные им теоретические положения в этой области послужили основанием для методаковки платины (1800 г.); им же была детально изучена сернистая платина, а также найден один из лучших методов очистки платины от железа.

Развитию познания платиновых металлов и особенно осуществлению методов аффинажа и обработки способствовал металлург Любарский. Он также детально исследовал гороблаготатские железные руды и составил подробное описание и химическое исследование доменного процесса гороблаготатских заводов, дав таблицы этого исследования (1819 г.). Особенное значение для металлургии цветных металлов имела разработка Соболевским и Любарским металлокерамического метода изготовления платиновых изделий (1827 г.), который только годом позже был опубликован за границей Волластоном. Кроме того, заслужил металлурга Соболевского было то, что он первый в России самостоятельно разработал метод аффинажа шлиховой платины.

Акад. Г. Гесс (1840 г.) за два года до появления труда Р. Майера высказал свой «Закон постоянства сумм тепла», служащий для определения общей теплоты образования сложного тела из его элементов. В 1842 г. он высказывает закон термонеutrальности. Его выдающиеся труды вполне заслуженно доставили ему высокое звание основателя термохимии.

Блестящие работы акад. Б. С. Якоби в области электричества и его действия на растворы и открытия им гальванопластики создают основы, из которых в дальнейшем развивается гидро-электрометаллургия (технический электролиз металлов).

Основы позднему возникновению и развитию электрометаллургии

и электрохимии заложили знаменитые исследования акад. В. В. Петрова (первая треть XIX в.). Исследуя явления электричества, В. В. Петров раньше Гемфри Дэви открыл вольтову дугу и сделал из своего открытия ряд ценнейших выводов относительно возможности сжигания и плавления металлов в пламени электрической дуги. Он превосходит, таким образом, процессы, которые получают своё техническое осуществление только в конце XIX и начале XX в. в дуговых электрических печах. Наряду с этим, Петрову принадлежит ряд исследований в области восстановления металлов, электролиза воды и различных растворов, — все эти работы были также ценнейшим вкладом в дело создания основ теории металлургических процессов.

Работам П. Багратиона наука и промышленность обязаны открытием цианистого процесса в металлургии благородных металлов (1843 г.). В этой области уже давно велись исследовательские работы предшественниками Багратиона, однако он первый с исчерпывающей полнотой установил растворение металлического золота, серебра и меди в водных растворах щелочных цианидов. При этом он определил кинетику реакции при различных температурах и в различных частях раствора. Им были установлены: способность золота и серебра непосредственно растворяться в цианистом растворе, возрастание скорости растворения при увеличении относительной поверхности металла и возможность осаждения золота и серебра из цианистых растворов на поверхности некоторых металлов. Если ещё учесть одновременные работы Евреина о золотосинеродистой соли калия и синеродистом золоте, станет очевидным, что в России впервые с полной ясностью были установлены исходные положения цианистого процесса, ставшего основой современной металлургии золота. Практическое промышленное применение этот процесс получает только в 1889—1890 гг.

Роль русских учёных в разработке предпосылок для превращения металлургии из искусства в науку, для создания и оформления прочных те-

оретических основ производства металлов несомненна и должна быть оценена в полной мере.

Но наука в России не развивалась в стороне от мирового прогресса человеческих знаний — она вливалась в единый поток развития научной мысли, часто занимая в нем доминирующее место.

Формирование науки о металлах получило могучий толчок, благодаря работам целого ряда учёных, установивших основные законы физико-химических превращений вещества, на основе которых проводились исследования и в области металлургии. Трудно переоценить значение для развития теории металлургических процессов работ Берцелиуса (закон химических пропорций) и Дальтона (закон кратных отношений), на основе которых Тенар и Гей-Люссак установили существование трёх основных окислов железа. Работам Киривана и в особенности Хассенфранца мы обязаны знанием состава железных руд; исследование шлаков доменных печей и первую научную разработку проблемы шихтовки дали Вангелиц и Мюшетт. Развитию научных основ металлургии особенно способствовали исследования Карстена о формах углерода в железе (теория связанного и свободного углерода), о влиянии кремния, серы и других элементов на углеродистое железо. Большое значение для металлургии имели введение и объяснение понятия изоморфизма (Митчерлих, 1820 г.), работы Веджвуда, установившего температуру плавления железа (от 1200 до 1500°, в зависимости от его чистоты) и т. д.

Новое учение о теплоте на основе работ Сади Карно, Джауля, Клаузиуса, Роберта Майера и Гельмгольца было чрезвычайно плодотворным для металлургии в связи с необходимостью исследования эндотермических и экзотермических реакций, а следовательно, в связи с разработкой энергетического баланса во всех применяемых технологических процессах.

Так, из работ русских химиков и металлургов и работ учёных других стран сложились предпосылки для развития теоретической металлургии,

для окончательного формирования металлургии в подлинную науку.

Но наука о металлах и их превращениях не могла быть оформленной без точного знания о тепловом состоянии металла. Мало было знать химический состав получаемого металла или сплава, важно было установить законы связи химического состава со свойствами металла, с физическим строением металла; нужно было знать динамику превращений в металле под влиянием определённых условий. Без точного знания закономерностей явлений, протекающих в металлах при их тепловой и механической обработке, металлургия не могла сколько-нибудь успешно развиваться далее.

Русской науке принадлежит высокая честь принципиального разрешения всех этих проблем.

С именами двух корифеев русской и мировой научной и технической мысли связан скачок в развитии химии и металлургии во второй половине XIX столетия. Это — Д. И. Менделеев и Д. К. Чернов. Д. И. Менделеев — гениальный учёный, работы которого определили пути развития химии на необозримый период, — своим периодическим законом элементов, «Основами химии» сразу открыл широкие просторы для развития и углубления ряда отраслей науки и в том числе для развития физико-химических основ металлургических процессов. Широкий диапазон работ Менделеева охватывал, помимо основ общей химии, также и исследования, имевшие прямую связь с развитием теоретической металлургии или непосредственно относящиеся к области последней. Его теория растворов, развитая им параллельно с теорией Вант-Гоффа и Аррениуса, сыграла, наряду с последней, плодотворную роль в развитии физико-химических основ металлургических процессов; его специальные исследования в области теплотворной способности топлива и данная им формула для вычисления этой способности были классическими и входили во все учебники металлургии, служа как теоретическим, так и практическим интересам последней. Его глубокий интерес

к металлургической промышленности и патристические стремления к развитию её в России нашли своё выражение в ряде работ, значение которых в деле познания и развития производительных сил нашей страны не может быть не отмеченным.

Ещё большее значение непосредственно в развитии теоретических основ металлургии имели работы Д. К. Чернова.

Ещё до Чернова, в первой половине XIX в. исканию новых путей в изучении металлургических процессов и изменений в металлах под воздействием тепловой и механической обработки посвящены выдающиеся работы горного инженера П. П. Аносова, исследовавшего внутреннюю структуру стали и способы изготовления и термической обработки последней. Аносов первый, оружием научного исследования, раскрыл и объяснил тайну так называемой булатной стали, секрет которой сохранялся многие века. Он первый применил при исследованиях стали микроскоп, который в качестве необходимого исследовательского инструмента получил применение только через 20 лет. Замечательные исследования П. П. Аносова явились весьма ценным вкладом в создание научных основ металлургии вообще и металлографии в особенности.

Говоря о развитии металлургии в этот период, следует также отметить работы ряда русских инженеров и, в частности, работы выдающегося инженера-металлурга Обухова по созданию качественных сталей.

Но по-настоящему приоткрыл завесу над тайной жизни металла великий русский учёный-металлург Д. К. Чернов! Ему обязана мировая наука о металлах созданием прочных основ металлографии и металловедения, которые составляют до сего времени краеугольный камень теоретической металлургии. Сообщение (1868 г.) Д. К. Чернова в Русском императорском техническом обществе под скромным названием «Критический обзор статей гг. Лаврова и Калауцкого и т. д.» совершило буквально переворот в существовавших взглядах в учении о металлах и по-

служило отправной фундаментальной точкой для всех последующих исследований целого поколения учёных и инженеров-металлургов.

Открытие Черновым полиморфных превращений в железе и его сплавах, установление изменчивости структуры стали в зависимости от тепловой обработки, обнаружение зависимости температуры структурных превращений от состава сплава создали основы теории термической и термомеханической обработки стали и далеко вперед продвинули теоретическую металлургию.

Дальнейшие работы Д. К. Чернова ещё более расширили и упрочили научные представления о металлах и создали физико-химический фундамент, на котором выросла и сформировалась теория металлургии. Его исследования структуры литых стальных болванок, осветившие неясные до того времени процессы кристаллизации стали в различных условиях, имели огромное значение как для науки, так и для развития стального производства, дав последнему прочную научную базу.

Исследования Д. К. Черновым процесса бессемерования, в которых он показал сущность этого процесса и поведение металла в реторте на различных этапах процесса, дали металлургам-инженерам мощное оружие научно обоснованного управления ходом передела металла в конвертере.

По справедливости можно сказать, что без работ Чернова стальное производство не могло бы получить того гигантского размаха во всём мире, какой оно приобрело уже к концу XIX столетия.

Своей работой «О прямом получении литого железа и стали в доменной печи» Д. К. Чернов внёс свой немалый вклад в разработку проблемы, которая стоит перед металлургами и в настоящее время, не получив ещё успешного технического решения.

Огромное значение исследований Д. К. Чернова заключалось в том, что он дал ключ к решению не только проблем производства и обработки стали, но и наметил правильные пути для изучения металлургических процессов всех металлов и сплавов

вообще, а также создал базу для решения ряда общих вопросов физико-химии.

Все учёные и инженеры-металлурги мира признают величайшие заслуги русского учёного Д. К. Чернова, по праву называя его отцом современного металловедения и подчеркивая, что без него невозможна была бы современная металлургия.

Развитие научных основ металлургии цветных металлов во второй половине XIX в. также получило своё выражение в работах ряда крупнейших русских учёных и инженеров.

Ученый-химик проф. Бекетов разработал в 1865 г. свой метод получения алюминия вытеснением его магнием из криолита, получивший практическое воплощение на ряде заводов Франции и Германии.

Русский инженер Пеняков (1895 г.) предложил метод производства глинозёма для алюминиевой промышленности спеканием боксита с сульфатом натрия в присутствии восстановителя; этот метод также получил промышленное применение во Франции и Бельгии. Разработка способа производства глинозёма из бокситов путём их непосредственного выщелачивания раствором едкого натра принадлежит инженеру Байеру в России (90-е годы XIX в.). Этот способ стал доминирующим в мировой алюминиевой промышленности для производства глинозёма.

Развитие металлургии меди связано с именами русских инженеров и исследователей: Семенникова, Ауэрбаха, Алексева и др.

Метод передела штейнов в черную медь в бессемеровском конвертере и идея пиритной плавки меди принадлежат инженеру Семенникову (1866 г.). С технической реализацией их и усовершенствованиями инженера Ауэрбаха по существу была создана современная металлургия меди и определены пути научных работ в этой области.

Идеи Д. К. Чернова, развитые в дальнейшем в школах Ле-Шателье, Осмонда, Совера, Робертс-Аустона, Хоу и др., а также достижения в развитии общей химии и приложения к металлургии теории растворов, зна-

чительно развитой к концу XIX в. для многих солей и механических смесей (Гютри, Осмонд, Менделеев и др.), работы металлургов Кемпбелла, Белла, Дюрре и др., окончательно сформировали научные основы производства металлов и создали особую науку со всеми специфическими законами — теоретическую металлургию.

Развитие науки о физических и химических превращениях в металлах до XX в. характеризуется созданием первого теоретического фундамента металлургии, первых законов её, объясняющих в главных и общих чертах основные процессы, уже существовавшие на практике и получившие огромное промышленное развитие. Задачи учеников и продолжателей фундаментов науки о металлах стали более сложны и обширны. Вопрос шёл не только об объяснении уже существующих металлургических процессов и более точном и полном знании всех закономерностей этих процессов, но и о создании научного фундамента новых процессов. А это означало углубление и расширение физико-химических основ металлургии, изучение и разработку новых тончайших методов анализа, увязку с законами тех областей науки, с которыми раньше металлургия не была связана. Этого требовали развитие техники, внедрение электричества в металлургию, производство качественных сталей и т. д.

Огромнейшие достижения науки о строении материи, далеко переросшие представления, которыми оперировала металлургия, требовали нового и более глубокого подхода и освещения явлений в металлургических процессах.

Дальнейший этап развития теоретической металлургии и вопросов металлургической техники в России, охватывающий и советский период, связан с именами академиков: Н. С. Курнакова, П. Д. Коновалова, М. А. Павлова, А. А. Байкова, члена-корреспондента Академии Наук А. Н. Федотьева, профессоров В. Н. Липина, В. Е. Грум-Гржимайло, В. П. Ижевского, И. А. Соколова, С. П. Володина и более младшего поколения

учёных, выросших уже в Советской России: академиков И. П. Бардина, Н. Т. Гудцова, Н. П. Чижевского, Э. В. Брицке, М. В. Луговцова, В. Н. Свечникова, В. Н. Курдюмова, членов-корреспондентов Академии Наук Б. В. Старка, А. А. Бочвара, М. М. Карнаухова, Д. М. Чижикова, П. Антипина, профессоров Мостовича, В. А. Ванюкова и значительного количества молодых советских учёных.

Н. С. Курнаков, выдающийся русский учёный, в деле развития физико-химических основ металлургии сыграл огромную роль, наряду с такими величинами в мировой науке, как Вант-Гофф и Ле-Шателье. Его работы по изучению природы химических превращений и введённое им новое представление о фазе, связанное с непрерывностью химического превращения вещества, понятие нового типа соединений переменного состава были весьма плодотворными для глубочайшего понимания природы превращений в металлах.

Н. С. Курнакову теоретическая металлургия обязана оснащением исследований металлургических процессов и металлов таким совершенным оружием, как методы физико-химического анализа. Последнее принесло особенную пользу металлургии, где термический анализ (по диаграмме состав—плавкость) был впервые применён Д. К. Черновым. Наконец, если учесть исследования Н. С. Курнаковым непосредственно сплавов, то все его работы по праву могут считаться достоянием мировой науки.

Развитию теории металлургических процессов значительно способствовал физико-химик акад. Н. Д. Коновалов своими выдающимися исследованиями в области теории растворов, химического равновесия, диссоциации и пр. Его работы были классическими, и сущность их излагалась в учебниках физико-химии таких учёных, как Оствальд, Вант-Гофф, Нернст и др.

В развитии теоретических основ цветной металлургии и в особенности металлургии алюминия очень много внесли работы члена-корреспондента Академии Наук А. Н. Федотьева; он особенно тщательно исследовал физи-

ко-химические процессы криолито-глинозёмной ванны при получении алюминия и создал новую теорию этого процесса. Им также разработаны физико-химические условия электролитического получения и рафинирования ряда металлов: меди, цинка, железа, кобальта, никеля, магния. Его работы по теории алюминиевого производства вошли в мировую литературу и цитируются во всех учебниках.

В области металлургии чёрных металлов в это время следует отметить работы проф. В. Н. Липина, способствовавшие систематизации научно-технического опыта в металлургии и ведению металлургического производства на научных основах.

Проф. В. Е. Грум-Гржимайло разработал гидравлическую теорию металлургических печей, идеи которой были гениально предвосхищены М. В. Ломоносовым.

Разработка целого ряда существенных вопросов теории и практики металлургии, как, например: объяснение причин зависания доменных печей, теория углежжения, расчёт доменной шихты по молекулярным весам, важнейшие вопросы восстановимости железных руд и др., — связана с именами профессоров В. П. Ижевского и И. А. Соколова, давших оригинальные решения этих вопросов и значительно способствовавших углублению наших знаний о важнейших металлургических процессах.

Проф. Мостович своими исследованиями способствует выяснению природы ряда ранее тёмных явлений в области металлургии цветных металлов и вносит ценнейший вклад в формирование прочных теоретических основ цветной металлургии.

Богатым вкладом русской научной мысли в развитие металлургии в XX столетии являются работы выдающихся учёных — академиков М. А. Павлова и А. А. Байкова.

Работы М. А. Павлова: «Исследование плавильного процесса доменных печей Климковского завода», «Доменный процесс», «Расчёт доменных шихт», «Определение размеров доменных печей» — с полным основанием могут быть отнесены к классическим

работам. Они, наряду с работами крупнейших теоретиков доменной плавки XIX столетия—Белла, Окермана и Грюнера,—составляют в совокупности основу современных представлений о ходе сложнейшего в металлургии доменного процесса.

Характерным для русской науки всегда было искание оригинальных, новых путей решения вопросов, дающих возможности более глубокого проникновения в исследуемые явления и, благодаря этому, сообщаемых выводам известную универсальность. Это же мы видим и в работах М. А. Павлова.

Он впервые, в противовес неверным положениям Грюнера, правильно разрешил сложный и кардинальный вопрос теории доменного процесса о влиянии соотношения между так называемым прямым и косвенным восстановлением на расход горючего при выплавке чугуна. Его взгляды впоследствии, через много лет, получили подтверждение в работах Ричардса и Зиммерсбахса.

Грюнер, исходя из соображений наиболее полного использования тепловой и восстановительной энергии газов, образующихся в результате горения углерода в доменной печи, доказывал, что идеальным ходом доменной плавки является такой ход, при котором восстановление окислов железа совершается полностью сравнительно при ещё низких температурах в результате взаимодействия этих окислов с окисью углерода с образованием углекислоты, и поэтому показателем экономичности хода, по его мнению, должно служить отношение углекислоты к окислению углерода в конечных (колошниковых) газах.

М. А. Павлов показал, что наиболее экономично работающие доменные печи в действительности имеют меньший расход горючего, чем это должно быть при «идеальном», по Грюнеру, ходе плавки, несмотря на то, что значительная часть окислов железа в них восстанавливается при высоких температурах с образованием не углекислоты, а окиси углерода, т. е. прямым путём.

Расчётом доказано было, что расход углерода при одном «идеальном»

восстановлении должен превышать величину, достигнутую наиболее экономично работающими доменными печами, так как при одном непрямом восстановлении, для того чтобы процесс восстановления совершался, необходимо определённое соотношение между окисью углерода и углекислотой, для поддержания которого требуется значительная затрата углерода. Вместе с тем, поднимая нагретый дутья, можно компенсировать потерю количества углерода, которое при увеличении степени прямого восстановления не доходит до горна.

Развитие этих взглядов оказывало большое влияние на практику ведения плавки, так как оно давало ключ к правильному разрешению многих существенных вопросов технологии, а именно: интенсивности плавки, употребления в шихту трудновосстанавливаемых материалов, как, например, мартеновские и другие оборотные шлаки, определяло требования к свойствам агломерата и т. п.

М. А. Павловым разработаны вопросы влияния различных факторов на величину зон горения в горне доменной печи, влияние физических свойств шлаков на температуру в горне доменной печи и впервые объяснена причина низкой температуры ферромангана, несмотря на высокий расход горючего при его плавке.

На основе разрешения им этих вопросов в науке сложилась определённая система взглядов на ход доменной плавки и выработался определённый подход к решению отдельных вопросов её в металлургической практике.

Исключительной является роль М. А. Павлова в области металлургических расчётов. Во всей металлургической литературе мы встречаем расчёты «по Павлову», «по данным Павлова».

Его работа «Определение размеров доменных печей» является единственным произведением такого рода в мировой металлургической литературе.

Разработанный М. А. Павловым рациональный метод расчёта шихт является самым общим, и все прежние способы являются его частными

случаями. Им же дан впервые метод расчёта количества газов.

Акад. Павлов и другие передовые специалисты-доменщики: инженер Курако, акад. И. П. Бардин активно способствовали признанию нашими специалистами и внедрению в промышленность американской конструкции доменных печей, вместо более отсталых европейских, главным образом немецкой конструкции.

Отстаивая техническую прогрессивность и рациональность профиля мощных доменных печей, они опровергали взгляды ряда металлургов, указывающих на органические, по мнению последних, пороки мощных доменных печей (образование холодной сердцевины в горне, узкий колошник и, следовательно, неизбежное образование потоков газов по периферии и оси печи и т. д.). Развитие техники доменного дела у нас и США, в особенности в последние годы, показало полную справедливость взглядов, которые отстаивали передовые учёные и инженеры нашей страны, что нашло своё полное отражение в практике проектирования доменных печей.

После Д. К. Чернова, Кемпбелла, Ле-Шателье и др. дальнейшее развитие физико-химические основы металлургии находит своё яркое выражение в исследованиях акад. А. А. Байкова. В ряде его работ теоретическая металлургия получила чёткие формулировки о явлениях в процессах, до сего времени остававшихся тёмными.

Глубоко изучая процессы, происходящие при выплавке меди, до сего времени по существу не получившие ясного научного обоснования, на основе мастерского и систематического применения законов химического равновесия А. А. Байков разработал оригинальную теорию металлургических процессов. Его теоретические положения полностью были подтверждены на изучении процесса пиритной плавки, которая, таким образом, была объяснена правильно. Теоретические определения, данные А. А. Байковым, получают апробацию и в заводской практике. В этих его работах, в частности, была установлена природа медных штейнов в чёрной меди, как систем, образованных $\text{Cu}_2\text{S} + \text{FeS} + \text{Cu} +$

+ Fe, а также получены точные числа для теплоты горения FeS и FeS₂. Впервые, таким образом, тёмные вопросы пиритной плавки были подчинены законам физической химии и освещены пути производства меди.

Но значение этих исследований для науки далеко выходит за рамки узкого круга изученных явлений, так как они (исследования) позволили дать общую теорию процессов, совершающихся в металлургических печах.

Изучая сплавы меди и сурьмы с точки зрения теории растворов и правила фаз, А. А. Байков впервые показал, что свойства закалки, наблюдавшиеся ранее только на стали и считающиеся специфическими для неё, представляют общее явление для систем, образующих твёрдые растворы. Это положение является незыблемым в теории металлургии.

Изучая вопросы структуры и превращений в металлах, А. А. Байков создавал свою оригинальную методику и средства исследования. Им разработан специальный метод для обнаружения строения сплавов при высоких температурах, строения, имеющего исключительное значение в познании реально протекающих процессов в металлургии. Благодаря этому методу оказалось возможным окончательно установить истинную природу аустенита, как твёрдого раствора железа-гамма с углеродом.

А. А. Байкову наука обязана созданием чрезвычайно чувствительного метода дифференциального определения критических точек твёрдых тел, который теперь получил широкое применение для изучения превращений в твёрдом состоянии. Пользуясь этим методом, А. А. Байков впервые установил полиморфизм никеля.

Кроме этого, целый ряд важнейших вопросов теоретической металлургии нашёл глубокое освещение в его исследованиях: разработка точнейших методов физико-химического анализа, вопросы получения специальных сортов стали и их термической обработки, изучение строения сплавов при высоких температурах и т. д.

Многие учёные продолжают разрабатывать физико-химические основы теоретической металлургии в направ-

лении, указанном акад. А. А. Байковым; многие инженеры осуществляют в производстве положения, разработанные им.

А. А. Байков создал передовую научную школу металлургов, и его работы стали достоянием мировой науки.

Если для русской науки всегда (со времён Ломоносова) была характерной тесная связь с практикой, с техническим воплощением передовых идей, — хотя в царской России для этого не всегда были благоприятные условия, — то при Советской власти эта черта — единство теории и практики — получила чрезвычайное развитие. Советское государство создало невиданные ещё нигде в мире условия для развития научной мысли, для творческой работы учёных, открыло доступ к научной деятельности широким массам. Вся мощная техника, как и все природные данные СССР, стали гигантской лабораторией проверки теоретических положений науки и источником возникновения новых научных проблем.

Наряду с огромным развитием чистых наук, прикладные науки получили необычайное развитие. Техника и её развитие, опиравшиеся и корнями уходящие в последние достижения теоретических наук, выдвинули своеобразные проблемы, решить которые можно было только привлекая к этому весь мощный арсенал современной науки. И в Академии Наук особое место завоевало и приобрело актуальное значение изучение проблем техники производства.

В среде технических наук металлургия получила значительное развитие в СССР, как в стенах Академии Наук, так и в специальных научно-исследовательских учреждениях и заводских лабораториях.

Развитие теоретической металлургии в свете её единства с практикой производства выдвинуло, наряду с новыми вопросами физико-химии высоких температур, вопросы технических закономерностей развития металлургии, закономерностей связей её с другими областями науки — механикой, сопротивлением материалов и т. п. Металлургия выросла и стала развиваться как своеобразная комплексная наука, спаянная едиными законами физи-

ки и химии, лежащими в её основе. В этом направлении развивалась и развивается наука о производстве металлов в СССР, это же постепенно становится характерной чертой развития теоретической металлургии во всём мире.

Работы учёных металлургов в Советском Союзе связаны не только с исследованием вопросов в области физико-химических явлений, но и с решением важнейших и актуальнейших технических задач в металлургии, которые по своему значению составляют богатейший вклад в развитие творческой мысли в этой области. Академики свою научную работу направили на создание мощной металлургической промышленности нашей страны по последнему слову науки и техники.

С именами М. А. Павлова, А. А. Байкова, И. П. Бардина связаны создание и работа металлургических гигантов Советского Союза.

В деле проектирования, строительства и освоения мощных доменных печей непосредственное участие принимали М. А. Павлов и И. П. Бардин.

Под руководством акад. И. П. Бардина построен по последнему слову техники гигант металлургии — Кузнецкий комбинат. При его участии идёт сейчас разработка теоретических и технических основ применения кислорода в металлургических процессах, т. е. идёт подготовка коренного перелома в области интенсификации основных металлургических производств.

С именами академиков И. П. Бардина и А. А. Байкова связаны работы по решению важной и сложной проблемы комплексного использования Керченских руд, а также вообще проведение новейших технических идей и упрочение научных методов производства и руководства в металлургии.

Акад. Н. Т. Гудцов, продолжатель школы Ле-Шателье и А. А. Байкова, ведёт работы по углублению и развитию основных положений этой школы в области металловедения, изучая механизм влияния легирующих компонентов на свойства стали и разрабатывая физические основы превращений в сталях на базе последних данных науки о строении вещества.

По изучению строения и превраще-

ний в сплавах работает член-корреспондент Академии Наук А. А. Бочвар, разработку теоретических и технических основ новых процессов в цветной металлургии ведёт член-корреспондент Академии Наук Д. М. Чижиков. Значительные успехи в области разработки методов физико-химического анализа металлов и сплавов достигнуты проф. Векшинским.

В годы Великой Отечественной войны учёные металлурги — патриоты своей родины — все свои силы и знания отдали великому делу борьбы за победу. Непосредственная помощь Красной Армии, быстрое и качественное решение множества технических задач в металлургии, выдвинутых войной, стали основным содержанием работы учёных. Они внесли свой вклад и в дело развития научных основ металлургии, решив ряд проблем теоретического значения которых может быть полностью определено позже.

Решение проблемы гидро-электрометаллургии марганца, использование уральских марганцевых руд для производства ферромангана, опыты выплавки феррофосфора в доменных печах, феррохрома, ферроникеля, исследование доменной плавки цинкосодержащих железных руд, вопросы перелома титаномагнетитов и добычи ванадия, гидрометаллургические методы получения цинка, хлорные методы производства олова, изыскания жароупорных сталей и т. д., — все эти вопросы разрабатывались с начала Отечественной войны и разрабатываются в настоящее время.

Вообще, говоря о развитии теоретических основ металлургии в последнее десятилетие, ещё трудно определить место и значимость тех или иных исследований в силу того, что нет достаточной исторической перспективы для полной и всесторонней оценки достижений советской науки в этой области. Но первым показателем уровня развития научных основ металлургии является невиданный в мире рост металлургической промышленности в СССР, создание и перевооружение её на основе последних данных науки и техники.

КРАТКИЙ ОЧЕРК РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК В АКАДЕМИИ НАУК СССР ЗА 220 ЛЕТ

Акад. В. А. ОБРУЧЕВ

Историю развития геолого-географических наук в Академии Наук за истекшие 220 лет её существования можно разделить на три периода, значительно отличающиеся друг от друга.

Первый период до конца XVIII в., характеризуется крупными многолетними экспедициями, маршруты которых захватывают почти всю территорию государства, а задачи — не только вопросы геологии и географии, но и фауны, флоры, археологии, истории и населения. Эти экспедиции, руководимые крупными учёными, в большинстве приглашёнными из Западной Европы ввиду недостатка русских научных сил, собрали обширные материалы, которые только отчасти подверглись научной обработке и изложены в описаниях путешествия, имеющих большую часть форму дневников с иллюстрациями в виде отдельных карт, планов, рисунков описываемых животных, растений, народностей и видов городов и местностей. Изданные Академией труды экспедиций, каждый в 2—3 и более объемистых томов, положили начало нашим знаниям по земледовению и народоведению России; дополнением их являлись отдельные статьи и очерки по минералогии, геологии, географии, которые члены экспедиций и Академии, а также другие учёные печатали в периодических и других изданиях Академии и иностранных журналах на основании обработки материалов, собранных экспедициями и отдельными учёными. Среди этих работ нужно отметить многие выдающиеся по своему значению для науки, именно мемуар Палласа о природе гор и изменениях земного шара и труды Ломоносова, который состоял академиком с 1742 по 1765 г., т. е. в течение длительного промежутка между экспедициями на-

чала и конца этого периода и в экспедициях не участвовал. Его небольшая речь о рождении металлов 1757 г. и рассуждения о слоях земных и о рудных местах и жилах в большом труде о металлургии были на уровне работ выдающихся геологов Европы этого времени. Георги в самом конце периода напечатал «Физико-географическое и естественно-историческое описание Российского Государства» в семи томах, в котором использовал все сведения, собранные экспедициями, а Герман составил «Статистический очерк России», содержащий также географические, геологические и минералогические данные.

Этот период характеризуется также и учреждением в Академии гимназии и университета для подготовки научных сил, организацией музея и изданием научно-популярной литературы, печатавшейся в журналах Академии.

Второй период, с начала XIX в. до Великой Октябрьской революции, отличается от первого некоторым сокращением экспедиций, уменьшением территории, исследуемой каждой из них, меньшей продолжительностью большинства и более узкими задачами их в связи с развитием науки, требовавшим более тщательных наблюдений. Первая четверть века характеризуется участием Академии в ряде кругосветных морских путешествий, которые для познания самой России доставили очень мало.

Учреждение ряда университетов, нескольких учёных обществ и Горного корпуса повлекло за собою появление значительного количества научных сил, выполнявших исследования родины помимо Академии, тогда как в первом периоде вся научная работа так или иначе была связана с Академией. Открытое в 1845 г. Географическое общество соперничало с Академией

в организации крупных экспедиций, в особенности в Азии и за границей России. Развитие исследований горного ведомства сильно уменьшило интерес Академии к практическим вопросам геологии — изучению полезных ископаемых, а университеты избавили Академию от забот о подготовке научных сил, которая прекратилась, как и издание научно-популярной литературы.

Ввиду того, что в составе Академии в течение всего периода одновременно были только 2 или 3 минералога, геолога и палеонтолога с таким же числом сотрудников в виде хранителей музея, обработка результатов экспедиций большею частью выполнялась не академическими учёными, хотя результаты обычно печатались в изданиях Академии. В последних за этот период выделяются по своему значению минералогические труды Севергина и Кокшарова, геологические Бэра и Гельмерсена, описание путешествия по Сибири и Фергане Миддендорфа, палеонтологические Брандта, Геера и Ф. Шмидта, гидрологические К. Шмидта, описание Камчатки Дитмара, северо-востока Сибири Майделя.

Конец периода характеризуется уже преобладанием в составе Академии учёных русской национальности на смену господства в XVIII в. немецких и в XIX в. русско-немецких и появлением крупных трудов по геологии Карпинского и Чернышёва, по минералогии Вернадского, по палеонтологии Черского, М. Павловой и А. Павлова.

Третий период начался с Великой Октябрьской революции, коренным образом изменившей весь строй отсталой царской России и создавшей Союз Советских Социалистических Республик, в котором развитие всех отраслей науки, всемерно поощряемое правительством, за короткое время (27 лет) сделало огромные успехи. В этом развитии большое участие приняла, естественно, и Академия Наук, в особенности после удвоения состава академиков в 1929 г. и ещё больше после её переезда в Москву в 1934 г. с дальнейшим усилением состава, организацией научных институ-

тов вместо прежних кафедр, новых лабораторий, комитетов и комиссий со специальными задачами.

Образовались новые институты: минералогический, петрографический, геологический (потом объединённые в общий геологический с выделением в последнее время лабораторий по вулканологии, гидрогеологии, озёроведения, угля, аэрометодов, океанологии), палеонтологический, географии. Почвоведение и изучение вечной мерзлоты вошли в круг ведения Академии и поручены отдельным институтам. Академия расчленилась вместо прежних двух на восемь отделений, одно из которых охватило все отрасли геолого-географических наук. Число научных сотрудников этого отделения перед началом Отечественной войны достигло 768 человек. Если сравнить это число с числом 2—3 академиков и стольких же хранителей музея до революции, то огромный размах научно-исследовательской работы к концу третьего периода станет понятным.

Эта работа попрежнему состояла из экспедиционных исследований и камеральной обработки их научных и практических результатов, к которым прибавились, пока ещё в недостаточной степени, камеральные и лабораторные работы по разным проблемам науки. Экспедиционные исследования охватили почти все области и республики Союза, конечно в различной степени, захватили также север Монгольской и значительную часть Тану-Тувинской народных республик. Большое развитие получили комплексные экспедиции, партии которых выполняли не только геологические и географические исследования, но изучали также почвы, фауну, флору, вечную мерзлоту, экономические условия, пути сообщения и пр. В этом отношении третий период возобновил приёмы первого периода, но с новыми, более сложными задачами соответственно развитию отраслей науки.

Большое значение получили конференции и совещания, которые Академия созывала по своему почину или по просьбе союзных республик. На них делались доклады, подводившие итоги знаниям по данной области,

республике или отрасли науки, намечались и обсуждались задачи очередных исследований. Упомянем выезд ряда академиков и сотрудников в 1932 г. на Урал и в Сибирь для совещания по проблеме Урал — Кузбасс, конференции Якутскую, Бурят-Монгольскую, Казахскую, Киргизскую, Ойротскую, Туркменскую, 6 конференций по мерзлотоведению, совещания по тектонике, палеогеографии, четвертичной геологии, почвенные, по меди, бокситам, углям, лавинам, палеонтологии и др.

Успехам всестороннего изучения Союза много способствовала организация отраслей Академии в форме баз: Северной, Кольской, Дальневосточной, филиалов Уральского, Казахского, Грузинского, Азербайджанского, Армянского, Туркменского, Узбекского, Таджикского, в последнее время Киргизского и Западно-Сибирского. Некоторые из филиалов уже переросли в национальные Академии Наук — Грузинскую, Армянскую, Узбекскую, Азербайджанскую. Научные силы филиалов и баз помогали экспедициям Академии и вели также самостоятельные исследования.

Организованы также Байкальская лимнологическая станция, Севастопольская и Мурманская биологические, мерзлотные станции в Печорском бассейне, в Игарке на р. Енисее, в Якутске и в устье р. Анадырь для выполнения длительных наблюдений по соответствующей отрасли знания.

Успехи геологического изучения Союза за первые 20 лет этого периода были выявлены на XVII Международном геологическом конгрессе 1937 г. в Москве в форме многочисленных докладов советских геологов, выставок коллекций, карт, планов, диаграмм в Москве и на Урале и во время больших экскурсий до и после конгресса, посетивших юг и восток Европейской части Союза, Кавказ, Урал, Новую Землю и Сибирь до Кузнецкого бассейна и Красноярска. Ко всем экскурсиям были изданы путеводители, подводившие итоги сведениям, добытым по геологии на протяжении всего маршрута.

В начале Отечественной войны потребности фронта и захват немцами крупных месторождений углей, нефти, железа, марганца и ртути Украины и Предкавказья побудили Академию обратить главное внимание на поиски новых месторождений и выяснение новых запасов в старых для усиления добычи разных видов стратегического сырья. Поэтому в 1941—1944 гг. экспедиции были направлены главным образом в районы Второго Баку, Урала, Казахстана, Алтая, где разместились заводы, эвакуированные из занятых врагом областей. Работы институтов географии, почвоведения, мерзлотоведения также преимущественно удовлетворяли разные запросы и задания по обороне Союза. Все научные силы Академии объединились с остальными гражданами в патриотическом порыве работ для защиты родины и скорейшего одоления врагов.

В общем итоге исследовательская экспедиционная деятельность Академии в области геолого-географических наук за короткий третий период в 27 лет по своим результатам значительно превышает её деятельность за предшествующие почти два столетия. Задачи её в ряде случаев ставились для дополнения в том или другом отношении исследований, выполняемых другими учреждениями. Богатые материалы экспедиций обрабатывались по возможности полностью, что способствовало и разработке теоретических вопросов науки в виде накопления новых данных и выводов. Результаты экспедиций и тематических работ по геологии, географии, почвоведению и другим отраслям напечатаны в трудах институтов, периодических журналах и монографиях. Среди последних упомянем наиболее крупные, многотомные: «Стратиграфия СССР», «Палеонтология СССР», «Геология Сибири», «Петрография (Урала, Украины, Крыма, Кавказа)», «Геологическое строение СССР», «Неметаллические ископаемые», «Пегматиты», «Минералогия Урала», «История геологического исследования Сибири», «Большой Алтай», «Большой Джесказган», «Ойротия», «Бурят-Монголия»

и др. Много отчётов и монографий ожидает ещё издания.

Необходимо упомянуть усиление просветительной деятельности Академии по сравнению со вторым периодом в виде издания научно-популярной литературы отдельными книгами и статьями в журналах «Природа» и «Наука и Жизнь», организации лекций, докладов и сообщений по радио.

Подготовка научных кадров получила в последние годы большое развитие в виде организации многочисленной кандидатской и докторской аспирантуры, давшей уже целый ряд диссертаций. В этих отношениях Академия вернулась к приёмам первого периода, но в гораздо более крупном

масштабе соответственно успехам науки и задачам социалистического государства по широкому просвещению всех народностей Союза.

Можно высказать полную уверенность в том, что с восстановлением мира и нормальных условий жизни и работы научная деятельность Академии Наук СССР будет расти и развиваться ещё шире и глубже соответственно высокому положению нашей родины среди других государств, занятому ею благодаря героизму Красной Армии, выполнившей главную роль в освобождении всего мира от зловещих сил фашизма, начавших поход на культуру и свободу народов с целью их порабощения.

УСПЕХИ РУССКОГО ПОЧВОВЕДЕНИЯ К 220-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Н. Н. СОКОЛОВ

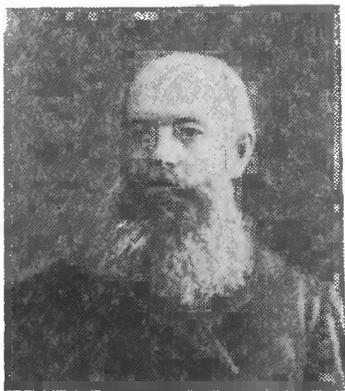
1. Успехи русской науки легче всего оценить на основании результатов изучения природы нашей обширной и разнообразной страны.

С первых же дней своего короткого существования наука наша приступила к всестороннему и глубокому познанию природы. При этом не только накоплено огромное количество фактов и получены важнейшие теоретические обобщения, но и созданы нашими учёными совершенно новые отрасли естествознания, главным образом на основании изучения русской природы. Климатология, «четвертичная» геология, эволюционная палеонтология, геохимия, лесоводство и, в особенности, почвоведение обязаны своим возникновением прежде всего русским гениальным учёным: напомним имена А. И. Воейкова, П. А. Кропоткина, В. О. Ковалевского, В. И. Вернадского, Г. Ф. Морозова, В. В. Докучаева.

Возникновение почвоведения в значительной мере было predeterminedено развитием других географических дисциплин и в первую очередь климатологии и ботанической географии, а также быстрым ростом геологии, в особенности физической и «четвертичной».

Развитию почвоведения, как и других географических дисциплин, у нас способствовало многообразие географических условий (и, в частности, почв), наряду с широким распространением отдельных географических элементов, занимающих часто обширные полосы — зоны. Надо учитывать при этом и роль экономических запросов — требования земледелия, переселенческого дела, налоговой политики и пр., которые требовали точного знания почв. И всё же нельзя умалять значения творца почвоведения В. В. Докучаева, который на протяжении 20 лет не только исследовал обшир-

ные территории, но и создал, вместе со своими учениками, систему новой науки — почвоведения. Докучаев проявил себя не только гениальным учёным, с поразительной интуицией сочетавшим глубину и ясность мысли, но и замечательным организатором научных предприятий и учреждений и, наконец, целой науки. Гениальный ум в нём сочетался со страстной любовью к природе, с неуклонной волей, с неукротимой энергией и с широким деловым размахом, что и позволило ему блестяще завершить многообразные и часто весьма сложные научные начинания. Влияние Докучаева на



Проф. В. В. ДОКУЧАЕВ
(1846—1903).

нашу и мировую науку было столь велико, что и сейчас оно ещё живо сказывается, хотя и поныне значение идей Докучаева ещё не усвоено во всей их полноте и глубине. «В истории естествознания в России, — пишет ученик Докучаева В. И. Вернадский, — в течение XIX в. немного найдется людей, которые могли бы быть поставлены наряду с ним (Докучаевым) по влиянию, какое они оказали на ход научной работы, по глубине и оригинальности их обобщающей мысли».

2. Почвоведение, как самостоятельная наука, возникло всего 60 лет тому назад, в 1883 г., с выходом в свет «Русского чернозёма» В. В. Докучаева. До того сведения о почвах были отрывочны и излагались в различных дисциплинах, теоретических и прикладных. Геологи, например, рас-

сматривали почву как верхний слой горных пород, агрономы — как питательную среду культурных растений. Интересоваться же почвами у нас начали в XVIII в., со времени основания Академии Наук и Вольного экономического общества, в изданиях которых и находим сведения о почвах. В 1763 г. родоначальник нашей науки М. В. Ломоносов опубликовал сочинение «О слоях земных» (оно было написано в 1742—1743 гг.), где он пишет «о материальных качествах верхнего слоя, или земной наружности... Великую часть оных занимает чернозём... Его происхождение не минеральное, но из двух протчих царств природы, из животного и растительного всяк признает. В лесах, кои всегда зелены и на зиму листа не роняют, обыкновенно бывает земля песчаная; каковы в наших краях сосняки и ельники. Напротив того, в березняках и других лесах, кои лист в осень теряют, больше преимуществует чернозём...»

Представления Ломоносова о «растительно-наземном» происхождении почв (как и перегной) на столетие опередили современную ему науку (они были забыты, и лишь спустя 100 лет акад. Рупрехт их создал заново).

В составе Академии Наук, наряду с выдающимися иноземными учёными, очень быстро появляются первоклассные русские натуралисты, которые по своим талантам и знаниям не уступают учителям. Наряду с Палласом, назовём П. И. Лепёхина, С. П. Крашенинникова, В. Ф. Зуева, Н. Я. Озерцовского и несколько позднее В. М. Севергина. Названные учёные покрыли маршрутами (в 1768—1774 гг.) всю страну и дали для того времени всестороннее прекрасное описание её, равному которому не было для ряда западноевропейских государств. При этом обращалось внимание и на почвы. У Палласа, например, читаем о засоленных почвах Прикаспийской низменности, в противоположность «тучному чернозёму» прилегающих возвышенностей. Последний произшёл «от давнешнего великого наводнения... Под поверхностью моря отлагался ил, богатый солью, который

затем при отступлении моря... и образовал толстый слой чернозёма земли...»

3. К середине XIX в. относятся более подробные описания почв и более разработанные представления о происхождении их, касающиеся, в первую очередь, чернозёма. Почвами интересовались представители различных специальностей — географы, геологи, ботаники, зоологи, агрономы, статистики...

Миддендорф описал во время своих замечательных путешествий почвенные условия в полосе вечной мерзлоты — на Таймыре, в Якутской и Амурской областях, а впоследствии поверхностные отложения и почвы Барабы и Ферганы.

Акад. Бэр касается, между прочим, почвенных условий Лапландии, Новой Земли и Прикаспийской низменности.

Акад. К. С. Веселовский составил в 1849 г. на основании анкетных статистических данных первую почвенную карту Европейской России, на которой была выделена, конечно неточно, полоса чернозёма.

В 1866 г. акад. Рупрехт дал краткое описание (с картой) чернозёмной полосы, частью на основании беглых наблюдений, вдоль северной границы чернозёма. При этом была обоснована гипотеза «растительно-наземного» происхождения чернозёма — от перегнивания степных растений (в противоположность распространённым тогда неправильным гипотезам — морского и болотного происхождения).

В 1873 г. акад. А. П. Карпинский в работе о Волыни описывает чернозёмы и лёссы, подчеркивая их тесную взаимную связь: «поверх лёсса лежит здесь тёмноцветная растительная земля, которая по своим свойствам приближается то к лёссу, то к нормальному чернозёму».

4. И всё же до Докучаева не было ни систематических почвенных исследований, ни самостоятельной науки о почве. В лучшем случае описывали, в поле, лишь цвет верхнего слоя почв. До Докучаева было анализировано всего 25 образцов из поверхностного слоя чернозёма.

Выходом в свет труда Докучаева «Русский чернозём» (в 1883 г.) открывается героический период в истории почвоведения. В труде этом, удостоенном Академией Наук Макарьевской премии, Докучаев дал на основании своих 2-летних исследований описание почв различных местностей чернозёмной полосы, приведя большое число анализов. Вместе с тем были установлены основные общие закономерности в происхождении и распределении почв, что и привело к созданию особой науки — науки о почве. Докучаев показал, что «почва есть особое природное тело», происхождение и особенности которого находятся в непосредственной зависимости от комплекса географических условий.¹ При этом были установлены особенности строения почв, а также были созданы генетическая классификация почв и методы полевого изучения почв.

Позднее ближайший ученик Докучаева Н. М. Сибирцев развил учение о горизонтальных почвенных зонах, которые он понимал, впрочем, «как грубую схему»; Докучаев же установил существование вертикальных почвенных зон, а также дал представление о ландшафтных зонах.

Влиянию климата на почвы Докучаев придавал лишь самое общее значение; местные же особенности почв он связывал с характером растительности, материнских пород, рельефа и других условий.

С 1882 по 1895 г. Докучаев с учениками произвёл обширные всесторонние (комплексные) исследования почв в Нижегородской, Полтавской и отчасти в Воронежской, Екатеринославской и Харьковской губерниях. При этих исследованиях было собрано огромное количество материалов и получено много важных выводов, что позволило завершить в основных чертах создание почвоведения как особой науки. К 1900 г. Н. М. Сибирцев, первый профессор почвоведения

¹ Почва, по определению Докучаева, произошла от взаимодействия климата, материнских горных пород, растительности и животных организмов, особенно низших, рельефа и высоты местности и почвенных и геологических возрастов страны».

(в Ново-Александрийском с.-х. институте), дал: 1) детальную (для того времени) классификацию почв земного шара; 2) превосходный оригинальный курс почвоведения, подводящий итоги представлениям о почве; 3) почвенную карту Европейской России (составлена при участии Г. И. Танфильева и А. Р. Ферхмина).

Во время своих территориальных исследований Докучаев создал также замечательную школу почвоведов, многие из которых стали впоследствии профессорами, а некоторые и академиками. Как почвоведы особенно выделились Н. М. Сибирцев, К. Д. Глинка и Г. Н. Высоцкий. Замечательно талантливый Н. М. Сибирцев, к сожалению, слишком рано умер (40 лет от роду). Он является классиком не только в почвоведении, но и в геологии. Кроме полевых исследований и педагогической работы, он много времени уделил работе в Нижегородском земстве, в качестве земского почвоведом, по созданию естественно-исторического музея и пр. К. Д. Глинка был преемником Сибирцева по кафедре почвоведения. Он возглавил затем обширные почвенные исследования в Азиатской России. Своим личным авторитетом и своим курсом почвоведения К. Д. Глинка сильно способствовал внедрению идей Докучаева в мировую науку. Г. Н. Высоцкий был одним из лучших знатоков природы степей и лесостепей в Европейской части Союза. Почвовед, лесовод, геоботаник, климатолог, гидролог, он прежде всего был географом, который глубоко понимал тесную связь между различными элементами местности. Его разносторонняя деятельность началась со стационарных наблюдений в Велико-Анадольском опытном лесничестве (в Екатеринославской губ.).

5. В XX в. у нас получили большое развитие территориальные почвенные исследования, сначала в Европейской, а затем и в Азиатской России. В результате этих обширных работ, законченных в короткие сроки, были получены почвенные карты и описания почв для значительных территорий, установлен ряд общих почвенно-географических закономерностей: провин-

ции и подзоны внутри почвенных зон, комбинации и комплексы почв и пр. При этом выдвинулся ряд крупных почвоведов (Прасолов, Неуструев, Димо, Драницын и др.).

К этому же времени относятся замечательные работы акад. К. К. Гедройца по химии почв, приведшие впоследствии к созданию учения о поглощающем комплексе почв.

6. В наше советское время в области почвоведения сделано больше, чем за всё предыдущее время. Создание Почвенного института Академии Наук (в 1925 г.),¹ устройство отделов почвоведения в филиалах и базах Академии Наук, организация соответствующих институтов в Академии с.-х. наук имени Ленина, учреждение кафедр почвоведения в университетах и с.-х. институтах, всё это привело к небывалому росту и дифференциации почвоведения, а также к возникновению в нём новых отраслей, теоретических и прикладных.

Так, например, Почвенный институт Академии Наук производил обширные исследования в различных частях Союза, составил и опубликовал сводные почвенные карты (Европейской и Азиатской частей, а также всего земного шара) и издал монографии о почвах различных территорий или разных типов и по некоторым основным вопросам теоретического и прикладного почвоведения. Вместе с тем Почвенный институт разрабатывал и внедрял новые методы исследования: физико-химические, коллоидно-химические, физические, агрохимические, по изучению эрозии почв, микрофлоры, органического вещества и пр. Помимо разнообразных научных исследований, Почвенный институт производил крупные работы в целях удовлетворения хозяйственных запросов страны по заданию правительственных органов (Госплана, Наркомзема и др.) в целях химизации полей, орошения, борьбы с засолением почв, борьбы с эрозией почв и пр.

Из отдельных достижений за этот период особенно надо упомянуть работы акад. К. К. Гедройца, который,

¹ В 1927 г. в академики был избран представитель почвоведения К. Д. Глинка.

глубоко проникнув в тайны химического строения почвы, дал представление о коренных различиях почв разных типов на основании учения о почвенном поглощающем комплексе. «Представляя из себя с химической стороны совокупность в воде нерастворимых солеобразных соединений, а с физической — коллоидально-раздробленную часть твёрдой фазы почвы, комплекс этот обладает способностью к реакциям взаимного обмена, интенсивность которых тем ближе к интенсивности подобных реакций между веществами, в воде растворёнными, чем выше степень дисперсности его частиц...»

Все почвы, по Гедройцу, разделяются на две больших группы: 1) почвы, насыщенные основаниями, 2) почвы, не насыщенные основаниями. К первым относятся чернозёмы и солонцы с солончаками: у чернозёмов в поглощающем комплексе — кальций, а на втором месте — поглощённый магний; солонцы (и солончаки) содержат, кроме кальция и магния, поглощённый натрий. Почвы, не насыщенные основаниями, представлены латеритами и подзолами.

Гедройцу удалось, воспользовавшись данными коллоидной химии, познать многие основные особенности сложного состава почв и прити химическим путем к мысли об эволюции почв различных типов. Особенно обстоятельно была изучена эволюция солончаков в солонцы и последних — в солоди.

Значение работ Гедройца не только в том, что была установлена непосредственная связь между морфологическими особенностями почв различных типов и их химическим составом, иначе между морфологией и географией почв, с одной стороны, и химией почв, с другой, но и в том, что самое использование почв теперь может и должно быть основано на

точном знании химического строения почв различных типов. Гедройцем подведена прочная почвенная база под агрохимию. Гедройца, по праву, можно считать завершителем дела Докучаева.

Следует также отметить работы акад. В. Р. Вильямса, который выдвигал на первое место среди почвообразователей влияние растительности, включая микрофлору; им же создано своеобразное учение о едином почвообразовательном процессе.

Для нашего современного почвоведения вообще характерны эволюционные и «динамические» представления о почвах, как образованиях изменчивых. Кроме длительных и медленных (вековых) изменений, учитываются почвенные процессы, характер и интенсивность которых изменяются весьма быстро, по сезонам (с этим связано развитие стационарных наблюдений и экспериментальных исследований).

7. В заключение отметим связь нашего почвоведения с зарубежной наукой. Почвоведы наши приняли деятельное участие в работах I и III Международных почвенных конгрессов (в США и в Англии) и особенно в организации и проведении II Конгресса, который состоялся у нас в 1930 г. К этим конгрессам были составлены специальные сводки, карты, доклады. Во время II Конгресса были устроены обширные выставки почвенных образцов и карты, а также проведена длительная экскурсия по различным областям и республикам. Надо также отметить участие наших почвоведов в работе различных комиссий Международного общества почвоведов (по составлению почвенных карт Азии и Европы, по химии, физике почв и пр.).

Бесспорно, наконец, сильное воздействие идей нашего почвоведения на мировую науку, особенно в области географии и химии почв.

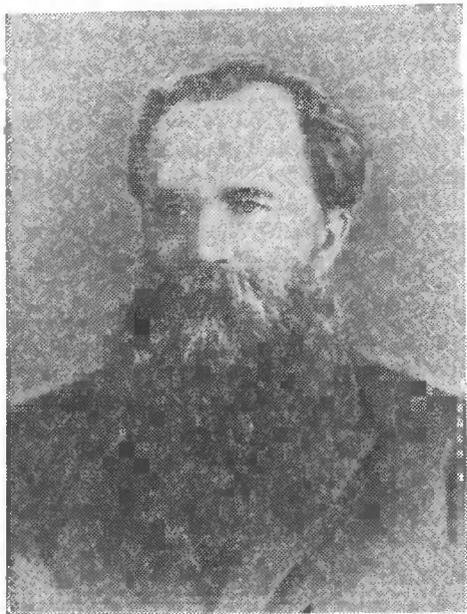
ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ МОРФОЛОГИИ В СССР

Проф. Б. С. МАТВЕЕВ

Великая Отечественная война всколыхнула интерес среди советских учёных к изучению истории нашей отечественной науки в целях определения роли русских учёных в развитии мировой науки. Беря первый период истории русской науки и культуры, после открытия первых её рассадников — Российской Академии Наук в Петербурге (1725 г.) и Московского университета (1755 г.), мы с гордостью можем сказать, что в стенах Академии Наук нашли приют наиболее яр-

отечество 33-х лет и переселился в Россию в Академию Наук. Основатель учения о зародышевых листках Х. Пандер (1794—1865), воспитанник Дерптского (Юрьевского) университета, 28-ми лет покинул Германию, не найдя поддержки в своих работах со стороны германского натурфилософа Окена. Знаменитый эмбриолог К. М. Бэр (1792—1876) большую часть своей научной деятельности провёл в стенах Петербургской Академии Наук и очень много сделал для развития русской науки. Много работ по сравнительной анатомии и палеонтологии дал профессор Московского университета Г. И. Фишер фон Вальдгейм (1776—1852) и директор Зоологического музея Академии Наук Ф. Ф. Брандт, занимавший этот пост почти 50 лет (1831—1879). Однако, нужно отметить, что сравнительно-анатомические работы русских морфологов в додарвиновский период не оставили значительного следа в мировой науке. Они носили чисто описательный характер и не ставили на разрешение принципиальных проблем морфологии. Морфология в России не занимала ведущего положения в науке, которое занимала она в Западной Европе под влиянием работ Ж. Кювье, Сент-Илера, Гете, Оуэна, Окена и других лидеров идеалистической морфологии.

Выход на мировую арену первых русских учёных, исследования которых в области морфологии животных не только стояли на уровне западноевропейской науки, но и оказали свое влияние на дальнейшее развитие мировой науки, связан с эпохой 60-х годов прошлого столетия. Увлечение вопросами естествознания, характеризующее эту эпоху в Западной Европе, перенеслось и в Россию. В биологии это совпало с появлением в свет



Акад. А. О. КОВАЛЕВСКИЙ
(1840—1901).

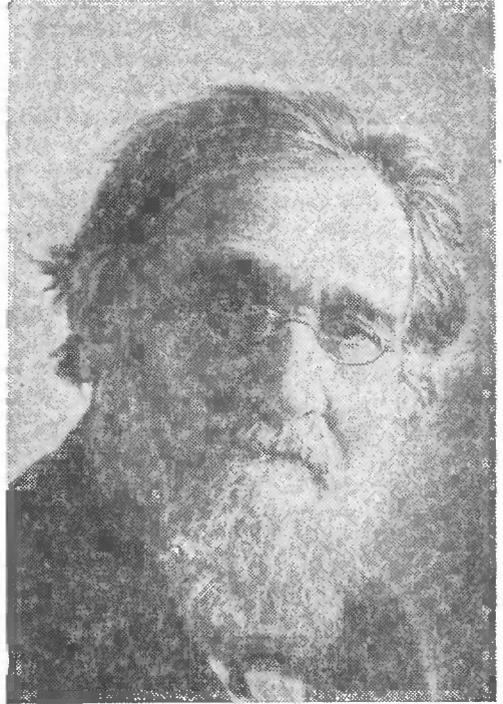
кие и передовые деятели зарубежной морфологии. Основатель теории эпигенеза, совершившей переворот в эмбриологии, К. Вольф (1733—1794), притесняемый представителями преформации Галлером и Бонне, бросил свое

эволюционного учения Дарвина, встреченного передовыми русскими учёными с большим энтузиазмом. Центром развития молодой русской науки явились университеты, и лишь позже это передовое направление нашло приют в стенах Петербургской Академии Наук, где долгое время шла борьба между немецким и русским влиянием.

В биологии яркими светочами, зажегшими пламя передовой русской науки, являются: в области ботаники Л. И. Ценковский и потом К. А. Тимирязев, в зоологии А. О. Ковалевский, И. И. Мечников и В. В. Заленский как основатели эволюционной морфологии и эмбриологии, В. О. Ковалевский как основатель эволюционной палеонтологии, А. В. Овсяников и А. Н. Бабухин, заложившие основание русской гистологии, и, наконец, И. М. Сеченов, совершивший переворот в физиологии животных. Развитие биологии в России пошло в ином направлении, чем в Западной Европе. Ещё в 1876 г. Мечников в своих «Очерках о происхождении видов» отмечал, что для русской биологии характерен комплексный подход к изучению природы. Русских биологов по разнородности познания и широте научного взгляда он сравнивает с английскими натуралистами, также находившими лучшую школу в путешествиях, а не в лабораториях под руководством профессоров. Он подчёркивает, что в Англии и России несравненно более преобладают развитие индивидуальности и личной инициативы, чем во Франции и чем ещё резче в Германии, где преобладало господство школы и однородности направления.

Исследования А. О. Ковалевского (1865—1883), И. И. Мечникова и В. А. Заленского (1869—1912) по сравнительной морфологии и эмбриональному развитию всех основных типов и классов беспозвоночных животных заложили основание эволюционной сравнительной морфологии животных. Особое внимание ими было обращено на промежуточные группы между типами животного мира, что дало неопровержимые доказательства теории Дарвина о единстве происхождения животного мира. Дарвин от-

метил громадное значение первых работ А. О. Ковалевского о развитии ланцетника (1865 г.) и асцидий (1868 г.). В «Происхождении человека» (1871 г.) он писал: «если его выводы будут твёрдо установлены, всё это составит открытие величайшей важности». Даже Геккель



Проф. И. И. МЕЧНИКОВ
(1845—1916).

(1875 г.) подчёркивал приоритет А. О. Ковалевского в доказательстве единства происхождения зародышевых листков во всём животном мире. Творческий энтузиазм А. Ковалевского, И. Мечникова и В. Заленского нашёл широчайший отклик среди русских зоологов, и во всех русских университетах в конце XIX столетия шла разработка вопросов сравнительной морфологии различных типов беспозвоночных животных. В 1893 г. в Академии Наук А. Ковалевским была открыта «Особая зоологическая лаборатория», возглавляемая после его смерти В. Заленским и затем Н. В. Насоновым, где также основное внимание уделялось морфологии беспозвоноч-

ных животных. Позже Н. В. Насонов превратил Особую зоологическую лабораторию А. Ковалевского в Лабораторию экспериментальной зоологии, просуществовавшую до 1935 г., когда она была присоединена к Институту эволюционной морфологии Академии Наук СССР в Москве. Отдельно от Академии Наук развивалась школа морфологов беспозвоночных в Ленинградском университете В. М. Шимкевичем (Н. А. Холодковский, В. Т. Шевяков, П. П. Иванов, Д. М. Федотов, В. Н. Беклемишев и др.), а также в Казани, где в университете возникла самостоятельная школа Э. Мейера и Н. А. Ливанова.

Русская школа морфологов позвоночных животных выступила на мировую арену несколько позже, и её зарождение связано с Московским университетом. Основание московской школы сравнительных анатомов заложено М. А. Мензбиром (1855—1935), известным русским орнитологом и зоогеографом. Возглавив в Московском университете кафедру сравнительной анатомии своего учителя Я. А. Борзенкова (1883), он основал большую школу сравнительных анатомов, завоевавших широкую известность в мировой литературе (В. Н. Львов, А. Н. Северцов, П. П. Сушкин, Н. И. Кольцов, Д. П. Филатов и многие другие). Яркая проповедь идей Дарвина Гексли в Англии, Геккеля в Германии, Тимирязева и Мензбира в России нашла широкий отклик в сравнительных анатомах московской школы, и русская школа эволюционных морфологов активно включилась в разработку основных проблем эволюции позвоночных животных на данных сравнительной анатомии, эмбриологии и палеонтологии. Основные направления московской школы сравнительных анатомов и эмбриологов как эволюционных морфологов даны были А. Н. Северцовым (1866—1936), который после Мензбира возглавил московскую школу и в дальнейшем создал свою северцовскую школу эволюционных морфологов. Уже первые работы по метамерии головы и развитию черепа позвоночных животных (А. Н. Северцов, П. П. Сушкин, Н. И. Кольцов, Д. П. Филатов

и др.) определили место русского направления в мировой науке.

Ещё в 1895 г. известный германский сравнительный анатом М. Фюрбрингер писал о магистерской диссертации А. Н. Северцова «Развитие затылочной области позвоночных»: «Одно это исследование дало для решения вопроса о метамерии головы больше, чем все исследования, произведенные до сих пор».

Русское направление сравнительной анатомии, в отличие от классической сравнительной анатомии филогенетической школы германских сравнительных анатомов, характеризуется следующими особенностями: комплексным подходом к изучению строения органов в связи с их функцией и условиями существования, а также широким применением сравнительно-эмбриологического метода. Деятельность московской школы Мензбира — Северцова за пятьдесят лет её существования может быть разбита на следующие три этапа.

Первый этап — разработка отдельных ведущих проблем филогенетической сравнительной анатомии: метамерия головы, сегментация черепа, происхождение органов движения позвоночных животных (плавников рыб и пятипалых конечностей наземных позвоночных), гомология головных нервов, эволюция чешуи рыб, филогенез мочеполовой системы и т. д. По каждой из названных проблем в сводках мировой литературы и в учебных руководствах русским морфологам уделено значительное место.

Второе направление — воссоздание организации предковых групп, не сохранившихся в ископаемом состоянии, со всеми чертами организации. Замечательная трилогия А. Н. Северцова «Очерки о происхождении низших позвоночных» (1916, 1917, 1925 гг.) представляет классический пример работ этого направления. Воссоздание организации предковых групп (примитивных бесчерепных, первичных черепных позвоночных, далее первичных хрящевых и костных рыб) позволило новому перестроить родословное дерево позвоночных животных. Эти ис-

следования дали большой фактический материал для разработки путей и направлений эволюционного процесса.

Третий этап в развитии советской морфологии — переход к изучению морфологических закономерностей эволюции. Северцов указывал, что изучение филогенеза должно быть не целью морфологического исследования, а лишь средством для вскрытия общих закономерностей эволюционного развития. Результат этих исследований собран в книге А. Н. Северцова «Морфологические закономерности эволюции» (1931, 1939 гг.), в ряде работ учеников и последователей А. Н. Северцова в «Сборнике памяти А. Н. Северцова» (1939, 1940 гг.). Продолжением этого направления в эволюционной морфологии являются книги И. Шмальгаузена «Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии» (1938, 1942 гг.), «Пути закономерности эволюционного процесса» (1939 г.) и «Факторы эволюции» (в печати). Особое направление представлено в книге С. А. Северцова «Динамика населения и приспособительная эволюция животных» (1941 г.). Изучение морфологических закономерностей эволюции, поставленное советскими эволюционными морфологами, дало материалистическое разрешение, отвечающее теоретическим установкам современного дарвинизма, по ряду важнейших проблем биологии. Таковыми являются: проблема соотношения формы и функции, проблема, корреляции и целостности организма, проблема эволюции онтогенеза и расхождение признаков и т. д.

В 1930 г. в Академии Наук СССР А. Н. Северцовым была организована специальная Лаборатория эволюционной морфологии, которая в 1935 г., по переезде Академии Наук в Москву, была преобразована в большой комплексный Институт эволюционной морфологии им. А. Н. Северцова, где

под руководством И. И. Шмальгаузена идёт дальнейшая разработка теоретического наследия А. Н. Северцова по вопросам эволюции формы и функции организмов. В Московском университете это направление продолжают разрабатывать Б. С. Матвеев и его лаборатория. Институт эволюционной морфологии ведёт работы в следующих направлениях: 1) эколого-морфологические исследования приспособления животных к специфическим условиям существования на всех стадиях индивидуального развития; 2) эколого-физиологические исследования приспособления животных (питание, дыхание, общая активность, терморегуляция, плодовитость, половой цикл) к специфическим условиям их существования; 3) изучение закономерностей индивидуального и исторического развития организмов в их соотношении с факторами среды; 4) исследование роли корреляции в индивидуальном и историческом развитии; 5) изучение различных форм борьбы за существование и естественного отбора в полевых и экспериментальных условиях; 6) изучение закономерностей эволюции физиологических процессов и проблемы химической природы нервного возбуждения.

Советские эволюционные морфологи не ограничиваются теоретической разработкой проблем дарвинизма, но за годы войны достигли применения их теорий в практике народного хозяйства. Успешно проводится в практику сельского хозяйства биологическая теория борьбы с вредителями сельского хозяйства (вредная черепашка, грызуны). Крупные успехи получены по приложению в животноводстве биологической теории борьбы с яловостью, достигнуты практические результаты по повышению производительности рыбных промыслов, исходя из биологической теории миграции рыб и изучения биологии их развития.

ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ МИКРОБИОЛОГИИ В СССР

(К 220-летию Академии Наук СССР)

Действ. член АН УССР Б. Л. ИСАЧЕНКО

Микробиология, как самостоятельная наука, располагающая собственными методами исследования, связана всецело с успехами естествознания, которыми столь богат был XIX век, когда и другие отрасли естественных наук развились в самостоятельные дисциплины.

Развитие микробиологии неразрывно связано с именем Пастера, который выяснил роль микроорганизмов в явлениях природы. Эта роль микробов оказалась настолько значительной, существование человека столь тесно связанным с ней, что только благодаря изучению микроорганизмов стало возможным перейти от описания их к пониманию динамики происходящих в Космосе изменений, непрерывно протекающих и меняющих «лик земли».

Мир микроскопических существ, открытых Левенгуком, сразу привлёк к себе внимание и послужил точкой отправления для решения вопросов, испокон веков волновавших человека: о происхождении живых существ и о происхождении и природе болезней человека. Разрешению этих вопросов посвящали свои силы учёные XVI и XVII столетий Ван-Гельмонт, Гриндель-фон-Ах и другие. К числу их у нас принадлежит Даниил Туптало (1651—1709), будущий митрополит Ростовский Димитрий, который в своих сочинениях стоял, повидимому, на уровне тогдашнего знания и допускал самозарождение живых существ из майской росы, гниющих остатков и т. п., не прибегая в своих объяснениях к необходимости участия в этом высших сил.¹ Иначе говоря, мысли,

высказанные им, сводились к объяснению появления жизни на земле в результате превращений веществ. Появление рассуждений подобного рода в XVII в. свидетельствует, что у нас, даже в тот период, научная мысль не отставала от западной и находила проводников. То же самое можно сказать ещё с большим основанием, если вспомнить, что, когда шёл в XVIII в. горячий спор между Нидгемом (1747), сторонником самозарождения, и Спалланцани (1765), противником её, появилась диссертация на латинском языке *urgaino russus* (1775) Мартына Тереховского, вставшего на основании собственных исследований на точку зрения Спалланцани. М. Тереховский был незаурядной личностью, и деятельность его связана с преподаванием анатомии в С.-Петербургском сухопутном госпитале и ботаники в Аптекарском огороде, в котором он был директором («настоятелем»). Сухопутный госпиталь не без его участия был преобразован в Медико-хирургическую академию, а Аптекарский огород — много позже — в С.-Петербургский ботанический сад. М. М. Тереховского по справедливости надо признать первым нашим учёным, приступившим к выяснению опытом и наблюдением основного вопроса, положившего начало микробиологии и разрешённого Пастером в духе Спалланцани в XIX столетии. Тереховский — наш первый микробиолог, и диссертация его, появившаяся через 10 лет после работы Спалланцани, была вообще первым исследованием, подтвердившим правильность выводов итальянского аббата.¹

¹ «В корабле Ноевом не бяху такожде та животна, якоже от земныя влаги, от блата и согнтия рожатся... та вся потом погибоша и паки по топоте от таковых же веществ рождашася».

¹ Конечно, имя Тереховского не упоминается в истории микробиологии Леффлера и др. среди менее достойных внимания иностранных учёных.

Нам не известно, были ли выполнены у нас обращающие на себя внимание исследования микроорганизмов за первую половину XIX столетия, но с пятидесятих годов появляются исследования крупнейшего учёного Л. С. Ценковского, выдающегося протистолога, как назвал его Геккель, и основоположника научной бактериологии, по выражению Ю. Сакса. Исследования Ценковского выяснили близость простейших форм растительного и животного мира между собой и отсутствие пограничной черты между ними. В работе «Zur Morphologie der Bakterien» Ценковский указывает, что бактерии подобно водорослям образуют студенистые тела «Zoogloea», и наблюдая за развитием *Cladotrix* и *Leptotrix*, заключает о широком полиморфизме бактерий, подобном наблюдаемому у зелёных водорослей. Поэтому названия *Bacillus*, *Bacterium*, *Micrococcus* и др., по его мнению, применяются не к родам, а только к разным стадиям развития.

Это был период борьбы за моно- и полиморфизм между Коном и Негели, отразившейся на взглядах Ценковского.

Многое из этого имеет теперь только историческое значение, рисуя те извилистые пути, которыми шло развитие науки, и взгляды, разделявшиеся крупными учёными того периода. Стремления Ценковского были направлены к тому, чтобы разобраться в мало изученном в то время мире низших организмов и установить генетическую связь между монадами, миксомицетами, флагеллятами, пальмеллевидными водорослями, бактериями и т. д., и это дало ему мировое имя.

Широко известны его работы над образованием бактериями *Leuconostoc* (*Ascoccus*) на сахарных заводах громадных количеств слизистого вещества «клёк», приводящего в полную негодность свекловичный сок. Большую славу приобрели его работы по разработке метода предохранительных прививок против сибирской язвы, выполненные им независимо от Пастера.

Начало систематических работ по микробиологии было положено учреждением Института экспериментальной

медицины с Отделом общей микробиологии (1891). Для заведывания этим отделом был приглашён С. Н. Виноградский, выдвинувшийся в то время своими блестящими работами, выполненными в зарубежных лабораториях. У нас в то время микробиологических лабораторий ещё не существовало, как не было и кафедр микробиологии на естественных и медицинских факультетах в университетах. Виноградский ввёл в изучение микроорганизмов новый метод, основанный на принципе избирательных или, как он называл, элективных культур. Сущность этого метода заключается в том, что для выявления определённой специальной функции, свойственной данному микроорганизму, создают обстановку (питательная среда), в которой он может проявить свойственную только ему специфическую деятельность, тогда как все другие микробы будут задержаны или даже подавлены в своём развитии. Пользуясь этим простым, по замыслу, методом, Виноградский выяснил физиологические особенности железобактерий и серобактерий, как факторов, играющих основную роль в круговороте серы и железа. Но наибольшей известностью пользуются его работы по нитрификации, создавшие ему мировое имя. В ряде статей он выяснил роль изученных им нитрифицирующих бактерий в образовании окислением аммиака солей азотной кислоты и доказал, что нитрифицирующие микробы могут жить и развиваться при полном отсутствии органического вещества в питательной среде, ассимилируя углекислоту атмосферы путем хемосинтеза в отсутствии солнечного света, отличаясь этим от зелёных растений, усваивающих углекислоту при фотосинтезе. Это замечательное свойство, обнаруженное у микроорганизмов, имело большое значение для общей биологии и для учения об эволюции организмов. Перейдя затем к изучению фиксации микроорганизмами атмосферного азота, он и здесь достиг полного успеха, впервые обнаружив существование микроба, обладающего этой способностью, — *Clostridium Pasteurianum*. Работами по нитрификации и фиксации атмосфер-

ного азота было введено в науку ясное представление о круговороте в природе азота, и, таким образом, своими исследованиями организмов, участвующих в метаморфозе железа, серы и азота, Виноградский выявил значение микроорганизмов в непрерывно совершающихся в природе биогенных процессах. Исследования его не могли не повлиять на возникновение новых наук — почвоведения и биогеохимии, как связанных в основе с динамикой микробиологических процессов, по справедливости являющимися науками, вызванными к жизни главным образом русскими учёными.

Исследования Виноградского по круговороту элементов с успехом продолжал его сотрудник и преемник В. Л. Омелянский. Омелянскому принадлежат выдающиеся работы по круговороту углерода, который он выяснил, изучая разложение целлюлозы, массаи скопляющейся в виде растительных остатков в водоёмах и на поверхности земли. Им были обнаружены специфические микроорганизмы, способные, разлагая целлюлозу, образовать органические кислоты и газообразные продукты: водород, углекислоту и метан. Из работ Омелянского вытекает, что образование скоплений горючих газов, содержащих в основном метан, связано в значительной степени с деятельностью микроорганизмов. В многочисленных работах Омелянский приводит примеры разделения труда у микробов, их определенно выраженную специфичность и чувствительность или реактивность, достигающую размеров, при которых ими улавливаются многомиллионные части веществ, способных задержать их развитие. Работы Виноградского и Омелянского прочно поставили почвенную микробиологию.

Преемник Омелянского в отделе общей микробиологии Б. Л. Исаченко вёл исследования по выяснению распространения и роли микроорганизмов в водоёмах и, преимущественно, в морях, составляющих почти $\frac{2}{3}$ поверхности земли. Он стремился показать, что те же процессы, которые происходят в почвах, имеют место и в морях, население которых в своей деятельности тесно связано, таким образом,

с круговоротом веществ, идущим на суше. Его исследования являются, по полноте, единственными в литературе как у нас, так и за границей. Исследуя соляные озёра и лиманы, славящиеся илами, обладающими лечебными свойствами, Исаченко выяснил роль микробов в генезисе лечебных грязей, опубликовав монографию по этому вопросу. Впервые, затем, дана им микробиологическая характеристика биогенных процессов саморазогревания и самовозгорания фрезерного торфа. Этими работами заложено в значительной степени основание для развития экологической микробиологии, приводящей к объяснению роли микробов в процессах, влияющих на природу водоёма, на миграцию важнейших элементов, и, в конечном результате, к познанию связи между отдельными проявлениями жизнедеятельности микробов в современных условиях и образованием в геологические эпохи полезных ископаемых (серные месторождения и т. п.). Микроорганизмизм из лаборатории возвращён, таким образом, в природу и связан в нашем понимании с процессами мироздания.

В кратком обзоре нет, конечно, возможности коснуться всех сторон многообразных исследований наших микробиологов, но нужно с самого начала подчеркнуть, что их участие в разработке важнейших вопросов было не только не на последнем месте, но часто опережало развитие научных направлений на Западе. Не говоря о том, что работы Виноградского положили основание почвенной микробиологии и западные исследователи используют его идеи и методы в своих работах, можно указать из многих областей микробиологии ещё и те, в которых русская микробиология идейно стоит на первых местах. Я говорю идейно, так как техническая обстановка не всегда стоит у нас столь высоко, как в заграничных учреждениях, позволяя получать за рубежом более реальные результаты. Но нельзя забывать, что Пастер работал на чердаке, а Павлов, не имея в начале своей деятельности лаборатории, содержал опытных животных у себя на квартире, и, наконец, можно

вспомнить мысли двух знаменитых химиков Вюрца и Виктора Мейера, что лучшие работы выполнялись в самых плохих лабораториях. Примеры подобного рода могут быть умножены до бесконечности. За последние десятилетия у нас стало многое доступно и ускорило исследования.

Несомненно, по изучению микроорганизмов нефтей и сапропелей русскими микробиологами сделано много и подведено основание к познанию генезиса этих тел. Работы Т. Л. Гинзбург-Карагичевой, А. А. Малиянец, Л. Д. Штурм не только показали распространение микробов до нижних пределов биосферы, но и выявили участие их в процессах, вызывающих химические изменения в составе нефтей и сапропеля. В. О. Таусон принадлежат капитальные исследования по биоэнергии микроорганизмов, выясняющие степень соответствия теоретических предпосылок экспериментальным данным. В общем, исследования В. О. Таусон оказались значительно впереди разработанного Терруаном биоэнергетического закона. Работы Таусон имеют большое общепромышленное значение.

Лимнология в лице С. И. Кузнецова и его сотрудников нашла выдающихся исследователей в области микробиологии пресных озёр. Методы исследования Кузнецова получили широкое применение в США при изучении биологического режима тамошних озёр и выявили значение микроорганизмов в кислородном обмене.

Исследования Л. И. Рубенчика, Заславского и других внесли новое в познание круговорота серы и разложения органических веществ в водоёмах с высокой концентрацией.

Обратили на себя внимание чёткие исследования Н. Г. Холодного, давшего лучшую сводку о железобактериях, выполненную им, главным образом, на основании собственных исследований. Его исследования пользуются широкой известностью за рубежом, являясь образцом морфологических исследований. Монографическая обработка группы лучистых грибов (актиномицетов) Н. А. Красильниковым бесспорно является лучшей из существующих как по точности исследова-

ния, так и по убедительности соображений о запутанной системе актиномицетов. Исследования В. Н. Шапошникова дают серьёзные обоснования к построению системы бактерий, исходя из морфологических и физиологических признаков полифилитической группы, именуемой бактериями.

На понимание динамики микробиологических процессов в почве существенно повлияли исследования Н. Н. Худякова и его сотрудников Е. Дяновой и А. Ворошиловой, установивших фактор адсорбции микроорганизмов частицами почвы, что должно влиять на вызываемые микробами процессы. Исследования М. П. Корсаковой по денитрификации выяснили промежуточные продукты, образуемые при разложении нитратов, и указали методы, позволяющие судить о ходе денитрификации в почвах.

Е. Н. Мишустин посвятил много труда выяснению участия различных групп почвенных микроорганизмов в структурообразовании, признавая за грибами и актиномицетами ведущую роль.

Заслуживают внимания работы по миколитическим бактериям, как средстве, можем помочь в борьбе с заболеваниями растений. Нельзя не подчеркнуть, что биологический метод борьбы с микроорганизмами, отчётливо выдвинутый микробиологами Института микробиологии, как основанный на использовании присущего им антагонизма, нашёл успешное развитие в работах иностранных учёных, применивших при лечении различных инфекций продукты жизнедеятельности бактерий и грибов («граммидин», «пенициллин», «аспергиллин» и др.). Исследования С. П. Костычева по спиртовому брожению и В. С. Буткевича по окислительным брожениям объяснили различные стороны биохимизма этих процессов, являющихся в центре внимания многих западных учёных.

Исследования строения клетки бактерий были выполнены А. А. Имшенецким, отрицающим существование у бактерий ядра и признающим наличие в них диффузных элементов ядра, и А. М. Пешковым, доказывающим, наоборот, наличие ядра у бак-

терий. Вопрос этот, имеющий сторонников и за и против, не сходит со страниц журналов и, естественно, приводит к выяснению многих сторон строения клетки бактерий. А. А. Имшенецкому принадлежат многочисленные исследования термофильных бактерий, разлагающих целлюлозу, крахмал и др. По мнению А. А. Имшенецкого, термофилия явилась в результате адаптации к высоким температурам. Вопросов из области генетики микроорганизмов касались работы по изменчивости и наследственности микробов, выполнявшиеся Г. А. Надсоном и его сотрудниками и продолжающиеся теперь в Институте генетики, руководимом Т. Д. Лысенко.

Из краткого и далеко не полного обзора направлений и достижений русской микробиологии вытекает, что её развитие шло на том же уровне, что и за рубежом: то уходило вперёд в разрешении одних вопросов, то отставало в других. В этом отношении она испытывала эволюцию во взглядах и методах, свойственную положению науки в данный момент и в других странах.

Начиная с конца XVII столетия микробиологическая мысль работала, не отставая от направлений, развиваемых в среде западных учёных. Значение работ русских микробиологов (мало оценённое) велико, хотя влия-

ние их исследований значительно и заметно во многих областях. Исследователи бродильных процессов не могут обойтись без основных работ Костычева и Буткевича, исследование динамики почвенных процессов — без трудов Виноградского и Омелянского, исследователи морских и пресноводных водоёмов — без работ Исаченко и Кузнецова; исследуя строения бактериальной клетки, необходимо учитывать труды Имшенецкого и Пешкова, так же как, изучая морфологию и систематику железобактерий и актиномицетов, необходимы исследования Холодного и Красильникова и т. д. Чтобы бороться с микробами — носителями заболеваний, чтобы использовать их чудодейственные силы в производствах и понять колоссальное значение их в создании окружающей нас природы, нужно изучить мир невидимых существ. Последнее, с полным правом можно сказать, выполнялось и выполняется советскими микробиологами. Если в XIX столетии Россия обладала одним крупным микробиологическим учреждением в составе Института экспериментальной медицины, то сейчас имеются многие подобные учреждения, во главе которых можно поставить микробиологические институты Академии Наук СССР и УССР.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ В РАЗВИТИИ РУССКОЙ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

Акад. А. А. РИХТЕР и проф. Т. А. КРАСНОСЕЛЬСКАЯ

Начало развития физиологии растений в России относится ко второй половине XIX в. К этому времени в Европе физиология растений уже нашла себе место не только в университетах, но также и в высших с.-х. школах и в опытных учреждениях. Она стала приобретать характер самостоятельной дисциплины и уже располагала обширным экспериментальным материалом. В начале XIX в. появилось 5-томное сочинение Сенебье «*Physiologie végétale*» и работа Соссюра «*Recherches chimiques sur la végétation*», а затем в 1840 г. сочинение Либиха «*Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie*». Эти сочинения имели большое влияние на дальнейшее развитие физиологии растений. Между 1861 и 1884 гг. выходит 7 томов труда Буссенго «*Agonomie, chimie agricole et physiologie*». В этот же период времени появляется «Жизнь растения» К. А. Тимирязева (1878 г.), а в 1883 г. «Обмен веществ и превращение энергии в растениях» А. С. Фаминцина. Следует отметить, что из всех перечисленных сочинений только книга К. А. Тимирязева вплоть до наших дней сохранила всю свою свежесть и современность и донныне является настольной книгой каждого русского ботаника. Она издана также и в Англии и нашла там своего читателя в широких кругах. Сопоставление обеих названных книг русских авторов с аналогичными произведениями зарубежных физиологов обнаруживает своеобразие их, о котором А. С. Фаминцин в предисловии к своей книге пишет, что в «противоположность большинству немецких авторов, которые уделяют первое место субъективным теоретическим воззрениям, делая это часто в ущерб выяснению фактической стороны», он старался «полно представить именно фактическую часть».

Нужно сказать, что для русских физиологов характерна склонность да-

вать учебники, из числа которых мы имеем несколько превосходных (например С. П. Костычева или Д. И. Ивановского). Часть из них нашла признание и за пределами нашей родины, где, изданные, главным образом, на английском языке, они служат учебными пособиями высшей школы (В. И. Палладин, С. П. Костычев, Н. А. Максимов). Склонность русских физиологов давать труды обобщающего характера проявилась и в публикации таких руководств, как «Окраска растений» (1924 г.) В. Н. Любименко и В. А. Бриллиант, «Физиологические основы засухоустойчивости» (1926 г.) Н. А. Максимова, «Фотосинтез и хемосинтез» (1935 г.) В. Н. Любименко, «Фитогормоны» (1939 г.) Н. Г. Холодного, «Физиологические основы зимостойкости культурных растений» (1940 г.) И. И. Туманова, «Минеральное питание растений» (1940 г.) Д. А. Сабина.

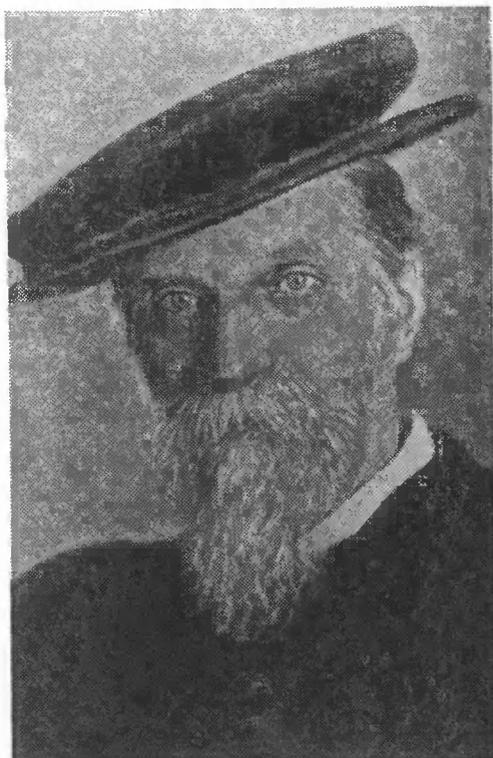
Русские физиологи избрали ареной деятельности, прежде всего, вопросы воздушного питания — углекислотой и молекулярным азотом. К. А. Тимирязев (1843—1920) является корифеем в области фотосинтеза, им установлена космическая роль зелёного растения и дано доказательство неразрывности поглощения хлорофиллом определённых лучей световой энергии и глубочайшего синтеза углеводов из углекислоты и воды. Его соратником, Ф. Н. Крашенинниковым, показана количественная связь энергетики этого процесса и его химизма. А. С. Фаминцин (1880 г.) был первым, показавшим разложение углекислоты зелёным растением в искусственном свете газовой лампы. В. Н. Любименко мы обязаны разработкой методики спектроколориметрического анализа пигментов зелёных органов растения (1927 г.). Особое место, по своей значимости далеко выходящее за пределы физиологии растений, нужно отвести рабо-

там М. С. Цвета (начало XX в.). Разработанный им хроматографический адсорбционный анализ не только позволил самому Цвету изучить пигменты зелёного листа и установить существование двух хлорофиллов и ряда жёлтых пигментов, но сам метод завоевал и в наше время продолжает завоевывать всё новые области в неожиданно разнообразных отраслях естествознания. Имя Цвета современная наука поставила в первые ряды наиболее видных исследователей. С именем С. Н. Виноградского (конец XIX в. и позднее) неразрывно связано на примерах сероводородных и нитрифицирующих бактерий открытие явления хемосинтеза, т. е. питания растений углекислотой за счёт энергии окислительных процессов. Его же блестящие работы обнаружили способность некоторых бактерий усваивать молекулярный азот. Д. Н. Прянишников (с начала XX в.) свои основные классические работы дал по вопросу метаболизма азотистых соединений и ярко обрисовал значение в этих превращениях аспарагина.

Другая область, в которой имена русских физиологов являются ведущими, — это дыхание растений и брожения. Ещё И. П. Бородин (1876 г.) ставил вопрос о том, какие вещества служат материалом для дыхания, и в связи с этим выяснил влияние света на этот процесс, а В. И. Палладину и его школе (начало XX в.) мы обязаны установлением того факта, что дыхание есть сумма ферментативных процессов, а не «медленное горение», как принималось ранее. С. П. Костычев был одним из наиболее авторитетных исследователей спиртового брожения, окончательно внедрившим представление об единстве дыхания и брожения и установившим промежуточные продукты в химизме этих процессов. В этот период времени мы видим широкий расцвет биохимического исследования физиологических процессов.

Третьей областью, избранной русскими физиологами, является физиология растений в неблагоприятных условиях окружающей среды, когда нарушается водный баланс, обмен веществ, рост и воспроизведение. По

этому разделу нужно указать на следующие ведущие работы: В. Р. Заленского (с 1901 по 1923 г.), Н. А. Максимова (с 1908 г.), Л. А. Иванова (с 1915 г.), коллектива работников Саратовского университета и Опытной станции (с 1923 г.), коллектива



Проф. К. А. ТИМИРЯЗЕВ
(1843—1920).

Отдела физиологии растений Всесоюзного Института растениеводства (с 1926 г.), коллектива Института физиологии растений Академии Наук СССР (с 1931 г.). Особого упоминания заслуживают работы Л. А. Иванова по изучению солнечной радиации (1925 г.), выведшие этого автора за пределы физиологии растений в смежную с нею область — в агрометеорологию.

Выяснение закономерностей передвижения органических веществ в растении много раз являлось предметом исследования. Эта область физиологии растений должна быть признана ещё недостаточно разработанной и ряд положений — спорными. Однако имен-

но среди русских работ и по этому вопросу имеются две, одна О. В. Баранецкого (1872 г.) и, особенно, обширное сочинение Е. Ф. Вотчала (1897 г.) «О движении пасоки», которые надолго сохраняют свое значение, и установленные ими данные будут признаваться опорными.

Особняком стоят две небольшие по объёму работы Д. И. Ивановского (1892 и 1893 г.) «О мозаичной болезни табака». Им суждено было приковать к себе внимание широких кругов биологов, поскольку они являются родоначальниками учения о вирусах; имя же их автора стали передавать из уст в уста.

По вопросам роста растений и связанного с ними учения о ростовых гормонах пионером и настойчивым исследователем в течение почти 40 лет является Н. Г. Холодный. Начав работать в совершенно новой области, он встретил у большинства физиологов в лучшем случае безучастное отношение к своим открытиям, а нередко и скептическое. Но ему выпало на долю стать свидетелем необычайного расцвета своих начинаний, достижений большого теоретического значения и внедрения их в широкую практику сельскохозяйственного производства.

Остановимся на двух теориях обобщающего характера, которые были выдвинуты за самые последние годы русской физиологией растений и нашли в ней чрезвычайно широкое отражение. Это «Теория стадийного развития» Т. Д. Лысенко (1935 г.) и «Теория циклического старения и омоложения растений в онтогенезе», или иначе «Теория возрастной цикличности» Н. П. Кренке (1941 г.).

Они вызвали целые новые направления в исследованиях, ряды новых работ и, кроме того, они позволили с новых позиций оценить многие прежние данные. Одним из таких примеров может служить современное истолкование явления фотопериодизма, т. е. влияния продолжительности дня и ночи на переход растений к цветению. Теория стадийного развития в фотопериодизме видит световую стадию, причём до того не находившее себе объяснения явление «фотопериодического последействия» или «фотопериодической индукции» легко нашло своё разрешение. Само явление фотопериодизма, хотя и открытое американцами, нашло в среде русских физиологов исследователей, широко и глубоко его разрабатывающих и уже давших немало блестящих работ [В. Н. Любименко и О. А. Щеглова (1927 г. и позднее), С. А. Эгиз (1923 г.), В. И. Разумов (1930 г. и позднее), Б. С. Мошков (1930 г. и позднее), М. Х. Чайлахян (1933 г. и позднее)].

В заключение упомянем о физиологических исследованиях некоторых специальных культур, проводящихся в последние годы, например, каучуконосов А. А. Ничипоровичем (1937 г. и позднее, и по физиологии большого растения К. Т. Сухоруковым (1930 г. и позднее).

Следуя заветам К. А. Тимирязева о плодотворности изучения жизни растения в связи с сельскохозяйственным производством, русская физиология растений в этом единении черпает свою силу, изобретательность и устремление к безграничному прогрессу на пользу человечества.

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

ВЕЛИКИЙ РУССКИЙ УЧЁНЫЙ

Акад. С. И. ВАВИЛОВ

I

180 лет назад не стало Михаила Васильевича Ломоносова. Он умер от случайной простуды на 54-м году жизни в расцвете своих сил, полный научных и организационных планов. За несколько дней до своей смерти, как рассказывал академик Штелин, Ломоносов говорил ему: «Друг, я вижу, что я должен умереть, и спокойно и равнодушно смотрю на смерть; жалею только о том, что не мог я совершить всего того, что предпринял я для пользы отечества, для приращення наук и для славы Академии, и теперь при конце жизни моей должен видеть, что все мои полезные намерения исчезнут вместе со мною».

Сохранились сведения о громадном стечении народа на похоронах М. В. Ломоносова; ещё при жизни его узнала и полюбила вся Россия. Через несколько дней после погребения великого учёного состоялось заседание Академии, на котором только что принятый в почётные члены Академии француз Ле-Клерк по обычаю произнес похвальное слово скончавшемуся. Выражая общее настроение академиков, Ле-Клерк сказал: «Не стало человека, имя которого составит эпоху в летописях человеческого разума, обширного и блестящего гения, обнимавшего и озарявшего вдруг многие отрасли. Не стало возвышенного поэта, который в минуты своего поистине славного творчества был подобен птице, поднявшейся выше облаков, которая неподвижно останавливает взор на светило, не ослепляясь его блеском!»

Прошли десятилетия и почти два века с того времени, когда жили и работал Ломоносов. Образ его у потомков постоянно преобразовывался, приобретал новые черты и становился всё более значительным и величественным.

Если в восемнадцатом веке и в начале девятнадцатого века Ломоносова рассматривали, главным образом, как поэта, то уже в середине девятнадцатого века начали приглядываться и к его научному наследству. Однако научные труды Ломоносова ещё долгое время оставались неизученными. Его рукописи и мемуары разбирались словесниками, которые не претендовали на оценку их естественно-научного значения. Кроме того, Ломоносов своим гением иногда значительно опережал не только учёных своего времени, но и исследователей девятнадцатого века, и его научные открытия поэтому долгое время оставались непонятыми и не получали должной оценки. Например, истинное значение и важность физико-химических работ Ломоносова, его роль в открытии законов сохранения массы и движения и в развитии кинетической теории вещества, а также его огромная исследовательская работа и изобретения в области оптического приборостроения стали ясными только в двадцатом веке.

Празднование двухсотой годовщины со дня рождения М. В. Ломоносова в 1911 году в Академии Наук явилось поворотным пунктом в оценке Ломоносова как учёного. В результате огромной работы по изучению научного наследства Ломоносова, которую

провели наши учёные, и в особенности покойный профессор Б. Н. Меншуткин, перед нами теперь предстал значительно более конкретный образ Михаила Васильевича Ломоносова — подлинно великого учёного, первого русского

учная деятельность его длилась двадцать четыре года. Академиком (или, как тогда чаще говорили, профессором) он был только двадцать лет. В текущем году, 25 июля (по старому стилю) исполнилось двести лет со дня



МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ ЛОМОНОСОВ
(1711—1765).

академика, патриота своего времени, поборника развития передовой русской науки и культуры.

Ломоносов впервые полным голосом сказал и на деле доказал:

«Что может собственных Платонов
И быстрых разумом Невтонов
Российская Земля родить».

II

До тридцатилетнего возраста Ломоносов учился. Самостоятельная на-

избрания Ломоносова профессором химии. Если посмотреть, что сделано Ломоносовым за немногие годы, то прежде всего приходится поражаться невиданному объёму сделанного.

Длинная череда физико-химических опытов, работа в мозаичной мастерской с тысячами пробных плавок цветного стекла, с кропотливой компоновкой громадных мозаичных картин сменяются изобретением и изготовлением

всевозможных оптических приборов, телескопов, перископов, фотометров, с самостоятельной отливкой сплавов для зеркал, с продумыванием подробностей механических конструкций, с управлением целым штатом механиков, столяров, оптиков, химиков.

Рядом с этим никогда не прерываются физико-философские записи о природе света, тяготения, электрической силы на основе представлений о вращающихся корпускулах и эфире. Трактаты по металлургии и рудному делу, «Слово о рождении металлов от трясения земли» и «О слоях земных» чередуются с астрономическими наблюдениями прохождения Венеры по солнечному диску и открытием «знатной воздушной атмосферы» у Венеры.

М. В. Ломоносов работает в качестве начальника Географического департамента Академии Наук, с головой входит в интересы картографии, мореплавания, выдвигает проект Великого Северного Пути, пишет «Рассуждение о большей точности морского пути». Ломоносов, физико-химик, естествоиспытатель и техник, успевает вместе с тем быть вполне компетентным и оригинальным историком и словесником. Он пишет «Краткий российский летописец с родословием» и «Древнюю Российскую историю от начала Российского Народа до кончины великого князя Ярослава Первого или до 1054 года», составляет «Российскую грамматику», по которой учились ещё лет сто после Ломоносова. Наряду с этими, трудно перечислимыми звеньями работы Ломоносова, никогда не прекращалась и его поэтическая деятельность.

Черта неустанного, громадного, напряжённого труда неотъемлема в общем образе Ломоносова. В связи с этим нельзя не вспомнить трогательные воспоминания племянницы Ломоносова, Матрёны Евсеевны, о последних годах жизни её дяди: «Бывало, сердечной мой так зачитается да запишется, что целую неделю ни пьет, ни ест ничего, кроме мартовского (пива) с куском хлеба и масла. Размышление и пылкость воображения сделали Ломоносова под старость чрезвычайно рассеянным. Он нередко во время обеда вместо пера, которое по школьной привычке любил класть за

ухо, клал ложку, которою хлебал горячее, или утирался своим париком, который снимал с себя, когда принимался за ши. Редко, бывало, напишет он бумагу, чтобы не засыпать её чернилами вместо песку».

В XVIII веке не один Ломоносов был энциклопедистом. Академикам-математикам приходилось, например, издавать древнерусские летописи. Однако, в отличие от всех других русских и иностранных энциклопедистов, едва ли у кого-либо другого широта интересов и способностей достигала таких размеров. Энциклопедизм Ломоносова определялся не столько внешней необходимостью, сколько внутренней потребностью самого Ломоносова. Ни одно дело из бесчисленных его занятий не делалось им против желания или равнодушно. Ломоносов всегда увлекался своим делом до вдохновения и самозабвения, и без особого труда можно проследить внутренние связи между совершенно как-будто бы несхожими занятиями Ломоносова. В его поэзии очень часто с поразительным искусством отражались научные и философские взгляды; наоборот, в его научных мемуарах немало подлинно поэтических, вдохновенных страниц. Математика у Ломоносова нераздельно связывалась с физикой и химией. Физическая природа химических явлений для Ломоносова была несомненной. В его занятиях мозаикой слились химические знания, оптические взгляды, художественные вкусы, исторический восторг перед Петром I, которого Ломоносов постоянно изображал и воспевал.

III

... Поразительно, что при всём этом разнообразии деятельности ни в одной области Ломоносов не остался поверхностным дилетантом. Всюду он сказал свое новое и важное слово. Исследователи убеждаются в этом шаг за шагом по мере более внимательного и глубокого изучения научного наследства Ломоносова.

Примером может служить один малоизвестный, но поучительный случай, в наше время ставший актуальным. Тринадцатого мая (по старому стилю) 1756 года в академическом собрании

Ломоносов показывал «машину, придуманную им для усиления света». Как можно судить по краткому латинскому описанию, «машина» состояла из зрительной трубы около двух футов длиною, с объективом в три — четыре дюйма диаметром и соответственным окуляром. «Машина» предназначалась Ломоносовым для наблюдения ночью за кораблями и скалами на море. «Из опыта найдено, — говорилось в описании, — что в эту трубу в темноте видно лучше, чем без неё». При рассмотрении «машины» академики Гришау и Попов объявили, что «они признают в ней новым только рукоятку».

Через год, 30 июня 1757 года, Ломоносов предложил академическому собранию для объявления на конкурс следующую задачу: «Может ли быть устроен оптический инструмент, при помощи которого можно было бы видеть явственно предметы в тёмном месте, не совсем лишённом света?» Предложение Ломоносова собрание не приняло. Между тем дело шло, как теперь стало известно, об очень важной задаче, имевшей вполне определённое решение.

19 января 1758 года Ломоносов представил в собрание латинский мемуар на тему «Физическая проблема о ночезрительной трубе», а 21 июня 1759 года демонстрировал самую трубу. Против «ночезрительной трубы» Ломоносова выступили академики Румовский и Эпинус. Последний написал даже мемуар «Доказательство невозможности ночезрительной трубы Ломоносова». Ломоносов, однако, оставался на прежних позициях. Он писал И. И. Шувалову 8 июля 1759 года: «...не продолжая времени, должен я при первом случае объявить в учёном свете все новые мои изобретения ради славы отечества, дабы не воследовало с ними того же, что с ночезрительной трубою случилось. Сей ущерб чести от моих трудов стал мне вдвое горестен для того, что те, которые сие дело невозможным почитали, ещё и поныне жестоко с досадительными словами говорят, так что, видя, не видят и, слыша, не слышат. Невзирая на то, стараюсь произвести в действие ещё новый оптический инструмент, ко-

торым бы много глубже видеть можно было дно в реках и в море, нежели как видим просто. Коль сие в жизни человеческой полезно, всяк удобно рассудить может...».

Почти два века, «ночезрительная труба» Ломоносова считалась его ошибкой, в жизнеописаниях Ломоносова о ней умалчивали. Между тем прав был Ломоносов, а не Румовский и Эпинус. Если бы сетчатка человеческого глаза не меняла своих свойств при очень большом ослаблении света, то Эпинус был бы вполне прав, яркость изображения, получаемого на сетчатке глаза, совсем не зависела бы (для предметов конечных размеров) от применяемой оптики.

В действительности, однако, сетчатка при очень слабом свете приобретает особые свойства; в некоторых пределах при этом воспринимаемая яркость тем больше, чем больше изображение на сетчатке (закон Рикко). Помешая между глазом и предметом в ночных условиях зрительную трубу с большим увеличением, мы увеличиваем яркость изображения на сетчатке и повышаем так называемую «разрешающую силу», вследствие чего предметы, не видимые без трубы, становятся различимыми.

Во время Отечественной войны, всё это выяснилось с полной несомненностью, и сейчас трубы с большим увеличением для ночных наблюдений («ночезрительные трубы») — весьма распространённый предмет вооружения. Достаточно сказать, что так называемая «дальность действия» больших прожекторов при наблюдении за вражескими самолётами во время ночных полётов повышается примерно в полтора раза при применении «ночезрительных труб».

Так через столетия Ломоносов восторжествовал над Румовским и Эпинусом, доказав ещё раз глубину и правильность своей мысли и интуиции.

IV

Грустно сознавать, что большинство научных результатов Ломоносова, во многих случаях глубоких, тонких и всегда оригинальных, в своё время долго оставались неизвестными в родной стране и на Западе. Теперь, почти

через два века, мы по немцам, иногда по отрывочным записям восстанавливаем гигантскую фигуру великого первого русского учёного, и работа эта должна быть продолжена, так как Ломоносов — знамя нашей культуры.

Такие современники, как великий Эйлер, близко знавший научную деятельность Ломоносова, исключительно высоко оценивали его. Эйлер назвал Ломоносова «гениальным человеком, который своими познаниями делает честь столько же Академии, как и всей науке». Едва ли в XVIII веке существовал другой более авторитетный и беспристрастный учёный эксперт, чем Эйлер. Поэтому его суждение есть голос настоящей передовой науки того времени. Забвение же Ломоносова-учёного рядовыми современниками — грустный эпизод, по существу не связанный с самой наукой Ломоносова.

Общее культурное влияние Ломоносова огромно. Наш литературный и научный язык, грамматика, поэзия, ли-

тература на века определились Ломоносовым. Наша Академия Наук с её неустанным изучением родной страны получила свое настоящее бытие и смысл только через Ломоносова. Двухвековой рассадник науки и просвещения — Московский университет — есть развитие мыслей и планов Ломоносова. Современная громадная советская наука и техника стали возможными на почве, подготовленной Ломоносовым. Ломоносов с его широтой задач, простотой и реальностью решений и несокрушимой настойчивостью стал образцом передовых гениев русской науки в её дальнейшем развитии — Менделеева, Лебедева, Павлова и других. Ломоносов явился как бы воплощением и символом русской культуры и науки с её особенностями и своеобразием.

В суровые годы Великой Отечественной войны образ Ломоносова для многих послужил поддержкой и вдохновлял на борьбу за родину.

АКАДЕМИК П. Л. ЧЕБЫШЕВ

(К 50-летней годовщине его кончины 8 декабря 1894 г.)

Акад. С. Н. БЕРНШТЕЙН

Как бы значительны ни были достижения современной русской математики, растущие с каждым днём, как бы блестящи ни были её будущие успехи, есть два бессмертных имени в истории нашей науки, которые всегда будут занимать в ней особо почётное место. Это — Лобачевский и Чебышев — два полюса математической мысли, которые впервые открыли миру исключительную мощь, оригинальность и многогранность русского математического гения, почти одновременно, так как путь к славе более молодого Чебышева был счастливей и быстрее, чем трудный путь его старшего собрата, понятого и получившего общее признание лишь после своей смерти

Не имея возможности дать сколько-нибудь полный обзор важнейших работ Чебышева, я попытаюсь лишь в первом приближении обрисовать его яркую математическую личность и основные черты и устремления его научного творчества. Исключительное разнообразие тематики в сочинениях Пафнутия Львовича Чебышева бросается в глаза даже при беглом просмотре их заглавий: наряду с работами о простых числах, о непрерывных дробях, мы находим статьи о зубчатых колёсах, о построении географических карт и т. п.

Общую путеводную нить для того, чтобы найти единство в этом разнообразии творчества Чебышева, даёт он сам в известном сочинении «Черчение

географических карт», написанном для торжественного акта в Петербургском университете 1856 г., из которого мы приведём следующие цитаты: «Сближение теории с практикой даёт самые благоприятные результаты, и не одна только практика от этого выигрывает; сами науки развиваются под влиянием её: она открывает им новые предметы для исследования или новые стороны в предметах давно известных. Несмо-



П. Л. ЧЕБЫШЕВ
(1821—1894).

тря на ту высокую степень развития, до которой доведены науки математические трудами великих геометров трёх последних столетий, практика обнаруживает ясно неполноту их во многих отношениях; она предлагает вопросы, существенно новые для науки, и таким образом вызывает их на изыскание совершенно новых методов». Эта мысль иллюстрируется примером, и речь заканчивается словами: «Большая часть вопросов практики приводит к задачам о наибольших и наименьших величинах, совершенно новым для науки, и только решением этих задач мы можем удовлетворить требованиям практики, которая везде ищет самого лучшего, самого выгодного».

В частности, в этом сочинении Чебышев указывает решение важной картографической задачи нахождения способа черчения карты данной страны, наилучшего в том смысле, чтобы масштабы, соответствующие различным частям карты, возможно мало отличались друг от друга. Тут же Чебышев даёт применение своего метода к Европейской России, для которой в целом относительные колебания масштаба оказывается невозможным снизить больше, чем до двух процентов, и эта наименьшая возможная погрешность фактически не превышает в предложенной им карте.

Единение теории и практики, провозглашённое здесь Чебышевым, после того как в 1853 г. своим знаменитым мемуаром «Теория механизмов, известных под именем параллелограммов», он кладёт основу теории наилучшего приближения, имеет в его устах совершенно определённое конкретное содержание и является бесспорно наиболее характерной чертой Чебышева в период его научной зрелости, когда, начиная примерно с 30—35-летнего возраста, пути его творчества свободно определяются устремлениями и особенностями его собственного математического гения.

Как сообщает биограф проф. Васильев со слов самого Пафнутия Львовича, Чебышев с раннего детства интересовался всякого рода механизмами и механическими игрушками, которые любил мастерить собственными руками, и, заметив на первых же уроках геометрии связь между этой наукой и своими любимыми игрушками, он с особенным жаром принялся за её изучение. Легко себе представить, что при таком экспериментально-утилитарном подходе к геометрии, аксиомы и теоремы которой позволяли без всяких дальнейших экспериментов получать с избытком все интересующие его свойства фигур, частично замеченные или предугаданные им самим, Чебышев менее всего склонен был подвергать сомнению, подобно Лобачевскому, истинность нашей евклидовой геометрии. Математика, сама по себе, настолько соответствовала его природным дарованиям, что, едва достигнув 16 лет, он поступает

на физико-математический факультет Московского университета и уже в следующем 1838 г. при переходе на 2-й курс он пишет свое первое сочинение «О вычислении корней уравнений», в котором уточняет и видоизменяет известные классические методы приближённого решения уравнения; при этом любопытно отметить уверенность и полемический задор, с которым начинающий студент отмечает и критикует ошибки в рекомендуемых студентам пособиях. Быть может, это последнее обстоятельство оказало влияние на то, что Чебышев был награждён серебряной медалью, а не золотой, хотя его учитель проф. Брашман тогда уже предугадал его блестящую будущность. Если детство и годы студенчества Чебышева протекали в условиях материальной обеспеченности, то в возрасте 20 лет, из-за расстройств дел своего отца, помещика Калужской губ., П. Л. Чебышев лишился его денежной поддержки.

Невзирая на нужду, Пафнутий Львович не поступает на службу, не идёт по пути практической техники, близкому его интересам, который мог сулить ему скорейший выход из нужды; он не разменивается на мелкую монету, но, не отвлекаясь ничем, упорно изучает труды великих математиков Эйлера, Лежандра, Абеля и других классиков. Можно сказать, что в этот критический момент своей жизни молодой Чебышев впервые на личной практике с блестящим успехом разрешил экстремальную задачу нахождения пути наилучшего использования своих ясно осознанных им природных дарований. Мы видим, что Пафнутий Львович не сомневался в том, что он прежде всего математик, а не техник. Только математика может дать ему ключ к решению всех интересующих его вопросов, которые далеко не исчерпываются практическими приложениями. Этим объясняется, что в течение 3—4 лет, особенно тяжёлых в материальном отношении, Чебышев с исключительной настойчивостью осваивает богатое наследие прошлого, сдерживая столь свойственное его натуре стремление к самостоятельному творчеству. Но, разумеется, математика в его представлении не имела ни-

чего общего с той математикой, которая, по определению Рёсселя, не знает, о чем она говорит, и верно ли то, что она говорит. Ясный и точный конкретный ум Чебышева не был склонен к философии, но на основании всей его научной деятельности мы могли бы охарактеризовать его отношение к математике, как экспериментально-материалистическое. Он подходит к изучению трудов своих предшественников, как конструктор, отбирающий из обширного арсенала инструментов и материалов то, что он находит там надёжного и прочного, оправдавшего себя безупречной точностью получаемых результатов. Математика для него, как и для Ньютона, это наука о величинах с их очевидными свойствами, имеющими конкретный смысл и значение; всякое соотношение между математическими символами отображает соответствующее соотношение между реальными вещами; математическое рассуждение равнозначно эксперименту безукоризненной точности, повторённого неограниченное число раз, и должно приводить к логически и материально безошибочным выводам.

В 1843 г. в журнале Лиувилля появляется его первая небольшая работа под заглавием «Об одном классе кратных определённых интегралов», написанная в духе классиков и нетипичная для него. Из этой статьи видно, что Чебышев не без колебаний отказался от богатейшего источника формальных тождеств, получаемых при помощи введения комплексных параметров в определённые интегралы, так как смысл и законность соответствующих преобразований были сомнительны и легко приводили к необъяснимым противоречиям; такой ненадёжный в то время инструмент, несмотря на всю его соблазнительность, был неприемлем для Чебышева. Из следующей заметки 1844 г. «О сходимости строки Тэйлора» мы видим, что Чебышев внимательно изучал теорию функций комплексной переменной Коши; но справедливо отмечая в своей статье некоторую неточность рассуждения Коши, он не может принять эту теорию как рабочий инструмент; и, не питая склонности к общим исследованиям без конкретно намеченной цели, Чебышев не

пошёл по пути критического обоснования всего математического анализа, который характеризует западноевропейскую математику второй половины прошлого столетия. Доверяясь собственной изобретательности, Чебышев предпочёл ограничить свой аппарат сравнительно элементарными средствами. Кроме алгебры, которую он сам впоследствии обогатил новыми методами, Чебышев пользуется лишь простейшими функциями и приёмами анализа бесконечно малых, и поистине удивительно, как с таким незначительным набором инструментов он мог соорудить столь грандиозные здания.

В 1845 г. появляется магистерская диссертация Чебышева «Опыт элементарного анализа теории вероятностей», которую он защитил в 1846 г. в Московском университете. Теория вероятностей, несомненно, была одной из областей, которая сразу же привлекла особое внимание Чебышева; однако постановка задач и методы, посредством которых они решались до Чебышева, часто не удовлетворяли требованиям математической строгости. Замечательно, что в то время, как крупнейшие западноевропейские математики второй половины прошлого столетия, начавшие принципиальный критический пересмотр всего анализа, едва удостоивают теорию вероятностей своим вниманием, Чебышев, усматривая важность её практических приложений, предпринимает попытку построить эту теорию на надёжных математических основаниях. Он впервые даёт здесь общепринятое теперь определение этой математической дисциплины: теория вероятностей, говорит он, имеет предмет вычисление вероятности события по данной связи его с событиями, вероятности которых известны, и добавляет: приближённо мы считаем несомненным, что события будут или не будут иметь место, если вероятности их мало отличны от 1 или 0. Заслуживает особого внимания добавление к этой диссертации, напечатанное в 1846 г., где даётся новое доказательство известной теоремы Пуассона, необходимость которого он мотивирует следующим образом: «как ни остроумен метод, применённый знаменитым

учёным (т. е. Пуассоном), он не доставляет погрешности, которую допускает приближённый анализ, и вследствие такой неизвестности величины погрешности доказательство не имеет надлежащей строгости». Оригинальное доказательство Чебышева, основанное на решении некоторой новой простой экстремальной задачи, даёт очень точную оценку рассматриваемой погрешности. Таким образом, закон больших чисел, так же как и все предельные законы теории вероятностей, имеет для Чебышева смысл не как абстрактная характеристика каких-то бесконечных множеств опытов или объектов, а как приближения к количественным отношениям, наблюдаемым в достаточно обширных конечных объединениях реально существующих случайных объектов, обладающих свойствами, точно охарактеризованными в терминах теории вероятностей: при этом особенно важно для Чебышева, чтобы слово «достаточно» было уточнено соответствующими неравенствами. Как известно, общая формулировка закона больших чисел предшественниками Чебышева, в частности Пуассоном, была чрезмерно обща и расплывчата и дала повод ко многим недоразумениям, которые надолго скомпрометировали теорию вероятностей и были впоследствии полностью устранены благодаря Чебышеву. Также неясны были и условия применимости предельной теоремы о суммах независимых случайных величин, утверждающей, что к такой сумме в пределе при бесконечном возрастании числа слагаемых применим закон Гаусса—Лапласа, который теперь мы обычно называем нормальным законом вероятностей. Условия, установленные Чебышевым в 1845—1846 гг., были очень узки, потому что, предъявляя свои строгие требования оценок, он ещё не открыл тогда тех существенно новых методов, которые впоследствии привели его к полному разрешению обоих этих вопросов.

Таким образом, намечается одна из основных задач будущего математического творчества Чебышева: установить возможно общие, но безусловно надёжные, чётко формулируемые условия применимости в вышеуказанном

смысле, во-первых, закона больших чисел и, во-вторых, предельного закона вероятностей Гаусса — Лапласа. Откладывая решение этой задачи, которое будет им полностью осуществлено лишь к концу жизни, Чебышев в это время впервые узрел нужный ему для этой цели инструмент, — это непрерывные дроби, превратившиеся в руках Чебышева в неисчерпаемый источник формальных преобразований и вытекающих из них неравенств.

В работах великого норвежского геометра Абеля — основателя теории алгебраических интегралов — непрерывные алгебраические дроби нашли первые замечательные применения при исследовании вопроса об интегрировании в конечном виде. Но доказательство одной из основных теорем этого рано скончавшегося математика, дающей необходимую форму результата интегрирования гиперэллиптического интеграла, если он выражается через логарифмы, отсутствовало. Ясно, что конкретная проблема такого рода должна была заинтересовать Чебышева. Он выбирает её темой своей следующей работы, которую защищает в 1847 г., как диссертацию *pro venia legendi*, для получения профессуры в Петербургском университете, под заглавием «Интегрирование помощью логарифмов»; кроме доказательства упомянутой теоремы, эта работа содержит существенное усовершенствование метода непрерывных дробей Абеля и, в частности, даёт эффективный метод для решения задачи об условиях приводимости эллиптического интеграла к элементарным функциям. Эта диссертация характеризует Чебышева, как исследователя, которого не пугают трудности задачи, если он видит её конкретный смысл и значение для самой математики или её приложений. Он убеждён, что, чем трудней конкретно и естественно поставленная задача, тем важней и плодотворней будут методы, изобретенные для её решения, которые затем найдут применения и в других вопросах анализа. Эту роль в дальнейших работах Чебышева сыграли непрерывные дроби. В случае необходимости он суживает задачу так, чтобы получить её законченное конструктивное решение; об-

щие теории для Чебышева никогда не являлись самоцелью — они важны для него, поскольку они открывают новые конкретные факты.

С наибольшей яркостью исключительный дар Чебышева — получать из углублённого анализа простых элементарных фактов, мимо которых большинство математиков проходят без внимания, неожиданно новые результаты, — проявляется в его следующих замечательных работах по теории чисел: в 1849 г. «О числе простых чисел, не превосходящих данной величины» и в 1851 г. «О простых числах». На основании эмпирических наблюдений таблиц простых чисел Лежандром была дана формула для приближённого определения числа $\pi(x)$ простых чисел, не превышающих дан-

$$\pi(x) \approx \frac{x}{\log x - 1.08366}$$

ной величины вида, когда число x весьма велико. Но вопрос о распределении простых чисел в эпоху Чебышева продолжал оставаться заманчивой загадкой, строгое математическое разрешение которой не поддавалось усилиям величайших математиков. Было известно несколько формальных соотношений, связывающих совокупность всех натуральных целых чисел n с совокупностью простых чисел p , самое замечательное из которых — знаменитое тождество Эйлера, определяющее всем известную в настоящее время функцию:

$$\zeta(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s} = \prod_{p=2}^{\infty} \frac{1}{1 - \frac{1}{p^s}}$$

(p — простые числа), которая в потенциальной форме содержит все свойства бесконечной совокупности простых чисел. Из этой формулы вытекает, в частности, непосредственно, что ряд

$$\sum \frac{1}{p^s},$$

где сумма распространяется только на все простые числа, сходится тогда же ($s > 1$), когда и соответствующая сумма

$$\sum \frac{1}{n^s},$$

распространённая на все целые числа n . Но сходимость для Чебышева приобретает смысл только тогда, когда можно точно оценить её быстроту. Благодаря простому сопоставлению и оценке более быстро ухудшающейся сходимости этого ряда при $s \rightarrow 1$ в случае последовательности всех целых чисел n , чем в случае только простых чисел p , которые ему дает элементарное, но замечательное по глубине применение тождества Эйлера, Чебышев устанавливает со всей математической строгостью, что, если при $x \rightarrow \infty$ существует конечный или бесконечный предел разности $\frac{x}{\pi x} - \log x$, то он конечен и должен быть равен -1 , а не -1.08366 , как это вытекало бы из эмпирической формулы Лежандра.

Следующая работа «О простых числах» ещё оригинальнее и элементарнее и содержит совершенно новое формальное тождество, которое отражает свойства не только всей совокупности простых чисел, но и конечных её частей. Благодаря этому тождеству и изумительно остроумному использованию его Чебышев доказал и усилил гипотезу или так называемый постулат Бертрана, что между целыми числами a и $2a$ всегда найдется простое число. В дальнейшем Чебышев сравнительно мало прибавил к этим двум фундаментальным мемуарам, которые явились началом новой эпохи в теории простых чисел. Естественно, что эти работы сразу выдвинули Чебышева в глазах всего мира в ряды величайших математиков современности. При этом необходимо обратить внимание на то, что и в отвлечённых областях математики, как теория чисел, Чебышев устанавливает или уточняет факты, связанные с опытом.

Так закончился период становления Чебышева в 1851—1852 гг. Он обозрел всю математику своего времени, познал силу и характер своего собственного гения и, полагаясь теперь только на себя, он пойдёт собственными путями, не изменяя их ни на шаг под влиянием работы других математиков, которых предпочитает вовсе не читать. В некоторых направлениях Чебышев дополняет ещё свои исследования по теории чисел и алге-

браическим интегралам, появляются также изредка небольшие заметки на более или менее случайные темы, но всё это отступает на задний план перед решением экстремальных задач наилучшего приближения в том или ином смысле, которые связаны с теорией механизмов, интерполированием преимущественно по способу наименьших квадратов и с доказательством двух основных законов теории вероятностей. Все эти работы фундаментального значения объединяются в основном общими методами исследования — непрерывными дробями, свойства которых выявляются по мере надобности при решении определённых конкретных задач.

Первая работа Чебышева второго периода — это его сочинение 1853 г. «Теория механизмов, известных под именем параллелограммов», о котором мы уже упоминали. Эта работа, не превзойденная по богатству и новизне содержащихся в ней математических идей, к сожалению не содержит обещанных механических приложений: она заканчивается словами: «в следующих параграфах мы покажем приложение выведенных нами формул к нахождению элементов параллелограммов, удовлетворяющих условиям, при выполнении которых точность хода этих механизмов наибольшая». Фактически эти следующие параграфы, по видимому, в то время не были осуществлены в удовлетворяющем Чебышева виде, так как и в посмертных его рукописях они не были обнаружены. Лишь в 1861 г. появляется первая небольшая заметка прикладного характера «О некотором видоизменении коленчатого параллелограмма Уатта», и только в пятидесятилетнем возрасте Чебышев начинает публиковать ряд замечательных практических работ о механизмах, посвящая их конструкции немало времени и не жалея на это денег. Исследования Чебышева нашли блестящее применение. Особенно замечательны механизмы Чебышева, состоящие из трёх элементов, и, в частности, его механизм, осуществляющий преобразование непрерывного вращательного движения колеса в прямолинейное колебательное с такой точностью, что отклонение от прямо-

линейности не может быть замечено простым глазом: на отрезке длиной в 20 см погрешность не превышает 1 мм. Известно, правда, что инверсор Липкина—Посельэ, состоящий из 7 элементов, заслуживший в своё время высокую оценку Чебышева, теоретически с полной точностью преобразует круговое движение в прямолинейное, но этот прибор исключает непрерывное движение колеса в одном и том же направлении и вследствие большего числа элементов практически значительно менее точен, чем прибор Чебышева, так как неизбежная дополнительная погрешность, связанная с материальной конструкцией, по свидетельству техников, значительно возрастает с увеличением числа элементов механизма. То обстоятельство, что основные механические работы Чебышева относятся к более позднему периоду после 1870 г., показывает, что он стремился сначала усовершенствовать свою теорию. В 1859 г. появляется фундаментальный, самый большой из всех его сочинений по объёму, мемуар под заглавием «Вопросы о наименьших величинах, связанные с приближённым представлением функций». Здесь доказывается общая основная теорема об условиях, необходимых и достаточных для того, чтобы функция (F_x) данного вида, содержащая n параметров P_1, P_2, \dots, P_n , наименее уклонялась от нуля. Чебышев применяет свою теорему к решению 3 основных экстремальных алгебраических задач, значение которых трудно переоценить.

В дальнейшем Чебышев разрешает ещё несколько важных задач, причём внимательный анализ полученных Чебышевым конкретных формул оказался источником многих обобщений более позднего времени.

Основное значение непрерывных дробей в работах Чебышева заключается в том, что они дали ему возможность создать по сути дела общую теорию ортогональных полиномов. Вряд ли нужно доказывать исключительную важность этого открытия для всех областей анализа, к которому Чебышева привело, в первую очередь, решение задачи интерполирования по способу наименьших квадратов. Из-

вестно практическое значение результатов Чебышева в этой области. Отмечу, в частности, мемуар 1875 г. «О интерполировании величин равноотстоящих», где для практически важнейшего случая постоянного веса он даёт изящное выражение для нужных здесь полиномов, совпадающих в пределе с классическим выражением полиномов Лежандра в виде производных n -го порядка. Мы ещё раз видим на этом примере, как практические конкретные задачи постоянно направляют математическое творчество Чебышева. Наиболее глубокое исследование свойств непрерывных дробей понадобилось Чебышеву для решения второй из ранее указанных проблем теории вероятностей. Решение первой, т. е. нахождение практически наиболее общих условий применимости закона больших чисел к независимым величинам, которое он опубликовал в 1867 г., широко известно. Поразительно простое доказательство этой теоремы основано на той же идее, что и доказательство второй: использование последовательных моментов случайных величин для того, чтобы извлечь из них наиболее точные пределы, между которыми должна быть заключена вероятность того, что рассматриваемая величина находится в каком-нибудь данном промежутке. Решение этого вопроса, приведшего Чебышева к исследованию соответствующих совершенно новых задач об определённых интегралах, переплетается с открытием замечательных практических формул приближённых квадратур, было одной из основных задач его жизни; лишь в марте 1887 г. появляется статья Чебышева «О двух теоремах относительно вероятностей», в которой на основе результатов предшествующих его работ о непрерывных дробях и определённых интегралах доказывается вторая предельная теорема теории вероятностей.

Из сказанного ясно, что математический гений такого масштаба, как Чебышев, не мог не оказать самого крупного влияния на дальнейший ход развития математики и должен был воздействовать в большей или меньшей степени на всякого математика,

даже далёкого от Чебышева по своим интересам.

Мы коснёмся здесь вкратце лишь двух областей, которым идеи Чебышева дали существенно новое направление: теории функций и теории вероятностей.

Крупнейшие представители петербургской математической школы ещё при жизни Чебышева во многих направлениях продолжили его теоретические исследования. В частности, Е. И. Золотаревым и братьями А. А. и В. А. Марковыми был разрешён ряд весьма важных алгебраических задач о функциях, наименее уклоняющихся от нуля. Так, например, А. А. Марков, разрешая вопрос, поставленный Д. И. Менделеевым, показал, что если на отрезке длины L есть хоть одна точка, где производная многочлена $P(x)$ степени n достигает значения 1, то этот многочлен не может уклоняться от 0 меньше, чем на

$$\frac{L}{2n^2}$$

на всём отрезке, но может не превысить этого значения. Аналогичная теорема, полученная В. А. Марковым для случая любой производной данного порядка l , и другие позже открытые обобщения этих теорем оказались весьма полезными для общей теории функций действительной переменной. Укажем ещё лишь следующую теорему того же типа, которая была доказана впоследствии: пусть

$$f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} A_k \cos(\rho_k x + \alpha_k)$$

будет какая-нибудь почти периодическая функция; если все

$$0 \leq \rho_k \leq \rho$$

и существует хоть одна точка x_0 , где производная l -го порядка

$$f^{(l)}(x_0) = 1,$$

то невозможно, чтобы уклонение функции $f(x)$ от нуля на всей вещественной оси было менее, чем

$$\frac{1}{\rho^l}$$

и это уклонение не будет больше

$$\frac{1}{\rho^l}$$

только тогда, когда

$$f(x) = \frac{\cos(\rho x + \alpha)}{\rho^l}.$$

Западноевропейские математики обратили должное внимание на теорию наилучшего приближения Чебышева лишь после открытия Вейерштрассом фундаментальной теоремы о том, что всякая непрерывная на данном отрезке функция $f(x)$ может быть сколь угодно приближена на этом отрезке при помощи соответствующего многочлена: иначе говоря, если $E_n f(x)$ означает наилучшее приближение функции $f(x)$ при помощи многочленов степени n , то можно принять за определение непрерывной функции $f(x)$ её свойство, что предел

$$E_n f(x) = 0, \text{ при } n = \infty.$$

В начале нынешнего столетия возникло, таким образом, новое «чебышевское» или конструктивное направление теории функций, в разработке которого после Бореля и Валле — Пуссена участвовали многие западноевропейские и русские математики; в частности, Харьковский университет, начиная с 1912 г., стал одним из главных центров развития идей Чебышева сначала в области теории функций, а несколько позднее также и в области теории вероятностей.

Другой областью, в которой работы Чебышева, как мы видели, имели основоположное значение, является теория вероятностей. Наиболее ярким выразителем идей Чебышева, оформившим их с величайшим мастерством в своём классическом курсе исчисления вероятностей, был А. А. Марков. Кроме того, А. А. Марков во многих направлениях пошёл значительно дальше своего учителя; не говоря о том, что он восполнил некоторые пробелы в знаменитом доказательстве предельной теоремы Чебышева о суммах независимых случайных величин, продолжая свои исследования на основе

того же метода математических ожиданий, Марков широко раздвинул рамки теории вероятностей, введя в рассмотрение важные для приложений классы зависимых случайных величин.

Наиболее замечательные работы А. А. Маркова, относящиеся к началу нынешнего столетия, посвящены созданной им теории цепей случайных величин, так называемых цепей Маркова, имеющих большое методологическое значение, как естественное стохастическое видоизменение понятия детерминированности последовательных явлений. Немудрено, что цепи Маркова нашли применение в разнообразных областях естествознания и, в особенности, в физике.

Я хотел бы ещё отметить лишь фундаментальный вклад в теорию вероятностей, сделанный другим знаменитым учеником Чебышева, одним из величайших математиков конца прошлого и начала нынешнего столетия — А. М. Ляпуновым. Принимая основные установки Чебышева, он вводит в теорию вероятностей один из самых мощных методов, так называемый теперь метод характеристических

функций, применение которого Чебышев в своё время справедливо осудил, как неудовлетворяющий требованиям математической строгости. Придав этому методу надлежащую строгость, Ляпунов доказал предельную теорему Чебышева и установил погрешность предельной формулы для конечного числа слагаемых при ещё более общих условиях, чем Марков. В настоящее время известно, впрочем, что как из условия Ляпунова, так и из условия Маркова очень легко вывести наиболее общую форму предельной теоремы.

Недостаток места лишает меня возможности говорить здесь о теории простых чисел, в которой исследование Чебышева также знаменует начало новой эпохи.

Заканчивая свой краткий очерк, я рад сообщить, что Академией издается сборник статей, который сдан уже в набор, в двух выпусках, посвящённых анализу научного наследия Чебышева, где, в частности, все затронутые в моей статье вопросы получают, я надеюсь, достаточно полное освещение.

ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ И ЛАБОРАТОРИЙ

(К 220-ЛЕТИЮ АКАДЕМИИ НАУК СССР)

АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ МУЗЕЯ АНТРОПОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

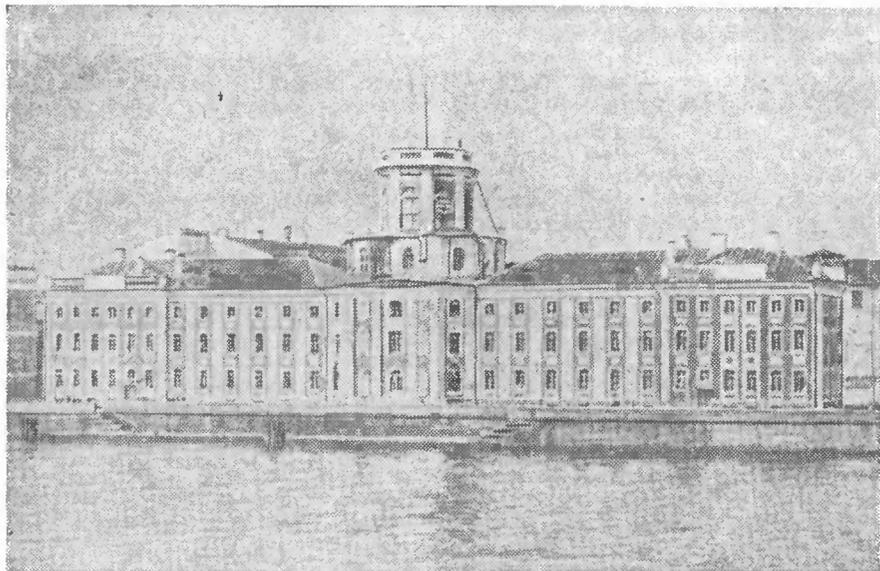
В. В. ГИНЗБУРГ

Зав. Отделом антропологии МАЭ

Отдел антропологии музея образован в середине XIX столетия на базе Анатомического кабинета, который в свою очередь выделился около середины XVIII столетия из знаменитой Кунсткамеры Петра Первого.

выпили во время перевозки спирт, в котором хранились препараты.

В музее же хранится обширная тератологическая коллекция, содержащая несколько сот препаратов уродств человека и живот-



Общий вид Музея антропологии и этнографии Академии Наук СССР (6. здание Кунсткамеры).

В отделе, кроме антропологических лекций, хранятся и анатомические коллекции Кунсткамеры, включающие несколько сот препаратов, большинство которых составляет знаменитую коллекцию, купленную Петром у голландского анатома Рюйша. Об этой коллекции за границей существовало мнение, что она погибла, так как матросы якобы

них. Эту коллекцию начали собирать по особому указу Петра. Здесь хорошо представлены и циклопы, и сиреновидные уродства, и различные типы сросшихся близнецов (янусы, торакопаги и др.).

К уникальнейшим препаратам относится человеческий послед с пятью плодами на нём (около 5-месячного возраста).

Кроме того, в этом отделе хранятся некоторые предметы, относящиеся к жизни и деятельности Петра Первого. Из последних нужно упомянуть восковую скульптуру головы Петра работы Растрелли старшего (сделанную при жизни Петра), набор медицинских инструментов Петра, коллекцию вырванных Петром зубов со специальным реестром их.

Краниологическая и остеологическая коллекции содержат свыше трёх с половиной тысяч хорошо датированных черепов и несколько тысяч костей скелетов с территории нашего Союза, охватывающих период в несколько десятков тысяч лет. Здесь хранятся кости неандертальца из погребения в гроте Киик-коба в Крыму. Здесь хранятся прекрасно сохранившиеся полные костяки кроманьонцев из погребения тарденуазской эпохи в пещерах Фатма-коба и Мураак-коба в Крыму. Здесь хранится и большая серия костяков из неолитического могильника на Южном Оленьем острове Онежского озера. Около тридцати черепов этой серии были перед войной реставрированы. Из более поздних материалов наиболее обширными и интересными являются черепа и кости из погребений времени андроновской, карасукской и тагарской культур в Западной Сибири (1500—500 лет до н. э.), из гуиньских погребений начала нашей эры на территории Киргизской ССР, большая коллекция черепов из Хегсонеса Таврического и пещерного города Эски-кермен в Крыму, большая серия материалов из погребений Хазарского города Саркел, свыше семисот черепов из курганов Новгородской области.

Хорошо краниологически представлено современное население севера Сибири и Дальнего Востока, а также Средней Азии.

Кроме того, в отделе хранится большое количество масок, главным образом с лиц народов северо-восточной Сибири.

Многие коллекции музея были собраны крупнейшими исследователями-путешественниками, как Шренк (Восточная Сибирь), Миклухо-Маклай (Океания и Индонезия), Юнкер (Африка), Вознесенский (Аляска) и др.

Однако подлинно массовое поступление антропологических материалов началось лишь в послереволюционные годы, когда планомерно и широко развернулись археологические и антропологические работы, связанные с изучением этногенеза народов нашей родины.

Большинство краниологических материалов, причём наиболее ценные из них, поступили в музей в последние 10—15 лет.

После Октябрьской революции Отдел антропологии превратился в крупный научно-исследовательский центр, связанный с многими музеями нашей страны и организовывавший самостоятельные экспедиции. Отдел привлекал своими материалами исследователей из Москвы и других городов и даже стран. Так, в 1938 г. в отделе работал специально приехавший для этого из США крупнейший учёный, старейший антрополог мира — Алеш Хрдличка.

Для учащихся высших и средних учебных заведений, для широких масс трудящихся, Отделом антропологии, совместно с Отделом археологии Музея антропологии и

этнографии (МАЭ), организована обширная экспозиция, содержащая материалы, иллюстрирующие происхождение человека и развитие ранних стадий общества. Одновременно посетитель знакомится с развитием самого человека и с теми изменениями, которые с ним происходили в процессе начальных стадий развития человечества.

Экспозиция этого отдела строится на основе учения Дарвина о происхождении человека и Энгельса — о его становлении.

На выставке показаны слепки или фотографии костных останков ископаемых обезьян, являющихся более отдалёнными или близкими предками человечества, причём экспонируются материалы, полученные уже в самые последние предвоенные годы, вплоть до 1940 г.

Представлены и современные низшие и высшие обезьяны и показано, что последние не являются прямыми предками человека, являясь другой ветвью более ранних общих предков.

Родословное древо приматов, подводящее итоги этому разделу, чётко показывает происхождение человека от одной породы высоко развитых ископаемых обезьян, предки которых были широко распространены на территории Старого света.

Становление человека представлено материалами, показывающими морфологические и психические предпосылки очеловечения наших предков: строение тела и, в особенности, конечностей, общественный инстинкт. Показано, что стадийное развитие человечества идёт соответственно общественному его развитию, которое прослеживается на богато представленных предметах материальной культуры из раскопок древнейших стоянок человека на территории нашего Союза.

Вся экспозиция пропитана идеей стадийного развития человечества: питекантропы, неандертальцы, кроманьонцы — не боковые, зашедшие в тупик развития и вымершие ветви, а прямые предки современного человека.

На выставке показано распространение человечества на разных стадиях его развития, разнообразие типов и те морфологические предпосылки, накопление которых привело к переходу в следующую стадию и которые подводят к представлению о современных расах человека. Последние являются в результате всего предыдущего развития человечества и в отношении биологической эволюционной стадии стоят на одном уровне.

Этот отдел иллюстрируется останками неандертальцев, кроманьонцев и более поздних людей, обнаруженными не только в зарубежных странах (слепки), но в основном, — и это гордость нашего музея, — находками, сделанными советскими учёными на территории нашего Союза.

В этом отделе показано, что расовый тип не является вечным, неизменным, что раса не имеет ничего общего с интеллектом и культурой, которая, как и язык, развивалась независимо от расового типа. Расы человека являются чисто биологической категорией и ни в коем случае не влияют на социальное развитие, т. е. на ход исторического процесса.

как это пытались представить так называемые расисты, представители самых реакционных политических течений.

Для наглядной и доходчивой иллюстрации физического типа, материальной культуры и ранних стадий общественного развития человечества в отделе имеется целый ряд художественных макетов, а также реконструкций людей разных эпох, в большинстве ориги-

нальных, сделанных по черепам М. М. Герасимовым.

На выставке посетитель может познакомиться с уникальными антропологическими и археологическими материалами музея, относящимися к далёкому прошлому нашей родины.

Отдел происхождения человека был заново переорганизован в 1941 г.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ЛАБОРАТОРИИ ФИЗИОЛОГИИ РЕЧИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Проф. С. М. ДОБРОГАЕВ

Президиум Академии Наук СССР, выслушав на заседании 25 октября 1938 г. доклад проф. С. М. Доброгаева об основах разрабатываемой им с группой сотрудников новой системы научного знания — физиологии речи, постановил учредить в Биологическом отделе Академии Наук, руководимом академиком Л. А. Орбели, специальную Лабораторию физиологии речи. Научная работа вновь учреждаемой лаборатории была признана комплексной, находящейся в научной увязке с научно-исследовательскими исканиями Института физиологии им. академика И. П. Павлова, Института языка и мышления им. академика Н. Я. Марра и Института философии Академии Наук.

Объектом научно-исследовательской работы лаборатории является комплекс таких фактов и явлений в жизни человека и человеческого сообщества, которые, с одной стороны, связаны в своём существовании в одно взаимодейственно-увязанное целое, а с другой стороны, не исследуются в такой комплексной объединённости в научных исканиях других сопредельных систем знания, разрабатываемых в Академии Наук. Конкретные явления речевой и неразрывно связанной с ней мыслительной деятельности человека подвергаются в физиологии речи научно-экспериментальной разработке с учётом следующих важнейших моментов их реального существования.

Прежде всего речь и мышление во всех их смысловых, словесно-звуковых и кинетических вывлениях признаются несомненными рефлекторными функциями мозга человека. В процессе происхождения человека в его телесной организации образовались костно-хрящевые-мышечные органы, а в его мозгу — особые нейронные структуры, осуществляющие трудовую и связанную с нею мыслительную деятельность членов данного сообщества, а также неотвратимо включённую во всё это членораздельно-звуковую и мимико-жестикую речь. Координационные структуры мозга человека в процессе их

функциональной рефлекторной работы осуществляют целесообразно организованный общественный труд, связанные с ним навыки мышления, необходимого для каждой трудовой и общественной деятельности, а также и систему речевого общения, без которой никакие комплексы рефлекторных навыков не могут развиваться, как деятельность общественная.

Важно отметить, что лабораторией используются для обоснования делаемых научных выводов не только проявления нормальной здоровой речи, но и многообразные изменения речи при пато-физиологических поражениях нейронных структур мозга, одной из функций которых являются речь и мышление. По существу, на эти болезненные изменения речевого общения устанавливается точка зрения, как на жизненные эксперименты, происходящие в процессе повседневного существования человека в данных бытовых условиях. Подвергаются научному анализу изменения в проявлениях навыков устной и письменной речи и наблюдаемые при этом анатомические изменения нейронных или костно- и хрящевых-мышечных структур телесной организации данного логосата. Лабораторией тщательно исследуются и явления тех или иных улучшений речи при лечебном восстановлении её. Одновременное исследование нормы, пато-физиологии и терапии речевой деятельности человека даёт более углублённое и обоснованное понимание законов её возникновения и развития, как особых специальных рефлекторных функций мозга человека.

Во-вторых, в реальном существовании комплексов речи и мышления выделяется в работах лаборатории тот момент, что все речевые рефлексы воспитываются во всех своих проявлениях в процессе жизни данного человека с первых моментов по рождению в непрерывном средовом окружении людей, имеющих не только одинаковые с ним нервнофизиологические структуры, но более или менее однотипные же условия социальной жизни. Поэтому при экспериментальном исследовании данных речевых рефлексов каж-

дого говорящего человека нельзя их изучать без научно-прорабатываемого учёта типизированных проявлений речи и мышления в языковой системе того коллектива, в котором вырос экспериментируемый, а также того средового окружения, в котором он находился раньше и находится в момент производства экспериментальных наблюдений. В этом характерном свойстве речевых рефлексов заключается основная отличительная особенность их сравнительно со всеми другими проявлениями функциональной деятельности нейронных структур мозга человека. Поэтому исследование речевых рефлексов требует особых методических подходов к постановке экспериментов и к трактовке их.

Третьей характерной особенностью научной разработки в Лаборатории физиологии речи вопросов речи и мышления представляется то, что каждое речевое явление, как более или менее сложный комплекс в языковой системе коллектива, непременно изучается с научно-исследовательским учётом телесной, особенно нервно-физиологической организации человека, как члена коллектива, как непосредственного участника в создании данной языковой системы. Исследование явлений языковой системы коллектива не отрывается от одновременно проводимого, увязанного в одно неотделимое комплексное целое, исследования этих же явлений, как функций мозга говорящего и слушающего человека. Ведь система мыслительной и речевой деятельности каждого отдельного человека представляет собою взаимодейственно и нераздельно увязанное целое с системой языка и мышления его коллектива, а потому так же комплексно и неразрывно должна производиться и научно-исследовательская разработка их. При такой установке, исследование речевой рефлекторной деятельности мозга человека, включаемое в исследование данных явлений речевого общения, как комплексов из системы языка и мышления данного человеческого сообщества, создаёт методическую законченность исследовательской работе физиологов речи.

Четвёртый важный момент научно-исследовательской работы Лаборатории физиологии речи состоит в том, что ею всегда и везде затрагиваются факты и явления, относящиеся к генезису данных проявлений речевой и мыслительной деятельности. При исследовании, например, явлений речи и мышления взрослого человека берутся на исследовательский учёт аналогичные онтогенетические явления в языковом общении ребёнка. Кроме того, делается исследование у животных явлений звуко-кинетических сигнализаций и символизаций, гомологичных данным явлениям словесно-звуковой и кинетической речи человека. При этом такому генетическому исследованию подвергается данный комплекс общения, представляющий собою явление функциональной деятельности телесной организации человека и животного, а в то же время и явление из системы звукового и кинетического общения в сообществах людей или в стадном существовании животных. Методический учёт этих фактов помогает

более углублённому и обоснованному пониманию законов зарождения и постоянного существования речевой и мыслительной деятельности человека, как члена человеческого сообщества, в котором языковые навыки неотвратно передаются из поколения в поколение, конечно, подвергаясь при этом видоизменению и развитию в зависимости от развития общественной жизни.

Наконец, пятая характерная черта научных работ Лаборатории физиологии речи состоит в том, что она исходит из воззрений на явления речи и мышления, как на комплексы, связанные с развитием материальной культуры. Каждое данное языковое явление исследуется с учётом конкретных материальных условий развития общественных соотношений в том коллективе, к которому принадлежит собеседники. Научный учёт этих конкретных условий создаёт основу для трактовки рефлекторных комплексов речи и мышления, как явлений, обусловленных развитием культуры. Включение в процесс исследования анатомо-физиологических моментов, относящихся к осуществлению человеком явлений речи и мышления, также и исторических моментов, касающихся речевой и мыслительной деятельности человека, будет той взаимосвязанностью биологического и социального, которая придаёт разработке системы физиологии речи особую научную значимость.

Для биологов важно, что при такой постановке исследовательской работы они изучают речевые рефлексы в их социальной обусловленности, а для исследователей-гуманитаров имеет большое научное значение, что здесь явления речи и мышления изучаются в их реальной биологической обусловленности. Конечно, организация такого сложного исследования представляется делом очень трудным, но оно диктуется всем развитием науки в Советском Союзе в последние десятилетия.

Должно подчеркнуть ещё, что вся работа научного исследования осуществляется в Лаборатории физиологии речи с постоянным тщательным проведением методического минимума. Суть этого минимума состоит в том, что те принципы высшей нервной деятельности человека, которые выявляются при исследовании речи и мышления, как рефлекторной функциональной деятельности мозга человека, используются при исследовании явлений речи и мышления, как комплексов в языковых системах человеческих сообществ. Говоря об этом иначе, при всех научно-экспериментальных проработках каждого явления речи и мышления не допускается психо-физиологический дуализм: все эти явления разбираются в аспекте тех особых принципов высшей нервной деятельности человека, которые разрабатываются работниками Лаборатории физиологии речи на речевом индикаторе в течение уже многих лет. Частично эти принципы уже опубликованы в напечатанных работах, но только — частично, потому что сотрудники лаборатории в настоящее время заняты настойчивой проверкой своих выводов прежде, чем представить их на суд широкой научной общественности.

* * *

Зарождение этого нового научного подхода к исследованию речи и мышления человека стоит в исторически-преемственной связи, вернее, диктуется особыми великими достижениями советской науки в области физиологии и языкознания, связанными со введением в нашу культурную жизнь начал марксизма-ленинизма.

Акад. И. П. Павлов с глубоко проработанной экспериментальной доказательностью утвердил учение о всех поведенческих навыках животного, как о воспитанных рефлексах его мозга. При этом в последние годы своей творческой деятельности он наметил методические вехи для разработки учения о рефлекторной сущности человеческой речи и связанного с нею мышления. Акад. И. П. Павлов считал необходимым выяснить ту «прибавку», которую нужно сделать к утверждаемому им учению о высшей нервной деятельности мозга животных, чтобы с научно обоснованной убедительностью раскрыть закономерности речевой и мыслительной деятельности человеческого мозга. Смерть помешала гениальному физиологу нашей эпохи закончить свои искания в этой труднейшей области научного знания, — вопрос о «прибавке» остался научно неразработанным.

Другой крупнейший учёный нашей страны акад. Н. Я. Марр, исследуя языковые системы народов, стоящих на различных уровнях культурного развития, утвердил учение о неотвратимой зависимости тех или иных особенностей в образовании семантики слов, в построении предложений и тому подобных комплексов языковых систем от условий развития социальной жизни данного народа, от зарождения и развития у него отношений производственно-трудовых, общественных, бытовых и т. д. При этом акад. Н. Я. Марр не раз высказывался в своих работах о необходимости включить в развиваемые им научные концепции и изучение явлений речевого общения человека, как рефлекторных функций его мозга; но специальной разработкой этого вопроса он не занимался.

Таковы были те научно-исторические предпосылки в изучении вопросов речи и связанного с нею мышления, которые неотвратимо наталкивали исследовательскую мысль работников Лаборатории физиологии речи Академии Наук на разработку новой системы знания — учения об особых принципах высшей нервной деятельности человека, выявляемых на речевом индикаторе и применимых при трактовке зарождения и развития тех или иных комплексов словесно-звукового и кинетического общения в речевом поведении каждого человека и в языковых системах коллективов. В результате такого разрывания научно-исследовательской работы получилось: во-первых, выяснение той «прибавки», о которой говорил акад. И. П. Павлов, и которая состоит в социальном существовании речевых рефлексов; во-вторых, в утверждаемое акад. Н. Я. Марром учение о социальном существовании систем языка и мышления данного сообщества включалось исследование рефлекторной нервно-физиологической деятельности мозга

человека, как члена языкового коллектива; без научно-исследовательского учёта этой деятельности изучение языковых систем оказывается незаконченным, схематически-мертвенным, оторванным от неотвратимых реальных творцов этих систем — живых человеческих личностей.

Ещё раз подчеркнём, что важной характерной методологической особенностью научной работы сотрудников Лаборатории физиологии речи является то, что каждое проявление речевой и мыслительной деятельности человека исследуется на основах диалектико-материалистической философии, вернее, марксизма-ленинизма. Всегда проводилась физиологами речи методологически разработанная трактовка словесно-звуковой речи и включённого в нее мышления, как неотвратимых компонентов в зарождении и развитии социальной жизни каждого общественно-организованного коллектива, а следовательно, и каждого человека, неразрывно связанного во всех моментах своего существования с жизнью коллектива. Человек всегда рассматривается физиологами речи как осуществитель речевой и мыслительной деятельности, воспитываемых у него в детерминизированной увязке с развитием систем языка и мышления его коллектива.

* * *

Скажем в заключение несколько слов о значении развиваемой нами новой научной системы — физиологии речи для других областей научного знания.

Для изучения анато-физиологической деятельности мозга человека выявлен новый индикатор — речь и связанное с ней мышление. Работы с применением этого нового индикатора дают возможность найти особые закономерности высшей нервной деятельности мозга человека в отличие от мозга животных.

Для языкознания указаны возможности изучать зарождение и развитие языковых систем с учётом функциональной деятельности мозга человека — неперемного участника в создании каждой языковой системы. Языковые системы изучаются не оторванно от работы высшей нервной деятельности человека, создающего эти системы, а с постоянным учётом закономерностей функциональной работы его мозга во всех проявлениях речи и мышления.

Для философов намечен подход к разрешению проблем мышления с учётом связанной с ним речи, как нервно-физиологических функций мозга. Осуществляемое таким путём исследование мышления, как функции мозга человека, даёт возможность более тесно включить чрезвычайно многозначный анато-физиологический момент в построение учения о законах мыслительной деятельности человека.

Понятно значение физиологии речи для наук педагогических. Закономерности функциональной деятельности мозга человека в речи и мышлении дают новые пути и обоснования для учения о звуках, словах, сочетаниях слов типа предложений и фраз, о новых основах воспитания письменной речи,

борьбы с ошибками, воспитания выразительной разговорной и певческой речи и т. п.

Очень важно использование учения о речи, как особой рефлекторной функции мозга, для построения нового учения о расстройствах речи и об их лечении. С этой стороны научно-исследовательские работы по физиологии речи имеют значение в организации помощи бойцам нашей армии, заблуждающим теми или иными речевыми расстройствами на почве полученных ранений костно- и хрящево-мышечных органов речи или координационных

структур мозга, осуществляющего речевое общение в человеческих сообществах и т. п.

Вообще, знания по физиологии речи имеют значение для всех тех научно-исследовательских и научно-практических отделов человеческого знания, которые так или иначе затрагивают вопросы речи и мышления.

Такова в общих чертах научная работа Лаборатории физиологии речи, как нового научно-исследовательского учреждения Академии Наук СССР.

КОЛЛЕКЦИЯ МЕТЕОРИТОВ АКАДЕМИИ НАУК СССР

(К 150-летию существования)

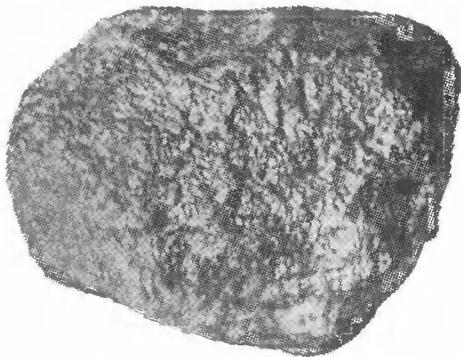
Е. Л. КРИНОВ

Учёный секретарь Комитета по метеоритам АН СССР

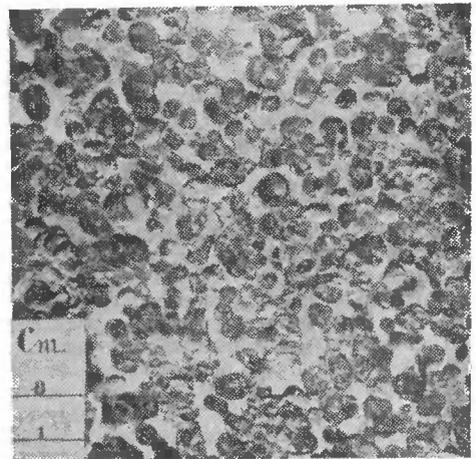
Академия Наук СССР владеет лучшей и самой большой в нашей стране коллекцией метеоритов — этих чуждых земле космических образований, в разное время упавших на земную поверхность в виде железных или каменных масс. Метеоритная коллекция Академии является также и лучшей в Европе; в ней собрано много замечательных образцов, есть в ней и мировые уники.

6 сентября 1944 г., впервые после переезда в Москву из Ленинграда Академии Наук СССР, в помещении Минералогического музея им. А. П. Карпинского Академии Наук СССР открылась постоянная метеоритная выставка. Таким образом, метеориты теперь вновь стали доступны для всеобщего обозрения.

р. Енисея, южнее гор. Красноярска ещё в 1749 г. и привлекла к себе внимание путешествовавшего по Сибири нашего русского акад. Палласа, по имени которого она и была потом названа, своей необычайной структурой. Вся глыба представляет собою как бы желез-



Фиг. 1. «Палласово Железо». Общий вид.



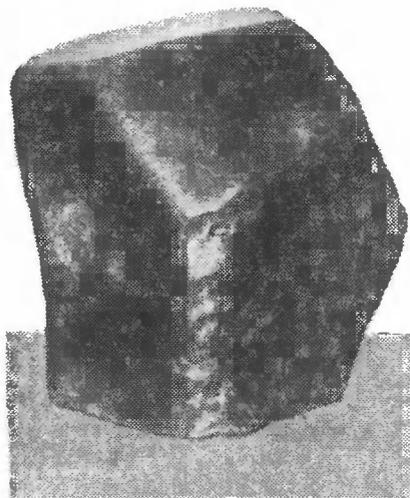
Фиг. 2. Структура «Палласова Железа».

Метеоритная коллекция Академии возникла в конце XVIII столетия. Первым метеоритом, положившим начало коллекции, было знаменитое «Палласово Железо» — глыба, весом свыше полутонны (фиг. 1). Она была найдена казаком Медведевым на берегу

новую губку, пустоты которой заполнены прозрачным стекловидным минералом жёлто-зелёного цвета — оливином (фиг. 2). Паллас доставил эту глыбу в 1772 г. в Петербург и поместил её в Кунсткамере Академии Наук. Сам Паллас, да и многие другие учёные того времени считали «Палласово Железо» за земное образование и принимали его за образец самородного железа. Между тем, учёный и музыкант Э. Ф. Ф. Хлудни, славянин по происхождению, посетивший Академию Наук в

1794 г. и внимательно изучивший «Палласово Железо», пришёл к убеждению, что эта глыба космического происхождения, иными словами, принял её за метеорит.

Нужно сказать, что в то время наука отрицала возможность падения метеоритов, и лишь после того, как в 1803 г. во Франции



Фиг. 3. Каменный метеорит „Тимохина“.

выпал целый метеоритный дождь, Парижская Академия Наук принуждена была подтвердить факт «падения камней с неба». С тех пор метеориты получили всеобщее признание, и в разных странах стали создаваться метеоритные коллекции.

Таким образом, наша страна оказалась одной из первых, где учёные стали заниматься изучением метеоритов. «Палласово Железо» является самым крупным нашим русским метеоритом.

Вторым метеоритом в коллекцию Академии Наук поступил замечательный по своей форме каменный метеорит «Тимохина»,¹ весом в 48,5 кг, упавший 25 марта 1807 г. в б. Смоленской губернии (фиг. 3).

С тех пор, за протекшие полтора века, коллекция непрерывно росла и пополнялась всё новыми и новыми образцами метеоритов. К настоящему времени общее количество образцов превысило 1200 экземпляров, составляющих общий вес свыше двух тонн. В коллекции представлены образцы 94 метеоритов, упавших на территории нашей страны (из общего числа 112 метеоритов) и 84 метеорита иностранных.

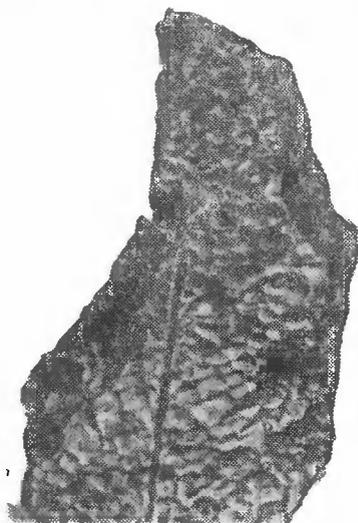
Метеориты подразделяются на три основных класса: железные, железо-каменные и каменные. К железо-каменным метеоритам относится группа довольно редких метеоритов — палласитов, названных так по названию метеорита «Палласово Железо» (см. выше), с которым они в точности сходны по своей

структуре. На территории нашей страны за всё время было найдено всего только пять палласитов: «Палласово Железо», «Брагин» (см. ниже), «Липовский Хутор», «Ямышева» и «Малый Алтай». Все эти палласиты имеются в нашей коллекции.

О палласитах нужно сказать ещё следующее. Со времени находки первого палласита «Палласова Железа» на протяжении полутора столетия лет время от времени то в одном, то в другом месте земного шара находили точно такие же по структуре массы, как и «Палласово Железо». Однако никто никогда не наблюдал непосредственного падения палласита. Поэтому в течение долгого времени не было прямых доказательств принадлежности палласитов к метеоритам, и на этот счёт возникали даже сомнения. Наконец, только 1 июня 1902 г. около местечка Марьялахти в Финляндии упал на глазах очевидцев палласит, и таким образом он рассеял сомнения. Образец этого палласита также имеется в нашей коллекции.

В настоящее время на всём земном шаре известно всего только 43 палласита из общего числа всех метеоритов свыше 1400, и лишь 4 палласита наблюдались при падении.

Из других метеоритов, хранящихся в коллекции Академии Наук, следует, прежде всего, сказать о замечательном железном метеорите — мировом уникале — «Богуславке», состоящем из двух частей, весом в 199 и 58 кг (фиг. 4). Это самый крупный в мире железный метеорит, упавший на глазах очевидцев. Как известно, железные метеориты падают значительно реже, чем каменные, и на каждые 16 каменных метеоритов приходится толь-



Фиг. 4. Железный метеорит „Богуславка“.

ко один железный. В настоящее время во всем мире известно только 41 число железных метеоритов, падения которых наблюдались очевидцами. Из этих метеоритов «Богуславка» является самым крупным. Он упал 18 октября 1916 г. на Дальнем Востоке. Следует отметить, что среди найденных желе-

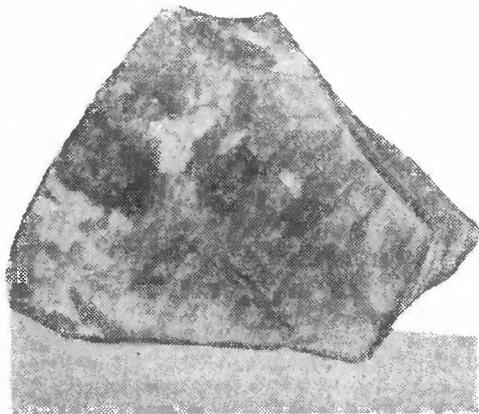
¹ Метеориты получают названия по наименованию ближайшего к месту падения населённого пункта.

ных метеоритов, упавших неизвестно когда, имеется целый ряд значительно более крупных, чем Богуславка, весом в несколько десятков тонн. Самый крупный в мире такой метеорит весит около 60 т. Он был найден в 1920 г. в юго-западной Африке, где лежит и поныне.

Метеорит «Богуславка» замечателен ещё и своей пьезоглиптовой скульптурой, образо-

теорит, «Каракол», весом около 3 кг, упавший 9 мая 1840 г. в б. Семипалатинской губернии.

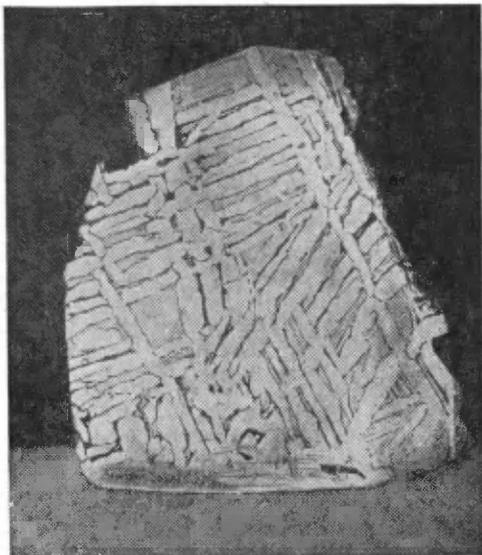
К числу замечательных метеоритов следует ещё отнести метеорит «Каинсаз» — самый крупный из наших каменных метеоритов,



Фиг. 5. Каменный метеорит «Каинсаз».

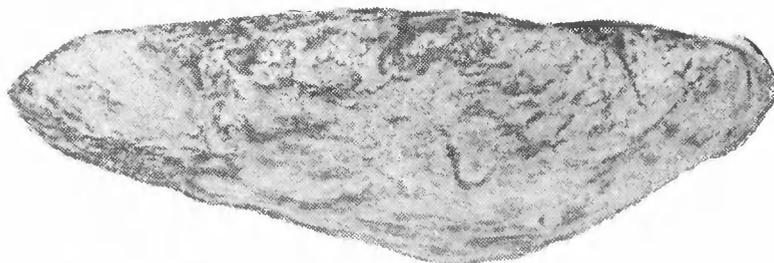
ванной своеобразными, характерными для метеоритов, округлыми ямками, заполняющими всю поверхность метеорита (фиг. 4).

Не менее замечательным является второй наш железный метеорит «Репеев Хутор», также упавший на глазах очевидцев 8 августа 1933 г. в Сталинградской области. Он значительно меньше «Богуславки» и весит всего лишь $12\frac{1}{2}$ кг. Этот метеорит совершенно ли-



Фиг. 7. Видманшtedтовы фигуры железного метеорита «Чебанкол».

целиком сохранившийся от раздробления (фиг. 5). Он весит 102,5 кг и упал 13 сентября 1937 г. в Татарской АССР. Одновременно с этим экземпляром на площади в виде вытянутого эллипса с длиною большей оси около 30 км выпало ещё свыше двух десятков



Фиг. 6. Железный метеорит «Чебанкол».

шён пьезоглиптов и имеет ориентированную форму, придающую ему вид головки сваряда.

Следует ещё упомянуть о третьем железном метеорите, упавшем в нашей стране также на глазах очевидцев. Это метеорит «Новорыбинское». Он упал в 1927 г. в Казахской ССР и весит около 3 кг.

Вот три железных метеорита нашей страны, которые наблюдались при падении и которые все хранятся в нашей коллекции.

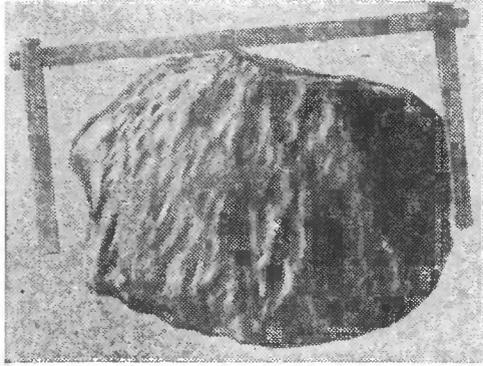
В коллекции Академии есть ещё один метеорит, обладающий правильной ориентированной формой. Это небольшой каменный ме-

теоритов. Среди них были найдены весом в 53,5, 27, 23 кг и т. д. Первый из них упал в 4 м от работавшей в поле колхозницы. Воздушной волной он свалил её с ног. Самый маленький экземпляр, величиною с обыкновенный лесной орех, весит всего лишь 7 г. Он также хранится в нашей коллекции.

Ещё больший размер имеет другой каменный метеорит, «Кашин», упавший около гор. Кашина Калининской области 27 февраля 1918 г. Он весит 127,25 кг, однако, первоначальный вес его был значительно больше, так как после падения он подвергся сильному об-

калыванию населением, чем и был в большой степени обесценен.

Из других крупных метеоритов, имеющих в коллекции Академии, следует упомянуть железный метеорит «Сырмолатово», весом около 218 кг, найденный в Сибири на берегу реки Ангары в 1873 году. Затем железный метеорит «Чебанькол», весом около 130 кг, найденный в Кемеровской области в 1938 г.



Фиг. 8. Каменный метеорит „Орловка“.

Этот метеорит имеет сплюснутую форму (фиг. 6) и относится к так называемой группе грубоструктурных октаэдритов. На полированной и протравленной 1% раствором азотной кислоты поверхности пластинки, отпильной от этого метеорита, хорошо видны Видманшtedтовы фигуры (фиг. 7). Метеорит упал, повидимому, очень давно, так как его поверхность сильно окислилась и разрушается при прикосновении.

Замечательным по своей полуориентированной форме и особенно по резко выраженной пьезоглифтовой скульптуре является каменный метеорит «Орловка», весом в 40,5 кг (фиг. 8). Метеорит был обнаружен в 1928 г. проф. П. Л. Дравертом, случайно проезжавшим по дер. Орловке Омской области. Он лежал у порога избы крестьянина. Как потом выяснилось, метеорит был выпавший в поле. Повидимому, он упал незадолго до его находки, так как прекрасно сохранился. Среди больших метеоритов нашей коллекции имеются ещё два метеорита. Один из них каменный, весом в 29,5 кг. Это метеорит «Мордвиновка», упавший 19 мая 1826 г. в б. Екатеринославской губернии (фиг. 9). Второй — палласит — относится к группе брагинских метеоритов и весит 66 кг. Брагинские метеориты известны давно. Первый экземпляр был найден, повидимому, в 1807 г. С тех пор на протяжении более сотни лет при различных случайных обстоятельствах обнаруживались метеориты то в одном, то в другом месте Брагинского района в Белорусской ССР. Теперь известно около десятка индивидуальных экземпляров, причём в 1937 г. был обнаружен самый крупный, весом около 300 кг. Время падения Брагинских метеоритов неизвестно, но, вероятно, падение случилось очень давно, так как до нас не дошло никаких известий

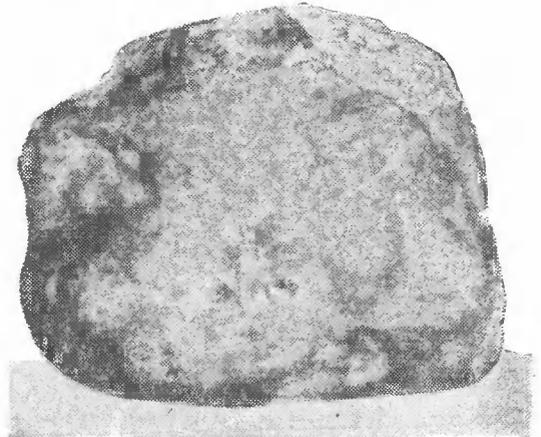
об этом. По видимому, здесь выпал дождь метеоритов.

Из небольших образцов нашей коллекции заслуживает упоминания углистый метеорит «Старое Борискино», такой же чёрный в изломе, как и его кора. По исследованиям автора, этот метеорит оказался самым тёмным с коэффициентом отражения его поверхности излома около 0,04. Метеорит упал 20 апреля 1930 г. в Куйбышевской области и, возможно, связан с периодическим метеорным потоком Лирид. Второй метеорит, также каменный, наоборот, относится к самым светлым с коэффициентом отражения около 0,5. Это метеорит «Старое Песьяное», упавший на Урале целой группой (свыше десятка экземпляров) 2 октября 1933 г. Оба метеорита представляют крайние случаи степени светлоты каменных метеоритов. Метеорит «Старое Песьяное» принадлежит к редкой группе каменных метеоритов, так называемых говардитов. Он покрыт светлой полупрозрачной корой, сквозь которую просвечивает внутренняя брекчиевидная структура метеорита (фиг. 10).

В коллекции имеется ещё один такой же чёрный, как и «Старое Борискино», каменный метеорит «Мигеи», упавший 18 июня 1889 г. в б. Херсонской губернии. Метеорит этот небольшими кусочками разошёлся по многим музеям мира. В нашей коллекции хранится прекрасный образец, весом в 2,5 кг.

Упомянем ещё ряд метеоритов, имеющих в коллекции Академии и представляющих тот или иной интерес.

Каменный метеорит «Бородино». Этот метеорит имеет исторический интерес. Он упал



Фиг. 9. Каменный метеорит „Мордвиновка“.

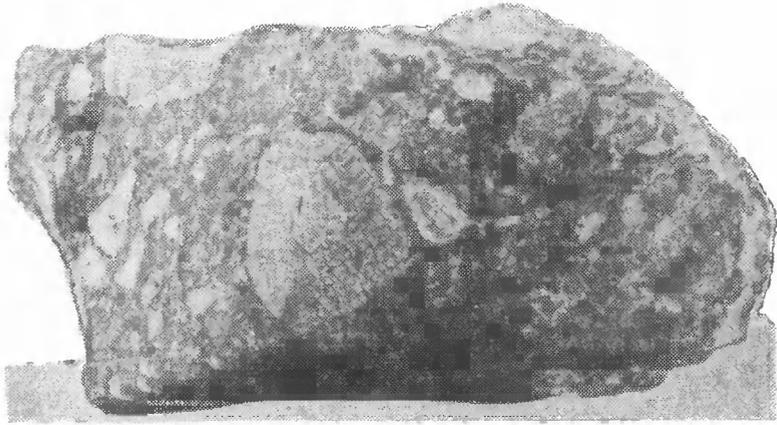
5 сентября 1812 г., т. е. накануне знаменитого Бородинского боя, причём метеорит при падении попал в «расположение стана русских воинов».

Каменный метеорит «Новый Урей», упавший 4 сентября 1886 г. в б. Нижегородской губернии. Он относится к числу очень редких, так называемых уреилитов, причём оказался первым метеоритом, в котором были обнаружены микроскопические зёрна алмаза.

Имеющийся в нашей коллекции образец весит 0.5 кг (фиг. 11).

Каменный метеорит «Николаевка», упавший 11 июля 1935 г. в Казахской ССР. Этот метеорит, весящий 4 кг, интересен своей полу-

Каменный метеорит «Ерофеевка». Этот метеорит интересен историей его находки. Както проф. П. Л. Драверт в одной из казахстанских газет поместил статью о метеоритах, в которой он обратился к населению с

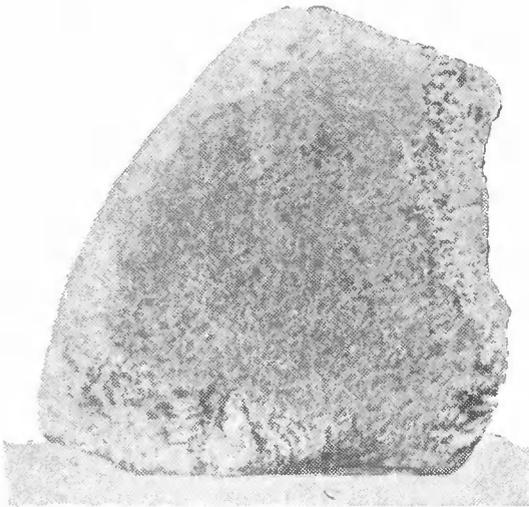


Фиг. 10. Каменный метеорит «Старое Песьяное», покрытый полупрозрачной корой.

ориентированной формой, у которой особенно хорошо образована передняя, конусовидная, сторона (фиг. 12).

Каменный метеорит «Бердянск», относящийся, повидимому, к древним метеоритам, был обнаружен в 1843 г. в одном из древних

призывом обращать внимание на попадающиеся в казахстанских степях камни. Ввиду того, что природные камни здесь встречаются редко, а условия для сохранности метеоритов вполне благоприятные, то и можно ожидать



Фиг. 11. Каменный метеорит «Новый Урей»



Фиг. 12. Каменный метеорит «Николаевка».

курганов-могильников около гор. Бердянска. Метеорит весит 2 кг.

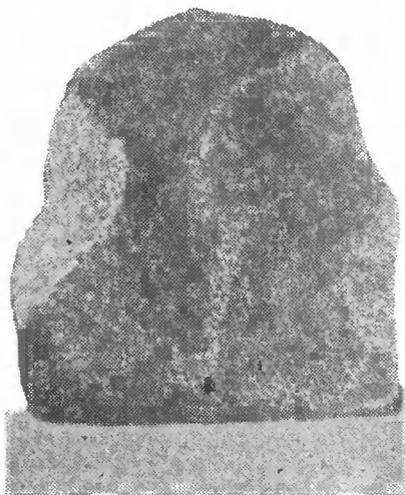
Каменный метеорит «Лаврентьевка», упавший 11 января 1938 г. в Чкаловской области, интересен полным отсутствием пьезоглиптов и имеет вид обыкновенного обкатанного булыжника, что очень нехарактерно для метеоритов.

обнаружения метеоритов среди попадающихся камней. Действительно, замеченный местным лесным техником Распасенко, лежащий на берегу озера камень оказался каменным метеоритом «Ерофеевка». Метеорит был найден в 1935 г., но упал он, вероятно, за не-

сколько лет до этого, так как подвергся значительным разрушениям. Метеорит весит около 2 кг.

Интересна также история находки другого каменного метеорита — «Большая Корта», весом свыше 2 кг. Он был выпахан местным колхозником в Омской области во время весенней пахоты полей. Присутствовавший при этом секретарь партийной организации обратил внимание на находку, предположив, что найденный камень является куском залегающей здесь руды. С целью определения камень был отослан в Новосибирск, в Геологическое управление, где и было установлено космическое происхождение выпаханного камня. Геологическим управлением метеорит был переслан в коллекцию Академии

В коллекции Академии обильно представлен замечательный каменный метеорит «Саратов», упавший 6 сентября 1918 г. в б. Са-

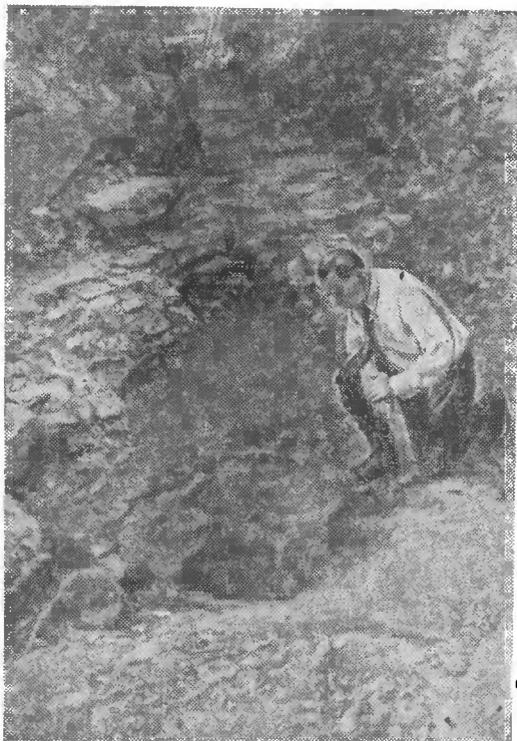


Фиг. 13. Каменный метеорит „Червоный Кут“.

ратовской губернии. При падении метеорит раскололся на несколько частей, причём было обнаружено 4 крупных экземпляра, упавших один от другого на расстоянии до 100 с лишним километров. Такой разброс отдельных частей метеорита был обусловлен очень пологой относительно земной поверхности, почти параллельной горизонту траекторией метеорита. Найденные части Саратовского метеорита, к сожалению, подверглись значительному раздроблению населением, причём в коллекцию Академии попало свыше сотни осколков, из которых самый крупный весит около 6 кг.

В нашей коллекции хранятся также прекрасные образцы каменного метеорита «Оханск», упавшего 30 августа 1897 г. в б. Пермской губернии, и последний из упавших на территории нашей страны 23 июня 1939 г. каменный метеорит «Червоный Кут»; он упал в Сумской области Украинской ССР. Метеорит относится к числу редких метеоритов типа ахондритов, весит около 2 кг и обладает замечательной совершенно чёрной с сильным блеском корой (фиг. 13).

Из иностранных метеоритов, имеющих в коллекции Академии Наук, следует, прежде всего, упомянуть прекрасный железный метеорит, типа атакситов, «Ель Коссеир». Метеорит был обнаружен в 1921 г. на берегу Красного моря в Египте нашим русским боцманом Чуриловым, которым и был передан затем в Академию Наук. Метеорит весит около 2,5 кг и обладает прекрасной, резко выраженной пьезоглифтовой скульптурой.



Фиг. 14. Один из небольших кратеров Каали на острове Ээль, в котором И. А. Рейнвальд (сидит на борту кратера) нашёл осколки железного метеорита.

Далее имеется образец, правда, небольших размеров, всего лишь 13 г весом, знаменитого каменного метеорита «Энзистейм» — одного из древнейших (из уцелевших) метеоритов мира. Он упал в Германии 16 ноября 1492 г. и был прикован цепями к церкви, чтобы «он снова не смог улететь на небо».

Большой интерес также представляет железный метеорит Чинге, найденный в 1912 г. на территории Тувинской Народной республики в количестве свыше трех десятков. Метеорит этот интересен, прежде всего, тем, что выпал целой группой — дождем. Отдельные экземпляры его имеют своеобразную неправильную форму с рваными краями, характерными для осколков гигантских метеоритов, обнаруженных за последнее время в окрестностях целого ряда метеоритных кратеров. Это обстоятельство позволяет допустить, что и экземпляры метеорита Чинге являются осколками гигантского метеорита, при своем

падении образовавшего кратер. Падение этого метеорита могло произойти настолько давно, что кратер уже не сохранился. Впрочем, его следы, может быть, и могли бы быть обнаружены, если бы в своё время, при находке метеоритов, на это было обращено внимание. Древность падения этого метеорита убедительно подтверждается сильной окисленностью поверхностей отдельных метеоритов.

В коллекции метеоритов Академии Наук хорошо представлены образцы метеоритных кратеров. В настоящее время известно 7 таких кратеров, в окрестностях которых были обнаружены осколки железных метеоритов. Образцы из 5 кратеров имеются в нашей коллекции. Это 4 прекрасных образца из знаменитого кратера Каньон Диабло в штате Аризона, США, 4 образца из кратера Одесса, США, 3 образца из кратера Бренхем (Гавиланд), США, 1 образец из недавно открытых кратеров Генбери в Центральной Австралии и, наконец, коллекция из более двух десятков небольших осколков из кратеров Каали на о. Эзель в Эстонской ССР. Последние кратеры, из которых наибольший имеет около 110 м в поперечнике, в течение долгого времени вызвали сомнения в метеоритном их происхождении. Тем не менее, инженер Рейнвальд, занявшись в 1927 г. изучением этих кратеров, в течение десятка лет упорно искал в них осколки метеоритов. Его труды не пропали даром, и в 1937 г. в одном из кратеров (фиг. 14) он обнаружил около 3 десятков маленьких осколков железного метеорита типа октаэдритов. За исключением нескольких маленьких осколков, все экземпляры этого метеорита хранятся в нашей коллекции.

В нашей коллекции хранятся также образцы многих общеизвестных обильных метеоритных дождей: знаменитого «Лэгль», выпавшего 26 апреля 1803 г. во Франции (см. вы-

ше), весьма популярного дождя «Пултуск», выпавшего 30 января 1868 г. в Польше, причём в нашей коллекции имеется около двух десятков прекрасных, целиком сохранившихся экземпляров этого дождя. Далее имеются образцы дождя Мокс, выпавшего 3 февраля 1882 г. в Румынии, «Княгиня», выпавшего 9 июня 1866 г. в Чехословакии, «Гессль», выпавшего 1 января 1869 г. в Швеции, «Гомстед», выпавшего 12 февраля 1875 г. в США, и др. Из русских метеоритных дождей почти полностью представлены оба наиболее обильных метеоритных дождя — «Первомайский Поселок», выпавший 26 декабря 1933 г. в Ивановской области в количестве свыше 100 экземпляров, общим весом около 50 кг, и «Жовтневый Хутор», выпавший 9 октября 1938 г. в Сталинской области Украинской ССР, причём от последнего было обнаружено 13 экземпляров, общим весом свыше 100 кг. Затем почти полностью собран небольшой, но весьма интересный дождь редкого типа метеоритов, упомянутый выше, «Старое Песьяное».

В заключение упомянем ещё о так называемых тектитах, стекловидных образованиях весьма своеобразной формы. На просвет в тонких местах они имеют зеленоватый или коричневатый цвет, напоминающий цвет обыкновенного бутылочного стекла. Тектиты в больших количествах обнаружены в Чехословакии (они названы молдавитами), Индокитае (индошиниты), Австралии (австралиты) и в других местах. Одно время считалось, что тектиты представляют собою особый тип метеоритов. Однако теперь их больше склонны считать за образования, возникшие при падении гигантских метеоритов путём сплавления кварцевого песка.

В нашей коллекции обильно представлены молдавиты, индошиниты и ризалиты. Но, кроме этих тектитов, имеются в небольших количествах тектиты и из других мест.

Цена 6 руб.

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“.