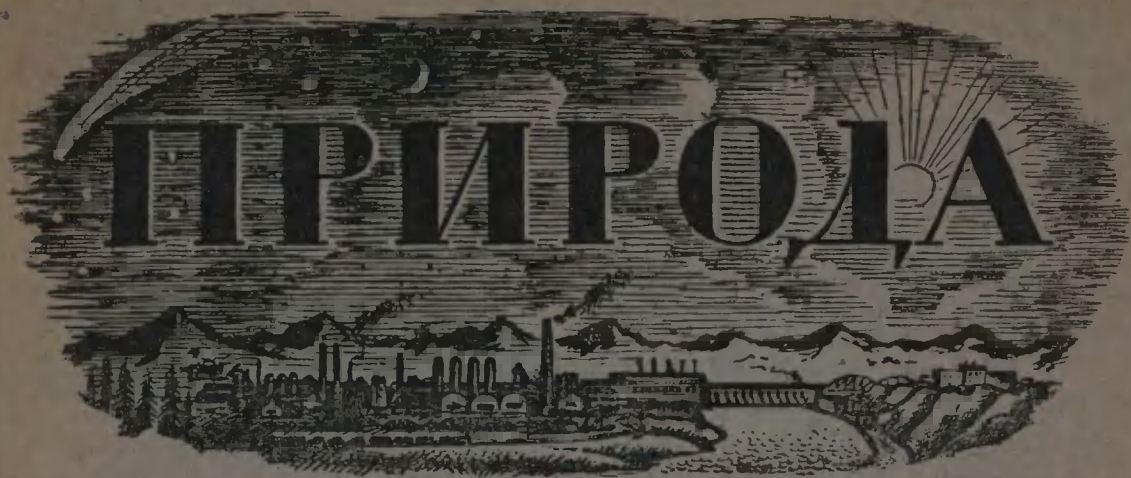




ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
ИЗДАВАЕМЫЙ
АКАДЕМИЕЙ НАУК
СССР

№ 1 я н в а р ь 1936

ИЗД-ВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

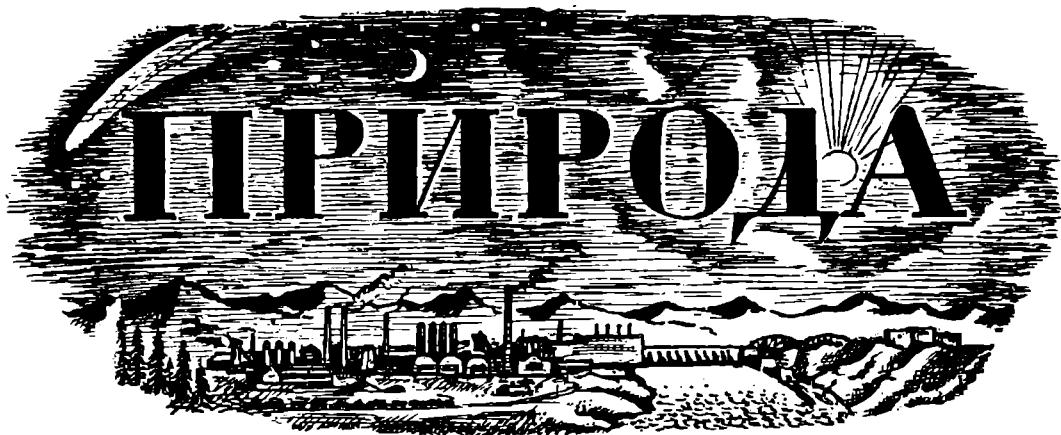
Необходимость реорганизации „Природы“ в конце 1932 г. была вызвана рядом обстоятельств: журнал не отражал общего поворота советской науки и, в частности, поворота Академии Наук СССР к социалистическому строительству, идеологические позиции журнала не были достаточно четкими и твердыми, профиль журнала был неясен, отделов в редакции не было, материал поступал стихийно и т. д. В основу реорганизации журнала были приняты следующие положения: а) „Природа“ популяризирует современные достижения теоретического естествознания в СССР и за границей и освещает наиболее принципиальные проблемы техники и медицины; журнал разъясняет наиболее актуальные проблемы теоретического естествознания, их научное значение и связь с социалистическим строительством; б) опираясь на авторов, стремящихся к овладению методом диалектического материализма, сплачивая вокруг себя естественников-материалистов и атеистов, наиболее передовых высококвалифицированных естественников-специалистов, „Природа“ борется со всеми разновидностями идеализма, с реакционными теориями в науке, с враждебными марксизму-ленинизму направлениями в теоретическом естествознании; в) журнал рассчитан на научных работников и аспирантов следующих категорий: естественников, общественников и преподавателей естествознания высших и средних школ; не снижая теоретического уровня журнала по сравнению с прошлым периодом, необходимо статьи излагать в такой форме, чтобы они были понятны естественникам-неспециалистам в трактуемой области; г) наряду с печатанием эмпирического материала считать необходимым давать синтетические статьи, трактующие большие принципиальные, методологические проблемы; д) реферировать на страницах „Природы“ иностранную естественно-научную литературу, практикуя перепечатку статей полностью в случае, когда они имеют исключительное научное значение.

Три года выхода реорганизованной „Природы“ были годами дальнейшей реконструкции Академии Наук СССР и углубления ее поворота к нуждам социалистического строительства, годами роста научно-исследовательских кадров СССР, углубления их культурных и научных интересов, подъема их материального благосостояния. В связи с этим выдвигается настоятельная потребность дальнейшей перестройки „Природы“ в соответствии с новыми условиями. Эта перестройка в основном движется по руслу, намеченному три года назад. В текущем году будет усилен раздел неорганических наук, развертывается отдел географии, расширяется отдел истории и философии естествознания. Редакция ставит себе целью давать читателю быструю, обширную и разностороннюю информацию о новостях науки, о жизни отечественных и иностранных научно-исследовательских учреждений. В помощь научному работнику редакция намерена давать в каждом номере журнала критические разборы новых естественно-научных сочинений, рефераты (а в исключительных случаях и перепечатку) иностранных публикаций, пространные обзоры всех наиболее значительных естественно-научных журналов советских и зарубежных, широкую библиографию естественно-научных изданий на русском и иностранных языках. Соответственно реконструируется техника издания „Природы“. Общий объем журнала доводится до 10 печатных листов, что дает возможность значительно расширить отделы, богаче представлен иллюстративный материал, лучше подобраны шрифты.

Журнал рассчитан на научных работников и аспирантов: естественников и общественников, на преподавателей естествознания 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, медицинских работников и т. д.

Редакция обращает внимание авторов и сотрудников на необходимость стремиться к более доступному и упрощенному изложению материала. Редакция убедительнейшим образом просит иметь в виду популяризационный характер журнала. В соответствии с этим необходимо, чтобы и размер, как правило, не превышал установленных норм: для статей общего порядка — 30 000 печатных знаков (включая литературу — возможно общего значения — и иллюстративный материал), для статей по истории науки — 20 000 печатных знаков, по отделу критики и библиографии — 10 000 печатных знаков, реферативных и информационных сообщений — 5000 печатных знаков.

Последовательное проведение в жизнь намеченных выше мероприятий возможно при единодушии всех сотрудников журнала, при сохранении систематической и неослабной связи с массами работников советской науки, нужды которых призвана удовлетворять „Природа“.



ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 1

ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЬ ПЯТЫЙ

1936

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Проф. Ю. Ю. Шаксель (Prof. Dr. J. Schaxel). Фашизм и наука. — Национал-социализм и международная наука	3
И. С. Астапович. Современные успехи в изучении спектров метеоров	8
Г. С. Кватер. Гидравлический счетчик элементарных частиц	12
Н. И. Адамович. Инвар	17
В. А. Комаров. Коллоидная химия синтетического каучука	23
Ю. М. Толмачев. Применение спектрального анализа при геологических работах	28
Ю. М. Оленов. Мутации и проблема приспособления	32
Проф. В. Л. Рыжков. Вирусные болезни растений	39
Акад. Л. А. Орбели. Творческая деятельность И. П. Павлова	46
И. А. Ефремов. О происхождении пермской фауны наземных позвоночных СССР	55
Расовые „теории“ фашизма. — Седрик Довер. Расовый миф. — Проф. И. Белеградек. Чешская академия о расовом вопросе	61

CONTENTS

	Page
Prof. Dr. J. Schaxel. Fascism and Science. — Nazi-Socialism and International Science	3
I. S. Astapovich. Recent Advances in the Study of the Spectra of Meteors	8
G. S. Kvater. A Hydraulic Counter of Elementary Particles	12
N. I. Adamovich. Invar	17
V. A. Komarov. Colloidal Chemistry of Synthetic Rubber	23
J. M. Tolmachev. The Application of Spectral Analysis in Geological Prospecting	28
J. M. Olenov. Mutations and the Problem of Adaptation	32
Prof. V. L. Ryzkov. Virus Diseases of Plants	39
L. A. Orbeli, memb. of the Academy. The Creative Work of I. P. Pavlov	46
I. A. Efremov. On the Origin of the Permian Fauna of Terrestrial Vertebrates of the USSR	55
Racial „Theories“ of Fascism. — Cedric Dover. The Racial Myth. — Prof. Jan Bělehrádek. The Czechoslovakian Academy on the Racial Problem	61

Природные ресурсы СССР	Стр.
Юр. П. Знаменский. Промысловые богатства Кольского полуострова	66
Новости науки	
Астрономия. Результаты работ Аризонской метеорной экспедиции Гарвардской обсерватории	75
Физика. Новый метод получения особо-интенсивных ультразвуковых волн. — Новый флуоресцентный метод определения содержания озона в воздухе	77
Химия. Новый метод определения углекислоты в воздухе. — Новый пластичный материал — „коросил“	79
Геология. Консервация следов в яма-нах	81
Геохимия. Проблема селена	82
Минералогия. Новый минерал — линдгрениит	—
Физическая география. Образование кристаллических форм льда	—
Биология	
Биохимия. Современное состояние учения о витаминах. — О механизме витаминных действий	83
Ботаника. Экспериментально полученный межвидовой гибрид папоротников	85
Экспериментальная морфология. Экспериментальное получение головастиков <i>Rana temporaria</i> в зимние месяцы	86
Зоология. <i>Halichoerus grypus</i> Fabr. (тевяк — щетиный горбоносый или серый тюлень) в водах архипелага Франца Иосифа	88
Микробиология. Осмофильные дрожжи	89
Палеонтология. О постплиоценовых находках в Приазовье	93
История и философия естествознания	
Т. В. Волкова. Проблема воздухоплавания и северного морского пути у Д. И. Менделеева	96
Проф. В. Л. Якимов. Пятидесятилетие начала учения о химиотерапии	99
С. Я. Лурье. A. Rehm und K. Vogel. Exakte Wissenschaften	102
Е. В. Вульф. Ch. Singer. Histoire de la Biologie	103
Научные съезды и конференции	104
Юбилей и даты	112
Потери науки	
Акад. Н. И. Вавилов. Гуго де Фриз	119
Акад. А. А. Борисьяк. Генри Ферфильд Осборн	130
А. Э. Серебряков. Генри Ферфильд Осборн	134
Акад. ВАСХНИЛ Н. К. Кольцов. Г. В. Эпштейн	138
Проф. А. Н. Криштофович. Дэвид Уайт	141
Varia	143
Критика и библиография	144

Natural Resources of the USSR	Page
J. P. Znamensky. Animal Resources of the Kola Peninsula	66
Scientific News	
Astronomy. Results of the Arizona Meteor Expedition of Howard Observatory	75
Physics. A New Method of Producing Ultra-Sonic Vibrations of Great Intensity. — A New Fluorescent Method of Determining the Content of Ozone in the Air	77
Chemistry. A New Method of Determining the Carbon Dioxide in the Air. — „Corosil“, a New Plastic Substance	79
Geology. The Conservation of Footmarks in Limans	81
Geochemistry. The Problem of Selenium	82
Mineralogy. Lindgrenite, a New Mineral	—
Physical Geography. Formation of Crystalline Ice	—
Biology	
Biochemistry. Present State of the Vitamin Doctrine. — On the Mechanism of Vitamin Action	83
Botany. An Experimental Interspecific Fern Hybrid	85
Experimental Morphology. Experimental production of <i>Rana temporaria</i> in Winter	86
Zoology. <i>Halichoerus grypus</i> Fabr. (grey seal) in the Waters of the Franz Josef Archipelago	88
Microbiology. Osmophylic yeasts	89
Palaeontology. Post-Pliocene Finds in Pri-Azov	93
History and Philosophy of Natural History	
T. V. Volkova. D. I. Mendeleev and the Problem of Aviation and the North Sea Route	96
Prof. V. L. Yakimov. Fiftieth Anniversary of the Doctrine of Chemoherapy	99
S. J. Lurie. A. Rehm and K. Vogel. Exakte Wissenschaften	102
E. W. Wulff. Ch. Singer. Histoire de la Biologie	103
Scientific Congresses and Conferences	104
Anniversaries	112
Obituary	
N. I. Vavilov, memb. of the Academy. Hugo de Fries	119
A. A. Borissiak, memb. of the Academy. Henry Fairfield Osborn	130
A. H. Serebriakov. Henry Fairfield Osborn	134
N. K. Koltzov, memb. of the VASKNIL. G. V. Epstein	138
Prof. A. N. Krishtofovich. David White	141
Varia	143
Critique and Bibliography	144

ФАШИЗМ И НАУКА

Проф. Ю. Ю. ШАКСЕЛЬ (Prof. D-r J. SCHAXEL)

Германская империя содержит за границей, на ряду со своими официальными представительствами, и некоторый иного характера аппарат, задачей которого является в частности пропаганда.

Пропаганда в пользу национал-социалистской Германии широко развита и питается щедрыми подачками. Она особенно развита в граничащих с Германией странах, где население частично пользуется немецким языком (Голландия, Бельгия, Люксембург, Франция, Швейцария, Австрия, Чехословакия), в прибалтийских государствах, в Финляндии, в Скандинавии, в Англии, в Соединенных Штатах Америки и в некоторых больших городах Южной Америки. Для надзора за эмигрантами существуют особые центры в Праге, Париже, а также в Швейцарии.

Для интересующихся мы указываем здесь на книгу „Коричневая сеть“ (Das braune Netz),¹ которая описывает положение вещей летом 1935 г., не претендуя, однако, на исчерпывающую полноту. Нашей задачей является лишь указать на те основные условия, которые позволяют национал-социализму вмешиваться в международные научные отношения.

Для этого вмешательства в научные дела у национал-социализма имеются два повода: во-первых, большое международное уважение, которым пользовалась раньше немецкая наука во многих областях знания; во-вторых, чудовищные опустошения, произведенные национал-социалистским правительством в немецкой науке. Остатками прежнего уважения надлежит пустить пыль в глаза относительно действительного положения науки в Германии и в то же время — приобрести за границей пропагандистское влияние.

В Германии наука концентрируется в высших учебных заведениях, возглавляемых также членами академий и руководителями исследовательских институтов. В начале режима Гитлера насчитывалось около 5000 профессоров высших учебных заведений. В продолжение трех лет более 1600 из них были удалены, в том числе богословы, юристы, медики, философы, естествоиспытатели. Увольнения все продолжают, хотя формы и мотивы их изменяются.

Большинство германских студентов пополняется из мелкобуржуазных кругов, которые, в результате капиталистического кризиса, находились на краю гибели; страшась безработицы, студенты образовали ядро гитлеровских штурмовых батальонов. После прихода Гитлера к власти эти студенты потребовали, как первой жертвы, устранения тех профессоров и доцентов, которые считались ими евреями, социалистами, либералами. Начались принудительные устранения от должности, которые „законом о восстановлении профессионального чиновничества“ от 7 апреля 1933 г. („Gesetz zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums“) были превращены в увольнения. Между тем положение изменилось. Университетская молодежь больше не является знаменосцем Гитлера. Теперь увольняются профессора, ко-

¹ Das braune Netz. Paris, Éditions du Carrefour, 1935.

торые подозреваются в том, что состоят в контакте с оппозиционным студенчеством. Первая буря смела больших естествоиспытателей, в числе которых находились Эйнштейн и другие носители премии Нобеля. Теперь же, в широких кругах профессорства, пришел черед увольнений менее популярных лиц: богословов, педагогов и директоров клиник. В виду того, что противодействие германской интеллигенции фашизму не прекращается, — хотя лица, состоящие в оппозиции и мотивы их деятельности меняются, — национал-социалистское руководство, не желая отступать, видит себя вынужденным продолжать свой „культуркампф“, т. е. свою линию разгрома культуры, и развить ее также за границей. При этом заграничный секретный аппарат включается в „культуркампф“.

Зачастую увольнение того или иного ученого сопровождается закрытием его кафедры или его института. Третья империя экономит на германской науке. Бюджет всех продолжающих существовать учреждений сокращается. Так как германские государственные расходы лишены всякого контроля, нет возможности дать точные цифры. Однако для каждого учреждения в отдельности, о котором можно получить сведения, констатируется сокращение отпускаемых ему средств. Уже в 1933 г. германские научные журналы по распоряжению правительства сократили свои размеры на 20 процентов. Несмотря на это, в 1935 г. они более не в состоянии заполнять статьями германских авторов предоставленный в их распоряжение листаж. Случается, что статьи заграничных авторов составляют более половины печатной продукции. Зато германские книги и журналы продаются за границей на 25% дешевле, чем внутри страны. Не подлежит сомнению, что это мероприятие преследует пропагандистские цели.

Ныне национал-социалисты создали также нечто новое, а именно расовые учреждения и расовую профессию при высших учебных заведениях. Они везде присутствуют и представлены иногда, даже многократно, при том или ином высшем учебном заведении. Хотя расовое учение играет большую роль в национал-социалистской идеологии, однако национал-социалистское правительство не тратит на нее особенных средств. Оно оплачивает своих расовых профессоров, свои расовые учреждения и свою расовую пропаганду частью тех сумм, которые освободились в результате изгнания действительных ученых и закрытия научных учреждений. Все социальные гигиенисты и большинство гигиенистов Германии исчезли из медицинских факультетов. На их место пришли профессора расоведения. Это является не только антинаучным, но и прямо враждебным по отношению к народу мероприятием. Ведь не может быть вообще и речи о научном обосновании фашистского расового учения. Зато есть полное основание говорить о неизбежно возникающем для народа зле, когда вместо гигиенистов действуют шарлатаны.

Международный научный мир сожалеет о разгроме германской науки. Но до сих пор он был пассивным свидетелем этого разгрома. Лишь в последнее время там и сям раздаются обеспокоенные голоса, когда национал-социалистское вмешательство, принимая международный масштаб, особенно неприятно бросается в глаза. Беспокойство возрастает, так как оказывается, что дело идет вовсе не о несвязанных между собою случайностях, но о систематической работе, руководимой из одного центра.

В германском министерстве пропаганды организован так называемый „Научный центр по конгрессам“ (Wissenschaftliche Kongresszentrale). Деятельность

этого центра значительно выходит за пределы приписываемой ему задачи, заключающейся, якобы, в том, чтобы создать дружественные отношения между германскими и иностранными учеными. Поэтому-то указанный центр и представлен в секретном заграничном аппарате. Этот центр наблюдает за всеми состоящимися в Германии международными конгрессами, пытается оказать влияние на составление списков ораторов, направляет ораторов на дискуссию, давая им определенные задания, и держит наготове, при голосованиях, благонадежное, с его точки зрения, большинство. Этот центр определяет также состав германских делегаций на международных конгрессах, собирающихся за границей, и снабжает их, наряду с официальным руководством, политическими спутниками. Сверх того, вместе с общей пропагандой, производятся попытки повлиять на ход прений конгрессов, на выбор президиума и секретарей, на установление места собрания будущих съездов и т. д.

Пусть один пример покажет, что сумел сделать национал-социалистский „Научный центр по конгрессам“ из одного международного конгресса в Германии. Осенью 1935 г. состоялся в Берлине Международный конгресс по уголовному праву. Вопреки установившемуся обычаю указанный центр укомплектовал конгресс так, что германские участники получили абсолютное большинство. Сюрприз последовал в конце. Голоса всех иностранных представителей просто потонули при открытом голосовании резолюций в пользу варварских фашистских установлений наказаний, отклоняющихся от всех принципов права.

Два других примера иллюстрируют деятельность „Научного центра по конгрессам“ во время конгрессов, состоявшихся вне Германии.

Около 90 германских ученых заявили о своем желании участвовать на Международном конгрессе физиологов, намечавшемся на август 1935 г. в Ленинграде. Но „центр“ разрешил лишь 25 из них отправиться на этот конгресс. В тщательно составленной делегации находились кроме пожилых ученых, имевших мировое имя, некоторые неизвестные молодые люди. В особенности два господина принимали деятельное участие в наблюдении за ~~словами~~ и поступками германской делегации. Один из них, которому, видимо, впервые было дано такое щекотливое поручение, вел себя не совсем конспиративно, чем и привлек к себе внимание представителей других стран. Этот молодой человек является не только ассистентом Фармакологического института Берлинского университета, но и, сверх того, главным руководителем (Obersturmbannführer) и штандартным врачом (Standartenarzt) в штурмовом фашистском отряде, штандарт 2 (Standarte 2). Это — Герман Друкрей (Hermann Druckrey), проживающий в Берлине (NW 40), Старый Моабит, 134. Следовательно, „Научный центр по конгрессам“ представлен — конечно, секретно — на международных конгрессах за границей людьми из фашистских штурмовых отрядов.

События на съезде Астрономического общества в Берне (Швейцария) описываем не мы сами, но приводим в переводе то, что пишет о них английский журнал „Nature“ т. 136, № 3450 от 14 декабря 1935 г. „Nature“ является почтенным еженедельником английского научного Королевского общества в Лондоне (Royal Society), так сказать, Академий Британской империи. „Nature“ — это орган совершенно консервативного уклона, который в международных вопросах весьма сдержан.

Теперь уже весь мир видит „невыносимость положения «неарийских» ученых коллег“ в Третьей империи.

Политика фашистских правителей — этой „антисемитской клики“ — создает угрозу „изоляции немецких ученых от всякого участия в делах международных организаций“.

Автор приводимой ниже статьи справедливо отмечает, что преследование национальных меньшинств не является исключительно принадлежностью одной Германии, где преследование это приняло чудовищные даже для буржуазного мира формы.

Жаль, однако, что он не упоминает единственную страну в мире, где нет национального гнета, где равные в своей истинной свободе народы дружески трудятся на колхозных полях, на социалистических заводах, в науке и культуре, во всех сферах человеческой деятельности.

Теперь англичане кричат „стой“, они видят, что настало время положить конец агитации агентов национал-социализма на научных конгрессах. Действительные и почтенные ученые всего мира должны принять к сведению этот предостерегающий призыв. Они это, конечно, сделают, когда узнают, что события в Берне и в иных местах являются только по недосмотру всплывшими на свет махинациями германского секретного аппарата за границей, который орудует всюду, где мирная научная работа должна быть уничтожена неистовой военной фурией национал-социализма. Германская наука будущего будет благодарна международной солидарности, спасающей ее от гибели.

(Перевод с немецкого.)

НАЦИОНАЛ-СОЦИАЛИЗМ И МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУКА¹

События последних нескольких лет приучили нас к тому, что положение наших „неарийских“ ученых коллег, занимающих официальные посты в Германской империи, стало невыносимым даже в тех немногочисленных случаях, где такие посты за ними сохранились. Ныне же начинает возникать новая обстановка, которая может поставить под большую угрозу дальнейшее сотрудничество работников других стран с их немецкими коллегами. Если это новое направление будет доведено до своей крайности, то оно неизбежно поведет к изоляции немецких ученых

от всякого участия в делах международных организаций.

Это нежелательное движение, на которое указывает *Basler National Zeitung* в одном из последних своих номеров, заключается в намерении национал-социалистических властей использовать международные конгрессы в собственных целях. Имперский министр пропаганды создал „Центр научных конгрессов“ (*Wissenschaftliche Kongress-Zentrale*), одной из целей которого должно быть использование научных конгрессов, как возможностей для влияния на общественное мнение чрез посредство съехавшихся влиятельных участников. Это отныне не будет предоставляться

случайностям личных и дружественных отношений между присутствующими иностранцами и немцами, но всюду, где только возможно, должны приниматься меры к внесению идей национал-социалистского пошиба во все прения по вопросам мирового значения.

В отношении съездов, собираемых в Германии, новый центр должен будет действовать в качестве посредника между правительственными и партийными чиновниками, с одной стороны, и председателем и должностными лицами конгрессов — с другой. Программы заседаний и списки докладчиков должны быть представляемы на одобрение центра: таким образом международные конференции, созываемые в Германии, должны быть заранее очищены властями от нежелательных элементов и должны проводиться как собрания, одобренные национал-социалистской партией. В отношении съездов вне пределов Германии контроль неизбежно будет гораздо более слабым; но даже и в этих случаях можно влиять на ход дел посылкой немецких членов на съезды в виде делегаций под руководством назначенного лица, избранного за свою надежность как члена национал-социалистской партии. Собравшийся в Берне летом 1935 г. съезд Астрономической Ассоциации (*Astronomische Gesellschaft*) может быть приведен в качестве примера действия этой новой организации. Астрономическая ассоциация является уже старой организацией со своим центром в Германии, но с прочными международными филиалами, на которые в последние годы делался особый упор. На этом съезде один из ценных секретарей этой ассоциации подлежал переизбранию и при обычных условиях был бы

переизбран без всякого вопроса, ибо с чисто научной точки зрения налицо были все причины для сохранения за ним его поста. Но это, однако, оказалось в противоречии со взглядами немецкой делегации, членам которой была преподана инструкция не голосовать за еврея. Немецкая делегация начала выдвигать новые кандидатуры, и в продолжение съезда стало ясным, что вопрос идет о чем-то гораздо более существенном, чем о заместителе на какой-то определенный пост. И действительно, вопрос шел о подчинении организации международного масштаба и славы контролю антисемитской клики. Когда в конце концов было приступлено к тайному голосованию, то оказалось, что национал-социалистские элементы потерпели поражение в своей попытке и что угроза ухода не-германцев из астрономической ассоциации была на время устранена. Но опасность последующего развития событий продолжает оставаться источником беспокойства для всех заинтересованных в международных научных связях.

Ради беспристрастия к немцам необходимо прибавить, что преследование меньшинств внутри собственной страны не является исключительной принадлежностью Германии, равно как и использование международных съездов для распространения националистской политической пропаганды. Оба этих нежелательных приема встречаются не в одной только стране. Мы не сочувствуем ни тому, ни другому. Но когда эти тенденции начинают распространяться и когда националистское движение стремится захватить контроль над международной научной работой, то пора уже крикнуть „Стой“.

(Перевод с английского.)

СОВРЕМЕННЫЕ УСПЕХИ В ИЗУЧЕНИИ СПЕКТРОВ МЕТЕОРОВ

И. С. АСТАПОВИЧ

В связи с общим ростом интереса к метеорам в последние годы были сделаны крупные успехи также и в изучении спектров метеоров. Достаточно сказать, что на сегодняшний день числится уже 40 метеорных спектрограмм, относящихся к 38 различным метеорам. Два из них, таким образом, оказались заспектрографированными двумя приборами независимо; кроме того, один метеор был впервые заснят щелевым спектрографом, которым Слайфер (обсерватория Лоуэлла во Флагстаффе, Аризона) во время случайного пролета метеора в поле зрения снимал спектр свечения ночного неба. Изучение спектров метеоров особенно интенсивно проводится д-ром Миллманом в Университете Торонто (Канада), который еще в 1932 г., работая в Гарвардской обсерватории, собрал все спектрограммы метеоров, как полученные случайно при фотографировании спектров звезд с помощью объективной призмы, так и заснятые в результате специальных работ в этом направлении.

Первый спектр метеора был случайно получен 18 июня 1896 г. в Арекви́па, Перу (южное отделение Гарвардской обсерватории); он был найден на пластинке Флеминг (Mrs W. P. Fleming) при ее обработке в Гарварде; спектр содержал 6 линий, вначале ошибочно приписанных водороду. Второй спектр, тоже случайный, был получен только через 12 лет, там же, в Арекви́па, 18 мая 1909 г. Он содержит 53 линии. В виду интереса, который он представлял с точки зрения выявления природы метеоров и высших слоев атмосферы, его специально исследовал знаменитый Вильямс Рамзай, к сожалению, не опубликовавший результатов своей работы. Проф. С. Н. Блажко (Москва),

начиная с 1904 г., организовал на московской обсерватории систематическое спектрографирование метеоров; 11 мая 1904 г., 12 авг. 1904 г. и 12 авг. 1907 г. им были получены три хороших спектрограммы; две из них принадлежали метеорам известного потока Персеид. На обсерватории Маунт-Вилсон (Калифорния) затем были получены 10-дюймовым астрографом еще два спектра в 1920 и 1924 гг. В том же 1924 г. Швассман в Бергедорфе тоже случайно получил восьмой спектр. Недавно Ходгдон (L. Hodgdon) был найден еще один спектр, полученный на гарвардских пластинках еще 9 января 1913 г. С 1931 г. Миллман организовал систематическое фотографирование спектров метеоров, применяя очень несложные средства: перед объективом обыкновенного светосильного фотоаппарата ставилась призма с небольшим преломляющим углом, и камера наводилась на область радианта того или другого метеорного потока. В результате затраты большого количества времени и большого числа пластинок наивысшей чувствительности¹ Миллману удалось получить в конце 1931 г. два спектра. Аризонская метеорная экспедиция Гарвардской обсерватории (1931—1933) производила систематическое спектрографирование метеоров в течение круглого года: с 25 февр. 1932 г. по 26 февр. 1933 г.; тремя приборами за 1351 час экспозиции на 788 пластинках было получено 5 спектров. Из этих спектров последний, принадлежащий яркому болиду минус 9-й величины, является уникалом: он содержит

¹ Фирма Иلفорд ныне выпускает специальные пластинки Ilford Meteor для фотографирования метеоров и их спектров, чувствительность которых, повидимому, около 3200 по шкале Хартера-Дриффельда.

64 линии. Фотография его свидетельствует о 8 взрывах, происшедших с болидом; изучение их дало чрезвычайно ценные результаты. Насколько дело зависит от случая (так как заранее неизвестно, где пролетит метеор), видно, напр., из того, что этот спектр был получен в последнюю ночь работы на последней пластинке, так же как спектр метеора 14 августа 1934 г., полученный коллективом наблюдателей Московского отделения Всесоюзного Астрономо-Геодезического общества, содержащий 47 линий и являющийся уникальным в своем роде; систематическая работа в этом направлении ведется в Москве под руководством В. В. Федынского в течение ряда последних лет. Новый ряд наблюдений был начат Миллманом в Ок-Ридже (новое отделение Гарвардской обсерватории в Массачусетсе) в 1932 г.; ныне работа продолжается им в Торонто, где также получено несколько спектров. Кроме того, с 1933 г. систематическую работу проводит активная группа любителей-астрономов в Уорзе (Техас) с Оскаром Моннигом во главе; ведут ее также проф. Уитни (Whitney) и др. В итоге число спектрограмм ныне доведено до 40. Некоторые из спектров очень слабы, так как на фотографиях выходят спектры лишь очень ярких метеоров (не ниже нулевой звездной величины), которые, вообще, редки. Во время действия метеорного потока Леонид в 1933 г., за одну ночь 16 ноября в течение 4 ч. 45 мин., Миллман и Кунц (Wm. Kunz) получили в Ок-Ридже 6 спектров. В 1934 г. было получено 7 новых спектров, включая полученный в Москве. Спектры обозначаются по предложению Миллмана римскими цифрами в порядке получения. Таким образом, спектры, полученные проф. Блажко, обозначены II, III и IV, спектр 1934 г., полученный Моск. отд. Всес. Астрон.-Геодез. об-ва, — XXXV и т. д. Параллельно с фотографированием велась визуальная наблюдение, и таким образом для ряда метеоров были получены высоты и радианты.

Результаты изучения 23 спектров, только что опубликованные Миллманом в двух работах, носят чрезвычайно интересный характер. Прежде всего, было найдено, что во всех спектрах содер-

жится железо; часто присутствует кальций (нормальный и ионизированный), затем иногда встречается магний, марганец, в нескольких случаях хром, алюминий и заподозрены натрий и кремний. Спектры метеоров оказались линейчатыми, никаких определенных указаний на непрерывный спектр не получено, что хорошо согласуется с теоретическими соображениями о природе свечения метеоров. За исключением линий H и K ионизированного кальция верхний предел потенциала возбуждения мультиплетов всех остальных элементов оказался менее 6.0 вольт: железные мультиплеты возникают в результате перескоков электронов с трех наиболее низких уровней энергии атома. Фактом исключительной важности, если он подтвердится в будущем, является то обстоятельство, что ниже 80 км высоты в спектре метеора остаются только линии железа, все же остальные исчезают. Если это связать с гипотезой Линдемана и Добсона (1922), Спарроу (Sparrow, 1926) и Мариса (Maris, 1929), считающих, что на высоте 80 км перед летящим метеором начинает образовываться „шапка“ сжатого воздуха (так как длина свободного пробега молекул воздуха здесь меньше размеров метеора), тогда процесс движения метеора в атмосфере следует представлять себе следующим образом. Метеорит (или по современной терминологии, метеороид), влетающий в верхние слои атмосферы, подвергается действию непосредственных ударов встречных молекул воздуха; их энергия достаточна для того, чтобы привести в состояние возбуждения молекулы метеорита; когда этот процесс начинает делаться достаточно интенсивным, мы говорим, что „метеор возгорается“; высота возгорания быстрых метеоров около 150 км, медленных около 110, так как энергия движения последних ниже. Молекулы метеорита частично диссоциируются на атомы; ионизации самого воздуха при этом может не происходить, так как для азота и кислорода, несомненно находящихся на этих высотах, потенциалы ионизации очень велики. То же имеет место и в случае водорода и гелия; кроме того, первые два газа не имеют достаточно интенсивных линий в фотографи-

ческой области спектра; поэтому до сих пор ни в одном из спектров метеоров, в противоположность старым мнениям, не обнаружено следов атмосферных газов. Некоторые шансы имеются лишь в отношении озона. Эти возбужденные молекулы, разбрасываемые с поверхности метеорита, вероятно и являются причиной так называемых метеорных следов, видимых в течение нескольких секунд после полета быстрых и ярких метеоров; их спектр по визуальным наблюдениям, сделанным еще в прошлом столетии, по Траубриджу (C. C. Trowbridge) идентичен со спектром самих метеоров. [Генеральная сводка работ последнего была опубликована после его смерти в 1924 г. М. Вейль (Mabel Weil), Колумбийский университет.]

Некоторые из этих следов видны несколько минут. Их свечение вероятно электрического происхождения, напоминает длительный безэлектродный разряд, изучавшийся Траубриджем лабораторно. Повидимому, это происходит при давлениях порядка 0.05—0.5 мм Hg. Замечательно, что эти следы образуются на высотах более 80 км, т. е. до образования шапки перед метеором. Как только последняя образуется, она начинает защищать поверхность метеорита от ударов встречных молекул, и спектр метеора оказывается чисто железным. Возбуждаются при этом только самые низкие уровни и притом, повидимому, только термический. Миллман даже попытался определить температуру в этой шапке из сравнения интенсивностей различных мультиплетов железа. Так как с точки зрения термодинамики в такой шапке нет термического равновесия, то полученная температура может быть названа эффективной: она давала бы наблюдаемое распределение интенсивностей, если бы термическое равновесие имело место. Оказалось, во-первых, что эта температура колеблется в пределах от 1740 до 2030° K; отношение интенсивностей мультиплетов железа до образования шапки соответствует температурам возбуждения около 2600—3400° K, т. е. более высоким. Далее, более яркие метеоры оказались обладающими более высокой температурой. Например, три метеора яркостью минус 1.7, минус 2.3

и минус 3.0 звездной величины имели температуры, равные соответственно 2660, 2970 и 3220° K. Замечательно, что подтвердилась впервые констатируемая в СССР зависимость цвета метеора, (который при наличии многих линий определяется в известной степени температурой) от его скорости.

Следующая табличка содержит сводку данных:

Метеоры	Скорость	Эффективная температура
XXIV	12 км/сек.	1770—1910° K
XIII	34	1810
Персеиды	56	2100
Леониды	71	2700
XIV	> 100	3130

Детально были исследованы вспышки метеоров: они происходят на различных высотах, начиная с 94 км и ниже. Несмотря на общее увеличение яркости метеора в десятки раз, в одном случае не было обнаружено никакого изменения температуры, а в других она даже понижалась, в среднем на 100° при увеличении яркости метеора в 2.5 раза во время вспышки. Из этого можно заключить, что причиной вспышки (или взрыва) метеора является внезапное расширение воздуха, сильно сжатого перед летящим метеоритом, сопровождаемое падением температуры; проф. Фабри (Ch. Fabry, Париж) допускает возможность давления в десятки атмосфер. Об этом же свидетельствует наружный вид метеоритов и факт их дроблений в воздухе (напр., метеориты Богуславка, 1916 г., Саратов, 1918 г., Первомайский, 1933 г., хранящиеся в Ломоносовском институте Академии Наук СССР). Возможно, что вспышка происходит тогда, когда метеорит, непрерывно теряющий свою массу, переворачивается относительно своего нового центра тяжести, и сжатые газы внезапно расширяются. Перед метеоритом опять образуется шапка, и метеорит может снова дать вспышку; на некоторых фотографиях зарегистрированы даже правильные периодические колебания яркости. При дальнейшем движении масса метеорита продолжает убывать, и в силу сопротивления воздуха скорость его падает. Если метеорит невелик, то он целиком распадается в воздухе; продукты распыления в виде „пылевых сле-

дов" в некоторых случаях могут быть видимы десятки минут. По их смещению, как и по смещению упоминавшихся выше следов, можно определить направление и скорость воздушных течений в стратосфере: они достигают 100 и более м/сек. [Кальке (S. Kahlke) и др.]. Пылевые следы никогда не наблюдались выше 80—82 км. Их верхний предел находится там, где наблюдаются серебристые облака, являющиеся, как полагает Штермер (1935) и другие, космической пылью. Выше 80—82 км она, как и пылевые следы метеоров, по какой-то причине не задерживается и быстро оседает. Некоторые другие явления также независимо указывают, что на этой высоте как бы имеется резкий скачок плотности атмосферы; здесь находится нижняя граница полярных сияний, слоя Хивисайда-Кеннели (слой Е ионосферы) и т. д. Как показали советские, эстонские и американские работы 1929—1934 гг., на высоте 70—89 км лежат средние высоты телескопических метеоров. Ниже опускаются более крупные метеоры. Когда они настолько велики, что не успевают расплыться, то при падении скорости до 3—5 км/сек. они уже перестают светиться; соответствующая высота называется высотой погасания. Подобные объекты начинают падать вниз под действием земного притяжения и через несколько десятков или сот секунд достигают земной поверхности в виде метеоритов, обычно уже успевших вполне остыть за время падения, так как за небольшое число секунд полета в светящемся состоянии метеориты, на 95% каменные, не успевают заметно прогреться и оплавлены только снаружи на несколько десятых миллиметров.¹

Как упомянуто, спектры метеоров относятся только к ярким объектам. Дальнейшее изучение их, произведенное также Миллманом, привело к следующему важному заключению относительно их состава: оказалось, что наблюдаемые спектры метеоров почти точно соответствуют тому, что следует ожидать, если считать их состав тождественным со-

ставу метеоритов. Действительно, по Меррилу (G. P. Merrill, 1926) средний состав основной массы каменных метеоритов следующий: Fe—23%, 0—36%, Si—18%, Mg—14%, Ni—1.5%, S—1.8%, Ca—1.7%, Al—1.5%, Na—0.65%, Cr—0.92%, Mn—0.24% и т. д. Fe, как указано, хорошо представлено во всех спектрах; О имеет первую линию в далеком ультрафиолете и оттого не может быть обнаружен; Ni, Si и Mg не имеют достаточно интенсивных линий в заснятых пределах спектров, линии S слабы, и лежат также в ультрафиолетовой части; Ca, Al, Cr и Mn найдены в спектрах, содержание остальных элементов ничтожно. Таким образом наблюдаемые спектры находятся в согласии с теорией, трактующей явление метеоров, как результат взаимодействия мелких каменных метеоритов с земной атмосферой.

Попытки изучения спектров метеоров были сделаны уже в первые годы изобретения спектроскопа. Уже Александр Гершель (Prof. A. S. Herschel, 1864), Браунинг (I. Browning, 1867), Секки (A. Secchi, 1869), Конколи (N. v. Konkoly, 1873—1883), Арчимис (A. T. Arcimis) и др. применяли спектроскопы прямого зрения к наблюдениям спектров метеоров и их следов. Повидимому, последним их наблюдал Буйа (Bouilla) в Мазапиле (Мексика) во время дождя Андромедид 27 ноября 1885 г. Уже тогда было найдено, что спектр метеоров состоит из отдельных ярких линий; многие указывали также на слабый непрерывный спектр, но он, вероятно, вызывался совокупностью слабых неразрешенных линий. Всего наблюдалось несколько сот спектров, в $\frac{3}{4}$ из них наиболее выдающейся была оранжево-красная линия, приписывавшаяся натрию (λ 5890), и зеленая линия, похожая на линию λ 5170 магния. Когда она была интенсивной, метеоры казались зелеными. Часто отмечались две красные линии около линии лития λ 6708, затем множество неизвестных линий в голубой и зеленой части спектра; вероятно, они принадлежали железу. Спектр следов был похож на спектр самих метеоров.

Этим, собственно и исчерпывались все сведения по спектроскопии метеоров. 11

¹ В среднем высота погасания метеоритов 22 км, боьдов 50—60 км, обычных метеоров 70—80 км.

Нетрудно видеть, какой успех принесло применение фотографических методов.

Поскольку среди заснятых спектрограмм многие принадлежали метеорам известных потоков, то можно было заключить, что эти потоки составлены из „каменных“ метеоритов. Такими потоками, напр., оказались Персеиды, Леониды и Геминиды, наблюдающиеся ежегодно около 11—12 авг., 15—17 ноября и 11—12 дек. Далее, так как Персеиды связаны с кометой 1864 III Туттля (Tuttle), а Леониды с кометой 1866 I Темпеля (Tempel), то мы получаем новое бесспорное доказательство того, что материал этих комет близок по составу к каменным метеоритам. Несомненно, это — крупнейшее достижение метеорной астрономии за последнее столетие. Оно также опровергает мнение Гольдшмидта (V. M.

Goldschmidt) и Ноддаков (I. и V. Noddack), склонявшихся к мысли, что метеоры не имеют ничего общего с метеоритами и состоят из солеобразных соединений, углерода и углеводов, которые при сгорании в атмосфере дают газообразные продукты CO_2 , H_2O и т. д. и, таким образом, остаются незамеченными. По данным современной метеорной спектроскопии, напротив, комплексы метеоров и метеоритов представлены единым космическим материалом.

Л и т е р а т у р а

P. M. Millman, *Harv. Ann.* 82, № 6, 1932 и № 7, 1935; *Journ. Roy. Astr. Soc. of Canada* 27, 150—154, 1933 и 28, 141, 1934; *Pop. Astr.* 41, № 6, 1933; С. Н. Блажко, *Астр. журн.* 9, 146—162, 1932; A. Schwassmann, *Mitt. d. Hamburg. Stw.*, № 29, 106—109, 1928 и *Astr. Nachr.* 233, 5573, 71, 1928. Общий обзор. И. Астапович, *Мироведение* 24, № 5, 1935.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ СЧЕТЧИК ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Г. С. КВАТЕР

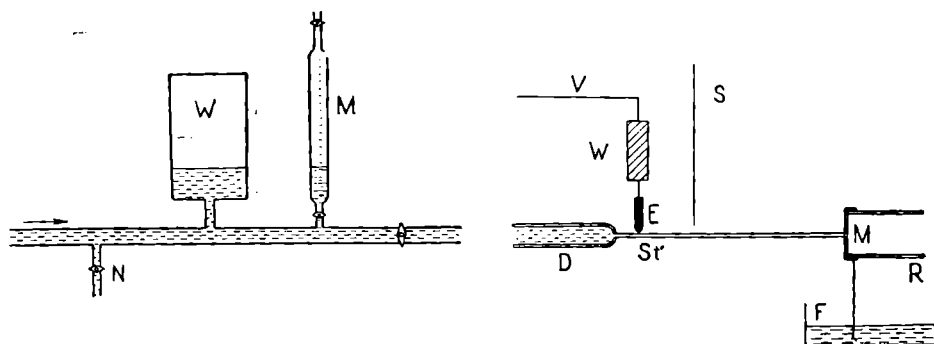
С открытием существования элементарных частиц появилась надобность в создании подходящей аппаратуры, которая бы позволила „непосредственно наблюдать“ отдельные частицы, а также подсчитывать число их.

К числу таких приборов относится, например, демонстрационный прибор — спиттарископ. В этом приборе α -частицы, выбрасываемые препаратом радия, вызывают при ударе α -частицы об экран, расположенный вблизи препарата, яркую, легко наблюдаемую вспышку. Считая вспышки, мы непосредственно подсчитываем число α -частиц, достигших экрана. Однако, такой подсчет возможен лишь в том случае, когда число вспышек в секунду очень мало.

Чрезвычайно наглядно и эффектно наблюдение α - и β -частиц в камере Вильсона, с помощью которой путь отдельной частицы легко обнаруживается и фотографируется.

Наиболее старым способом обнаружения и счета элементарных частиц является счетчик Гейгера. Импульсы в счетчике Гейгера обычно слишком слабы, чтобы привести в действие баллистический гальванометр или громкоговоритель, но допускают, при подходящих условиях, прием на телефон. В современных установках, импульсы в счетчике Гейгера усиливаются с помощью довольно сложных и капризных усилительных схем и могут быть регистрируемы механически, оптически, либо акустически. В последнем случае импульсы легко передать на громкоговоритель.

Применение усилительных установок сильно усложняет работу со счетчиком Гейгера. Однако, оказалось возможным регистрировать импульсы с большой акустической интенсивностью без применения каких-либо электрических усилителей. Работы Грейнахера по приме-



Фиг. 1.

нению гидравлического микрофона для регистрации звуков и механических колебаний привели его к идее применения гидродинамического усилителя для регистрации элементарных частиц.

Схема гидродинамического усилителя Грейнахера дана на фиг. 1. В усилителе водяная струя *St* выбрасывается из узкого стеклянного сопла *D*, диаметром в 1 мм. На расстоянии 20 см от сопла, до своего распада на капли, струя попадает на резиновую мембрану *M*, привязанную ниткой к трубке *R*, диаметром в 2 см. Нитку опускают в сосуд *F* с водой, и по ней вода с мембраны стекает в сосуд *F*, не вызывая шума. Сопло соединено с водопроводом через сосуд *W* с манометром *N*, служащим для контроля и поддержки постоянства давления ($\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ атмосферы) водяной струи.

Это схема так называемого гидродинамического микрофона. Малейшие механические колебания сопла передаются струе и становятся заметными благодаря усиленному мембраной *M* акустическому эффекту.

Для превращения гидродинамического микрофона в усилитель и счетчик элементарных частиц, над струей *St* вблизи сопла устанавливается железное острие толщиной в 2 мм, конец которого заточен очень тупым острием или загнут под прямым углом.

К острию через большое сопротивление $W \approx 10^8$ ом прилагается напряжение *V* в 2000 вольт с конденсатора, заряжаемого с помощью кенотронного

выпрямителя от городской осветительной сети. При этом положительный полюс подается на острие. Таким образом в гидродинамическом счетчике струя воды играет роль острия в счетчике Гейгера.

Экран *S* охраняет счетчик от водяных брызг.

Если теперь поднести к счетчику препарат полония *Po*, то каждый раз, когда α -частица попадает в зазор между острием и струей, слышны резкие звуки-взрывы, которые по интенсивности не уступают звукам, получаемым с помощью усилительной установки с громкоговорителем, и отличаются от последних резкостью. Сила звуков такова, что они хорошо слышны в другой комнате через закрытую дверь на некотором расстоянии от нее.

Остановимся на механизме работы этого замечательного по своей простоте счетчика элементарных частиц.

Как известно, струя, выбрасываемая под давлением из горизонтально установленного сопла, имеет форму параболы, кривизна которой определяется соотношением между скоростью струи, а следовательно, давлением, под которым струя выбрасывается из сопла, и силой тяжести. Приложенное напряжение *V* обуславливает электростатическое притяжение между острием и струей и изменяет кривизну последней (см. фиг. 1).

Известно, что α -частицы, летящие с большими скоростями, создают на своем пути огромное число пар ионов, т. е. положительно и отрицательно заряженных частиц, при том в равных ко-

личествах. На одном сантиметре пути α -частицы число пар ионов достигает примерно 100 000. Для β -частицы, т. е. для электронов, число пар ионов на одном сантиметре пути равно ~ 100 .

Поэтому, пролетая через разрядный промежуток, α -частица вызовет, вследствие сильной ионизации воздуха на своем пути, мгновенный разряд острия, сопровождающийся падением его потенциала V до полного разрыва тока между острием и струей. Электростатическое притяжение струи мгновенно уменьшается и затем возвращается к начальному значению, по мере притекания к острию электричества через сопротивление W . Изменение электростатического притяжения обусловит резкое колебание струи. Это возмущение передается струей мембране и вызывает акустический эффект большой силы. Энергия для этого передается водяной струей, в то время как заряд острия служит лишь для создания энергии пробоя.

Если острие изогнуть под прямым углом и установить параллельно струе, то тем самым мы увеличим электростатическое притяжение струи, а, следовательно, возрастет амплитуда колебания струи и мембраны, т. е. интенсивность звука. Но вследствие инерции струи время разряда и восстановления потенциала острия не должно быть малым. Время t , в течение которого после почти мгновенного разряда, восстановится потенциал острия (назовем его временем срабатывания), зависит от емкости C острия и сопротивления W проводящей цепи и растет пропорционально произведению CW .

$$t = C \cdot W \log_e 2.$$

При $C = 50$ см и $W = 10^8$ ом $t = 10^{-1}$ сек. Такова продолжительность механического удара струи.

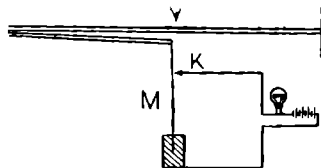
Механические удары струи настолько велики, что они хорошо ощущаются даже рукой.

Было замечено существование оптимального значения сопротивления $W = 10^8$ см. При больших значениях W скорость „срабатывания“ падает, так как возрастает время, необходимое для восстановления потенциала острия после пробоя.

При приеме на телефон время срабатывания (продолжительность изменения потенциала) может быть очень малым. Подбором сопротивления W и емкости C удастся улучшить акустический эффект, напр., при $W = 10^8$ и $C = 5$ см, $t = 0.4 \cdot 10^{-3}$ сек., т. е. порядка периода акустических колебаний. В этом случае мы имеем резонанс колебаний струи и мембраны, чем и объясняется усиленный звуковой эффект.

Гидродинамический счетчик допускает не только акустическую, но и механическую и оптическую регистрацию числа частиц. Как уже указывалось, удары струи при разряде настолько сильны, что они очень хорошо ощутимы рукой, поставленной на место мембраны. Это позволяет приспособить к счетчику механический регистратор колебаний мембраны. Укрепив на тыльной стороне мембраны зеркальце, нетрудно осуществить оптическим путем регистрацию колебаний струи на движущейся светочувствительной бумаге.

Колебания струи можно наблюдать также непосредственно глазом и вести счет элементарных частиц. Если установить стальную пружину, закрепленную с одного конца так, чтобы ее свободный



Фиг. 2.

конец почти касался струи (см. фиг. 2), то каждый разряд в счетчике будет сопровождаться смещением ее (струи) вниз и изгибом пружины под давлением струи. При этом будет наблюдаться укорочение струи и разбрызгивание на капли при ударе о пружину. Необходимое смещение струи можно создать подбором сопротивления W и емкости конденсатора C . Установив вблизи пружины контакт K , легко регистрировать элементарные частицы, например, вспышками лампы, включенной в цепь между K и M , причем для этого нет никакой надобности в усилителях.

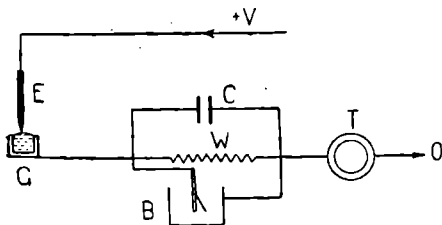
Вместо лампы можно включить какой-либо акустический аппарат или счетчик.

Грейнахеру удалось показать, что не только α -частицы, но и β -частицы (электроны) и γ -излучение дают почти одинаковые по интенсивности и характеру акустический эффект в гидродинамическом счетчике.

Освещая струю ультрафиолетовыми лучами, Грейнахер обнаружил существование элементарного фотоэффекта с поверхности воды. Тем самым была создана возможность изучения фотоэффекта жидкостей при идеально чистых поверхностях.

Было замечено, что в случае воды число фотоэлектронов сильно убывает, когда по пути лучей вводится кварцевая пластинка, пропускающая радиацию примерно до $1850 \text{ \AA}$. Это значит, что более длинноволновое излучение, не короче $1850 \text{ \AA}$, еще вызывает вырывание электронов с поверхности воды.

Применение гидравлического счетчика для исследования элементарного фотоэффекта с поверхности любой жидкости встречает затруднение, вследствие невозможности подчас создания сильной струи жидкости (напр., вязкие жидкости), или в невозможности оперирования с большими дозами исследуемой жидкости. Грейнахер создает тогда счетчик с покоящейся поверхностью жидкости, так называемый гидростатический счетчик. Схема гидростатического счетчика



Фиг. 3.

ясна из прилагаемого чертежа (фиг. 3). Исследуемая жидкость находится в цилиндрическом сосуде G.

Над поверхностью жидкости устанавливается хорошо заточенное железное острие E, к которому приложено напряжение $V = +2000$ вольт. В цепь включен конденсатор C емкостью в 50—

550 см, шунтированный сопротивлением $W = 10^8$ ом, и параллельно ему включен малочувствительный электроскоп B (с листочком). T — телефон или громкоговоритель.

Вследствие электростатического искривления поверхности жидкости при заданном потенциале V электрода, наблюдаются резкие отклонения листка электроскопа или звуковые удары в телефоне или громкоговорителе, как только через зазор пролетают α - или β -частицы.

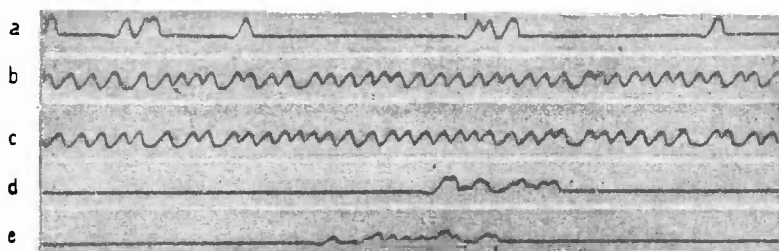
Аналогичный эффект наблюдается при освещении струи гамма- или ультрафиолетовыми лучами.

При каждом разряде, на поверхности жидкости возникают поверхностные волны, которые приводят к рассеянию заряда острия вследствие возникновения целой серии искр. Последнее подтверждается тем, что, изменив коэффициент поверхностного натяжения, напр., налив пары эфира на поверхность исследуемой жидкости, замечается изменение в числе искр. Чтобы избежать возникновения капиллярных волн диаметр сосуда G сделан малым. Это выгодно, кроме того, в смысле экономного расходования исследуемой жидкости. Однако диаметр не должен быть настолько малым, чтобы могли возникнуть прямые искры с острия E на сосуд G.

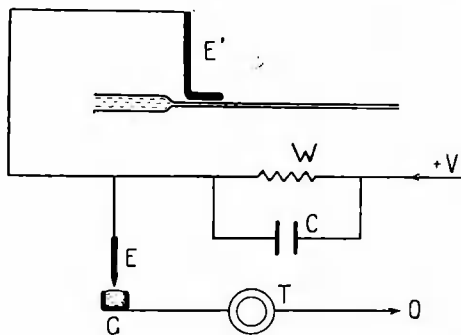
При приближении препаратов Po (полония) и Ra (радия) к зазору, искры становятся видимыми и слышимыми. Включенный, напр., в цепь стрелочный гальванометр позволяет обнаруживать и делает хорошо видимыми импульсы в счетчике. При включении электроскопа листок дает большие отбросы. При емкости $C = 550$ см, на восстановление потенциала требуется достаточно большое время, и слишком частые частицы не будут регистрироваться (число частиц не больше двух в сек.).

В гидростатическом счетчике Грейнахера возможно исследование элементарного фотоэффекта жидкостей и обнаружение их радиоактивности.

На фиг. 4 приведена запись работы счетчика при исследовании различных жидкостей. При исследовании раствора KBr можно надеяться наблюдать импульсы в счетчике при отсутствии освеще-



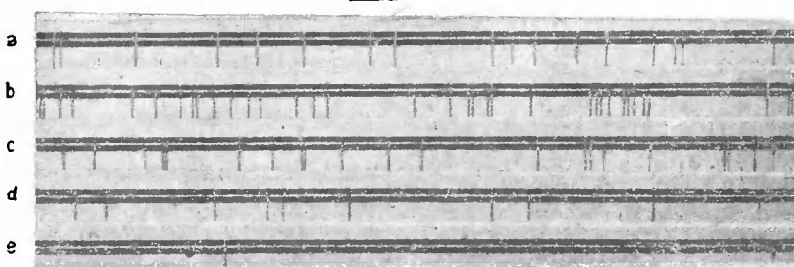
Фиг. 4. Запись отклонений листочка электроскопа, соединенного с гидростатическим счетчиком. Жидкость: *a* — обыкновенная вода, *b* — обыкновенная вода, *c* — дистиллированная вода, *d* — раствор NH_4Br , *e* — раствор KBr . Облучение: *a* — α -частицы, *b* — β -частицы, *c* — кварцевая лампа, *d* и *e* — кварцевая лампа, лишь в середине.



Фиг. 5.

работает при всяком изменении потенциала электрода, то он может быть использован в качестве усилителя или индикатора к какому-либо счетчику, напр. к электростатическому. В этом случае роль электроскопа будет играть водяная струя и острый счетчик.

На фиг. 5 дана схема установки, в которой гидродинамический счетчик является усилителем. Фиг. 6 показывает запись работы такой установки. При этом отклонение струи регистрировалось оптическим путем.



Фиг. 6. Оптическая регистрация элементарных частиц и фотоэлектронов. *a* — α -частицы, *b* — α -частицы и фотоэлектроны, *c* — фотоэлектроны с поверхности воды при освещении ртутной лампой, *d* — то же, но через кварцевый фильтр толщиной в 3 мм, *e* — то же, но через стеклянный фильтр толщиной в 3.5 мм.

щения. Однако, несмотря на большую чувствительность установки, радиоактивность калия (K) не обнаруживается.

Для наблюдения фотоэффекта, жидкости облучались кварцевой лампой. При отсутствии освещения работа счетчика прекращалась, что хорошо видно на записях *d* и *e* (фиг. 4). Область применения гидродинамического счетчика может быть расширена. Так как счетчик

Все изложенное выше показывает, какие огромные преимущества имеет гидравлический счетчик перед другими. Отсутствие в счетчике усилительных схем, всегда сложных и требующих для хорошей и устойчивой работы выполнения ряда предосторожностей, делает его доступным любой лаборатории, располагающей высоким напряжением порядка 2000 V или соответствующим

выпрямителем переменного тока городской сети. Напор струи легко создать с помощью особого насоса. Чрезвычайная простота устройства позволяет использовать гидродинамический счетчик для чисто демонстрационных целей.

Надо сказать, что демонстрация и счет элементарных частиц с помощью счетчиков Грейнахера необычайно эффективны. Не менее интересна демонстрация элементарного фотоэффекта с поверхности жидкостей. В этом отношении счетчик Грейнахера пока представляет собой явление исключительное.

Не все физические лаборатории наших высших учебных заведений или научно-исследовательских институтов обладают камерой Вильсона или счетчиком Гейгера. Они дороги, требуют специальной аппаратуры, и обращение с ними связано с длительной и кропот-

ливой работой. Собрать же гидродинамический счетчик не представляет особого труда, так как не потребует никаких специальных, трудно доступных частей, которые не могли бы быть изготовлены в любой лаборатории.

Л и т е р а т у р а

Камера Вильсона:

А. В е р и г о. Камера Вильсона для исследования космических лучей в стратосфере. Природа № 3, 1935 г., стр. 75.

Счетчик Гейгера:

А. В е р и г о. Космические лучи, их природа и свойства. Природа № 9, 1932 г., стр. 799—800.

А. F. K o v a r i k. Phys. Rev. 13, 153, 272, 1919; 14, 179, 272, 1919; 19, 433, 272, 1922.

Н. G r e i n a c h e r. Ztschr. f. Phys. 23, 361, 272, 1924.

Н. G r e i n a c h e r. Helvetica Physica Acta. Vol. VII, 3, 360, 1934; Vol. VII, 5, 514, 1934; Vol. VII, 8, 89, 1934; Vol. VIII, 3, 265, 1935.

И Н В А Р

Н. И. АДАМОВИЧ

1. *Первоначальные наблюдения над никелевой сталью.* Интересные особенности никелевой стали были впервые подмечены в 1884 г. английским металлургом Гопкинсоном, который, исследуя один образец, содержащий около 25% никеля, обратил внимание на то, что этот материал не поддается намагничиванию при обычных температурах. При понижении же температуры образца можно было в нем обнаружить магнитные свойства, которые по мере его охлаждения значительно повышались. Когда образец приводили в первоначальное тепловое состояние, он сохранял способность намагничиваться даже при нагревании до температуры в 500°, выше которой магнитные свойства исчезали. Несколько позже тот же Гопкинсон заметил некоторую особенность также и в изменении объема образцов из никелевой стали, а именно: охлаждение образца до —100°C сопровождалось таким уменьшением объема, что плотность материала при возвращении образца к комнатной тем-

пературе изменялась на 2%. Плотность инвара по данным Бюро стандартов близка к 8,0.

Другую аномалию никелевой стали наблюдал в 1895 г. директор Международного бюро мер и весов Бенуа при исследовании одной линейки из сплава, содержащего 22% никеля и 3% хрома. Упомянутая аномалия заключалась в том, что термическое расширение этой линейки оказалось одинаковым со средним расширением бронзы (18×10^{-6} на 1°C), т. е. в полтора раза больше обычного расширения проданного никеля.

2. *Исследования Бенуа и Гильома.* По поручению Международного комитета мер и весов Бенуа предпринял в 1895 г. совместно с нынешним директором Международного бюро мер и весов Ш. Э. Гильомом исследование различных сортов никелевой стали.

Ближайшим поводом для указанного исследования послужила потребность заменить дорого стоящую иридийную платину, применяемую для изготовления

первоклассных эталонов длины, материалом более дешевым. Для указанной цели необходимо было выбрать металл, обладающий надлежащими механическими свойствами и по возможности постоянным и малым коэффициентом линейного расширения.

Бенуа и Гильом обратили свое внимание на чистый никель, обладающий высокими качествами как в смысле легкости механической обработки, так и в смысле слабой окисляемости на воздухе. Попутно были изучены и такие сплавы никеля и стали, в которых содержание никеля изменялось в широких пределах. Одновременно было установлено, что термическое расширение стержней, изготовленных из этих сплавов, резко выделяется среди явлений, характеризующих металлические смеси.

3. Сплавы обратимые и необратимые. Все виды никелевой стали могут быть разбиты на две группы, отличающиеся некоторыми своими свойствами одна от другой. К первой группе относятся сплавы, характеризующиеся обратимостью некоторых процессов, а ко второй — сплавы необратимые. Чтобы кратко характеризовать обе группы и до некоторой степени представить себе переход сплавов из одной группы в другую, можно проследить их изменения в длине образцов, которые происходят при их нагревании и охлаждении. Если взять образец из чистого (электролитического) железа, то при нагревании этого образца, удлинение его изменяется пропорционально температуре до тех пор, пока температура не достигнет приблизительно 910° . После этого изменения длины меняют свой знак, т. е. при температурах выше 910° вместо удлинения образца наблюдаются сокращения его длины. Металлургам известны подобные явления. Они стоят в связи с превращением альфа-железа в бета-железо и в гамма-железо и всегда происходят с уменьшением объема данной массы. Когда вся масса железа перейдет в модификацию гамма-железо, сжатие прекращается, и с этого момента снова наблюдается при дальнейшем повышении температуры приращение объема этой массы.

Если, начиная от некоторой конечной температуры, будем охлаждать образец, то замечается сначала сокращение его. При этом для каждой данной температуры длина образца будет такая же, как и при предшествующем нагревании. Следовательно, изменения длины в рассматриваемом интервале температур носят обратимый характер. Однако обратимость исчезает по достижении образцом той температуры, при которой в нагреваемой стали заканчивалось превращение железа в модификацию гамма-железо.

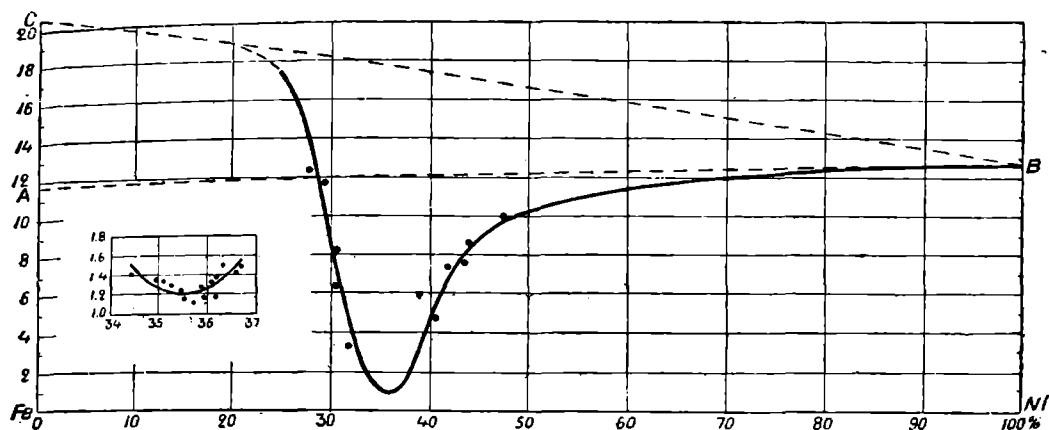
По совершении всех превращений изменения длины образца почти совпадают с изменениями, происходящими во время нагревания, т. е. процесс получает снова обратимый характер. По достижении образцом обыкновенных температур он будет находиться во вполне определенном состоянии, легко воспроизводимом.

Подобные исследования привели к заключению о разделении всех видов никелевой стали на сплавы обратимые и сплавы необратимые. Для метрологических целей имеют значение только обратимые сорта никелевой стали.

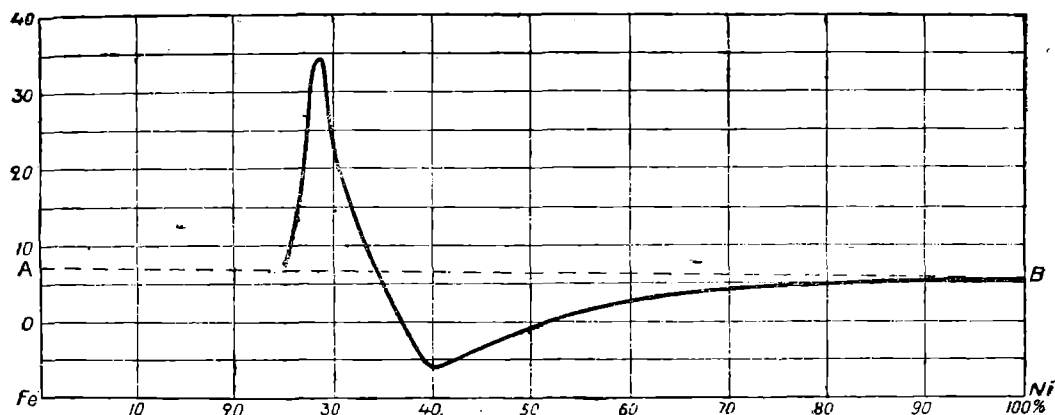
Гильом исследовал около 600 плавок в форме стержней, которые получались прокатыванием образцов при температуре, близкой к вишнево-красному калению, и затем охлаждались на воздухе. Этот материал назывался „необработанным“ и подвергался дальнейшей обработке в лаборатории.

Процентное содержание веществ, входящих в состав никелевой стали, определенным образом влияет на величину коэффициента линейного расширения, который может меняться от малой отрицательной величины (приблизительно $-0.5 \cdot 10^{-6}$) до сравнительно большой положительной величины (приблизительно $20 \cdot 10^{-6}$). Сплав, содержащий 36% никеля и обладающий коэффициентом линейного расширения, близким к одной миллионной, был назван, по предложению проф. Тюрри, инваром.

4. Коэффициент линейного расширения инвара. Тепловое расширение металлического стержня выражается формулой $l = l_0 (1 + \alpha t + \beta t^2)$, в которой греческой буквой альфа (α) обозначается



Фиг. 1. Кривая аномального расширения инвара в зависимости от процентного содержания никеля.



Фиг. 2. Изменение величины второго члена в формуле расширения инвара в зависимости от процентного содержания никеля.

средний коэффициент линейного расширения, а буквою β (бета) — его поправка на температуру. Гильом, определяя значения коэффициентов α и β , нашел, что при 36% никеля коэффициент α достигает минимума, причем прибавление малой дозы (0.9%) хрома повышает значение этого коэффициента сразу от $0.8 \cdot 10^{-6}$ до $4.4 \cdot 10^{-6}$.

Значение же коэффициента β , показывающего зависимость величины α от температуры, оказывается довольно малым. Это говорит о том, что указанная зависимость слаба и, следовательно, коэффициент расширения для этого сплава обладает большим постоянством.

На фиг. 1 представлена кривая расширения сплава, отнесенного к 20° С. Эта кривая указывает на необычайную ано-

малию по сравнению с тем, что должно было бы обнаружиться по правилу смесей.

Обычные количества неизбежных примесей — марганца и углерода — колеблются в пределах 1%. Из названных примесей наибольшее значение имеет марганец, наличие которого обеспечивает возможность механической обработки материала. Хрома в никелевой стали может вовсе не быть, однако его часто прибавляют, так как он сообщает металлу твердость и повышает предел его упругости.

Сплав, содержащий 36% никеля, обладает постоянным коэффициентом расширения и при температурах, значительно превышающих 100°. Изменение содержания никеля в ту или другую сторону

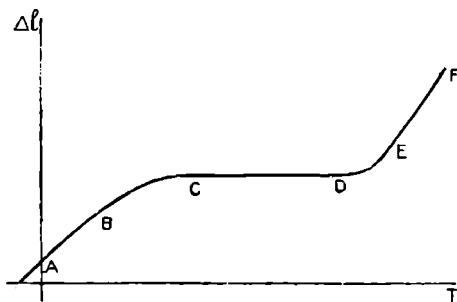
вызывает повышение коэффициента расширения сравнительно в больших пределах, причем одновременно ухудшается и постоянство этого коэффициента. Отсюда следует, что точный состав инвара не может быть определенно задан, потому что он стоит в связи с общим количеством примесей, которые могут случайно войти в сплав при его изготовлении.

Что касается изменения величины коэффициента β , то в этом отношении никелевая сталь представляет собой особенности, изображенные диаграммой фиг. 2.

Для многих сортов никелевой стали величина коэффициента β быстро меняется с температурой. Это обстоятельство указывает на то, что вышеприведенная квадратичная формула недостаточна для выражения закона расширения и следовало бы брать еще следующий член, в котором температура входит в третьей степени.

Кривая фиг. 2 показывает, что значения коэффициента β колеблются также в широких пределах и в области, соответствующей интервалу от 36 до 51% никеля, эти значения могут быть отрицательными.

Если брать широкий интервал температур, то расширение никелевой стали может быть представлено кривой фиг. 3,



Фиг. 3. Расширение никелевой стали в широком интервале температур.

которая указывает, что на крайних участках AB и EF расширение сплава идет соответственно правилу смесей. Аномалия же расширения представлена той частью кривой, которая заключается между точками B и E. Так, напр., на интервале CD расширение можно считать практически равным нулю.

5. Влияние обработки на величину коэффициента расширения. Приведенные данные относительно значений коэффициентов расширения никелевой стали относятся к такому естественному состоянию образцов, который получается в результате процессов, совершенно необходимых для их изготовления на заводе. Однако надлежащей термической или механической обработкой инварных стержней можно до некоторой степени повлиять на величину расширения. Под термической обработкой, которой подвергались стержни, только прокатанные при вишнево-красном калении, понимаются в данном случае операции отжига и закалки.

Опыты показали, что одни только термические приемы обработки могут изменять коэффициент расширения инвара на $1.18 \cdot 10^{-6}$.

Влияние механической обработки было исследовано наблюдениями над инварными проволоками с диаметром в 1.65 мм, для которых исходным материалом служили более толстые проволоки как отоженные, так и закаленные. Измерения коэффициента расширения проволоки показали, что совместными механическими и термическими операциями можно изменить коэффициент линейного расширения на $2 \cdot 10^{-6}$.

6. Непостоянство длины инварных изделий. Из вышесказанного ясно, что в каком бы состоянии инвар ни был взят, ни одно состояние его не отвечает стабильномусостоянию вещества, имеет некоторый вынужденный характер. Вследствие этого инвар по окончании термической и механической обработки подвергается действию внутренних сил, вызывающих молекулярные процессы, незаметные, но сказывающиеся внешним образом изменением линейных размеров. Если, напр., инварная проволока выдерживается при некоторой постоянной температуре, то длина ее постепенно увеличивается. Это удлинение проволоки происходит сначала довольно быстро, достигая иногда шести микронов на 1 м в один год, а затем все медленнее и медленнее, следуя закону, выражаемому показательной функцией. При этом процессе длина инварной проволоки приближается к некоторому пределу

в течение долгого промежутка времени, исчисляемого, вероятно, десятками лет.

Кроме описанных удлинений, происходящих в инварных изделиях при постоянной температуре, в них наблюдаются еще кратковременные изменения длины, имеющие другой характер.

Если инварную меру длины, находившуюся в течение продолжительного периода времени при некоторой постоянной температуре, перенести в среду, имеющую другую температуру, то сперва происходит быстрое изменение длины, соответствующее ходу этой температуры. Когда же стержень примет температуру этой среды, то длина меры начинает изменяться в противоположном направлении. Поэтому при нагревании инварной проволоки, характеризующейся положительным коэффициентом расширения, она сначала расширяется до установления в ней новой температуры, а затем начинается ее сокращение, растягивающееся на довольно значительный промежуток времени. При отрицательном коэффициенте расширения наблюдается при нагревании сначала сжатие, а потом медленное расширение. При охлаждении происходят подобные же явления, но в обратном порядке. Однако в случае охлаждения установление окончательного равновесия совершается значительно медленнее, чем при нагревании. Во всех случаях изменение длины происходит тем быстрее, чем выше температура.

Вследствие изменений этого характера коэффициент расширения инварного стержня колеблется между двумя пределами, соответствующими температуре, достигаемой быстро, и той температуре, при которой стержень находится в течение более или менее продолжительного времени. Разница между этими двумя предельными величинами есть функция температуры и определяется эмпирической формулой:

$$\Delta l = -0.00325 \cdot 10^{-6} t^2,$$

данной Ш. Э. Гильомом.

Выше было уже упомянуто, что инвар содержит обычно небольшие количества примесей, общая сумма которых не больше одного процента. Из этих примесей наиболее существенную роль

играет марганец, содержание которого в сплаве достигает 0.5%. Само собой разумеется, что содержание никеля имеет решающее значение в приобретении сплавом тех или иных свойств. Изменение содержания никеля в ту или иную сторону вызывает прежде всего повышение коэффициента расширения в сравнительно больших пределах. Кроме того, одновременно повышается постоянство длины стержней во времени. В этом отношении весьма полезным для практических целей оказывается никелевая сталь, содержащая 42% никеля и имеющая расширение, близкое к иридий-платине, т. е. около $8 \cdot 10^{-6}$. Этот факт послужил основанием для наименования этого сплава платинитом.

Хотя изделия из сплава, содержащего 42% никеля, обладают значительным постоянством в сохранении своих размеров, однако исследования серии платинитовых метров, произведенные в течение последних двадцати лет Лабораторией мер длины ВНИИМ, показали, что они обнаруживают заметную тенденцию к уменьшению своей длины, причем этот факт был обнаружен также английскими метрологами.

7. Механические свойства никелевой стали. Из механических свойств никелевой стали надо отметить, во-первых, способность ее вытягиваться в проволоку, во-вторых — пригодность к изготовлению пружин и, в-третьих, способность хорошо полироваться.

Высокая полировка инварных стержней бывает необходима, когда они предназначаются для изготовления из них штриховых эталонов длины.

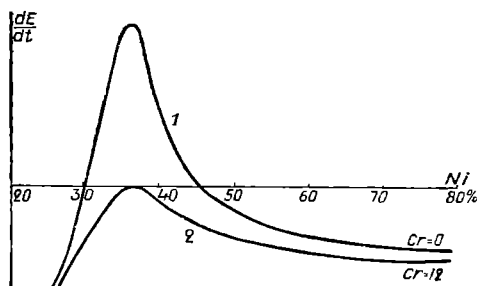
Модуль упругости (E) инвара, кованого в горячем состоянии, при обыкновенной рабочей температуре не превосходит 16 000 кг на квадратный миллиметр, но повышается с температурой.

От величины модуля упругости зависит то свойство стержней данного поперечного сечения, которое называется жесткостью и влияет на их сопротивление изгибу.

Модуль упругости инварных стержней был исследован в Международном бюро мер и весов путем наблюдения стрелы прогиба при условии, что испытуемые стержни свободно лежали на двух опорах.

Если исходить из величин модуля упругости, соответствующих железу и никелю, то в наиболее применяемых сортах никелевой стали модуль упругости понижается, и в области инвара он на 25% меньше той величины, которая вытекает из правила смесей. Всякие примеси его резко изменяют, причем прибавление марганца и хрома заметно повышает модуль упругости, а прибавление углерода или меди понижает его.

8. *Эльинвар*. Исследование зависимости модуля упругости от температуры, т. е. так называемого термоэластического коэффициента $\frac{dE}{dt}$, привело к диаграмме фиг. 4, на которой по горизон-



Фиг. 4. Зависимость модуля упругости сплава, обусловленная содержанием в нем никеля и хрома.

тальной оси отложены величины процентного содержания никеля в сплаве, а по вертикальной оси — величины термоэластического коэффициента. Верхняя кривая, обозначенная цифрой 1, относится к обычным сортам никелевой стали, а нижняя, обозначенная цифрой 2, относится к сплавам, содержащим до 12% хрома или другие примеси, по своему влиянию эквивалентные указанному количеству хрома.

Верхняя кривая пересекает горизонтальную ось в двух точках, для которых термоэластический коэффициент получает значение равное нулю. Эти точки соответствуют двум сплавам, из которых один содержит около 29% никеля, а другой — около 45%. Этот факт подтолкнул Гильома мысль искать такой сплав, который обладал бы постоянным модулем упругости для большого промежутка температур, и ему это удалось. Сплав, которого модуль упругости не

зависит от изменения температуры на значительном температурном интервале, был назван эльинваром. Он получается путем прибавления к никелевой стали больших доз хрома или вольфрама.

В 1927 г. японский металлург Мазумото нашел сплав, состоящий из 62.5% железа, 32% никеля, 5% кобальта и 0.5% марганца и обладающий коэффициентом расширения, лежащим в пределах от $+0.02 \cdot 10^{-6}$ до $-0.02 \cdot 10^{-6}$. Механические испытания этого сплава, названного „сюринваром“, обнаружили его сопротивление на разрыв в 54 кг мм² и твердость 143 (по Бриллю).

В 1931 г. Мазумото получил новый сплав, состоящий из 36.5% железа, 54.5% кобальта и 9% хрома, совершенно не поддающийся окислению и обладающий коэффициентом расширения порядка 10^{-7} . Оба сплава хорошо полируются.

9. *Применения никелевой стали*. Хотя открытие инвара вызвано изысканиями, предпринятыми в целях решения чисто метрологических задач, однако этот сплав нашел себе применение в качестве материала для изготовления только второклассных эталонов длины.

Наиболее важным применением инвара является изготовление из него ленточных мер длины, входящих в состав прибора Иедерина-Гильома, служащего для измерения геодезических базисов в поле.

Применение никелевой стали для изготовления инварных маятников и всякого рода компенсационных приспособлений, как, напр., часовых пружин, сделало крупный переворот в этой области промышленности. Большой шаг вперед был сделан в ней особенно после исследования эльинвара. За 20 лет, протекших после установления ценных свойств эльинвара, было выпущено около 50 млн. часовых механизмов с пружинами из этого металла.

Вопрос об установлении нормального камертона давно привлекал внимание физиков, которые видели в непостоянстве термоэластического коэффициента одно из серьезных затруднений в решении поставленной задачи. Открытие

элюинара оказало большую помощь в решении указанной проблемы.

Благодаря тому, что сплав, содержащий 42% никеля, обладает коэффициентом расширения таким же, как и стекло, платинит нашел широкое применение на фабриках, изготовляющих лампы накаливания, для впаивания в стекло вводов для проводников.

Инвар, благодаря незначительности своего коэффициента расширения, может найти применение в разнообразных областях техники. Из них можно указать на изготовление биметаллических термометров, которые, в случае применения инвара, должны обладать большей чувствительностью, чем термометры, изготовленные из латуни и стали, так как разность коэффициентов расширения последних двух металлов меньше.

Этим же свойством инвара можно воспользоваться и в устройстве механических передач для приведения в действие, напр., железнодорожных сигналов, так как это устранит необходимость частой их регулировки, вызываемой резкими колебаниями температуры. Производство инвара освоено заводом „Электросталь“, находящимся близ г. Ногинска Московской обл. Его инварные стержни, исследованные дилатометрически, показали, что завод вплотную подошел к производству хорошего инвара.

Литература

1. Travaux et Mémoires du Bureau International des Poids et Mesures. T. XVII, 1927. Ch.-Ed. Guillaume. Recherches Métrologiques sur les aciers au nickel.
2. Circular of the Bureau of Standards № 58, 1923. Invar and related Nickel Steels.

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА

В. А. КОМАРОВ

Синтетический натрий — дивиниловый каучук, получаемый из спирта по способу акад. С. В. Лебедева, сделался важным для техники продуктом всего года четыре тому назад. С тех пор советскими учеными в деле изучения коллоидно-химических свойств нового продукта достигнуты большие успехи, изложению которых и посвящена настоящая статья.

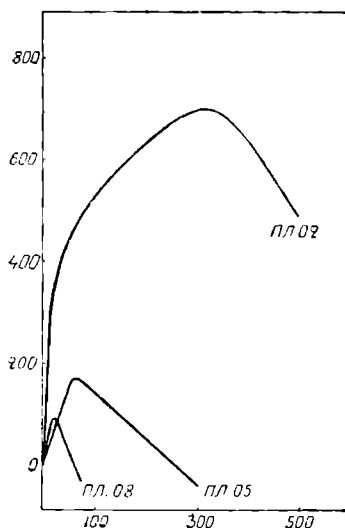
Являясь продуктом полимеризации дивинила в присутствии натрия, синтетический натрий — дивиниловый каучук принадлежит к весьма обширной группе высокомолекулярных органических соединений, обладающих резко выраженными коллоидными свойствами. Напоминая в основном по свойствам естественный каучук (продукт полимеризации родственного дивинилу органического соединения — изопрена), синтетический каучук значительно отличается от него в некоторых отношениях.

Различие синтетического каучука от естественного обуславливается, с одной

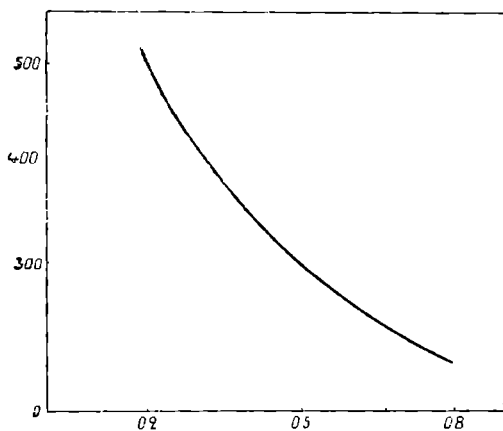
стороны, причинами, зависящими от технологического процесса производства, с другой — от особенностей внутренней молекулярной структуры каучуков. Так, в отличие от естественного каучука синтетический содержит такие примеси, как 1) поглощенные газы — дивинил и псевдобутилен и 2) щелочь и соли натрия, т. е. вещества, которые попадают в каучук в процессе производства. Натрий-дивиниловый каучук отличается неоднородностью, т. е. отдельные партии его различны по свойствам вследствие неодинаковых условий проведения процесса полимеризации, неодинаковой чистоты примененного для полимеризации дивинила и т. д.

Основным свойством для характеристики натрий-дивиниловых каучуков является „пластичность“, в зависимости от которой каучуки делятся на три типа: жесткий, средний и мягкий. Смешивая на вальцах каучуки различных типов, технолог-резинщик всегда в состоянии составить партию каучука требуемой пластичности.

Характерными свойствами натрий-дивиниловых каучуков является также растворимость и набухание. Эти два процесса связаны друг с другом. При соприкосновении каучука с растворителем происходит проникновение по-



Фиг. 1. Кривые набухания синтетического каучука различной пластичности.



Фиг. 2. Зависимость между пластичностью и максимумом набухания.

следнего в толщу каучука, сопровождающееся увеличением объема (набухание), и одновременно с этим начинается и растворение — процесс отрыва отдельных частиц каучука и перехода их в раствор. Для каучуков различных ти-

пов кривые набухания резко отличны и могут служить для характеристики каучуков (см. фиг. 1, где на горизонтальной оси отложено время, на вертикальной — процент набухания).

Между пластичностью и максимумом набухания существует определенная зависимость, выраженная кривой фиг. 2, где пластичность отложена по горизонтальной оси, процент набухания — по вертикальной.

Натрий-дивиниловый полимер при растворении в бензоле, бензине и других органических растворителях дает растворы, обладающие значительной вязкостью, зависящей от характера взятого для растворения полимера, от его пластичности.

Все перечисленные свойства натрий-дивиниловых полимеров — пластичность, растворимость, вязкость растворов — зависят в конечном счете от степени их полимеризации, т. е. от величины их молекул.

Исследование ряда естественных и синтетических высокополимерных органических веществ, как каучук, целлюлоза и ее производные, полистиролы и т. д., показало, что эти вещества состоят из большого числа полимер-гомологов различной степени полимеризации. Как показали исследования советских ученых, натрий-дивиниловый полимер может быть расфракционирован, т. е. разделен на фракции, отличающиеся по своим физико-химическим свойствам. Для этого к раствору чистого натрий-дивинилового полимера в каком-нибудь растворителе, напр. бензоле, прибавлялся спирт в количестве, недостаточном для полного осаждения полимера. Выпавший осадок отделялся (I фракция), вновь подливалось к раствору некоторое количество спирта для выделения второй фракции, и т. д. до тех пор, пока дальнейшее прибавление спирта не вызывает уже выделения полимера. Полученные фракции резко отличались друг от друга по свойствам. Например, если фракции охарактеризовать относительной вязкостью 2% бензольного раствора, то мы получим следующую картину (см. таблицу на стр. 25).

Из данных приведенной таблицы можно сделать несколько заключений:

Пласт. исходн. полимер.	Относительная вязк. 2% растворов					Выход, в % к исходн. полим.			
	до фр.	I фр.	II фр.	III фр.	IV фр.	I фр.	II фр.	III фр.	IV фр.
0.9	2.0	6.0	2.1	1.6	1.2	10	55	9	4
0.67	6.4	12.0	6.7	1.7	1.1	25	55	10	7.5
0.3	35.3	177.4	39.3	3.5	2.3	36	24	4.6	2.4
Естеств. каучук	46.6	211.7	146.3	10.4	1.3	36	15	4.2	13.5

1. Натрий-дивиниловый полимер представляет собой смесь полимеров различной степени полимеризации, относительные количества которых и определяют свойства исходного полимера.

2. Между вязкостью 2% растворов и пластичностью исходных полимеров существует определенная зависимость — более пластичные полимеры дают менее вязкие растворы.

3. Естественный каучук по степени полимеризации значительно выше синтетического натрия-дивинилового; это различие невелико только для синтетических каучуков низкой пластичности.

Весьма ценным методом для характеристики высокополимерных соединений, позволяющим делать выводы о форме и величине отдельных частиц, составляющих полимер, так наз. макромолекул, является изучение вязкости их растворов. Согласно Штаудингеру (Staudinger) между вязкостью, концентрацией раствора и молекулярным весом каучука существует определенное соотношение:

$$\frac{\eta_r - 1}{C} = K_m M,$$

где η_r — относительная вязкость, C — концентрация раствора в молях „основного вещества“ на литр, M — молекулярный вес, K_m — константа.

Соотношение Штаудингера справедливо для растворов гомеополарных высокополимерных соединений в гомеополарном растворителе, напр. каучука в бензоле, при наличии следующих условий:

1. Существование в растворах макромолекул, а не мицелл (т. е. агрега-

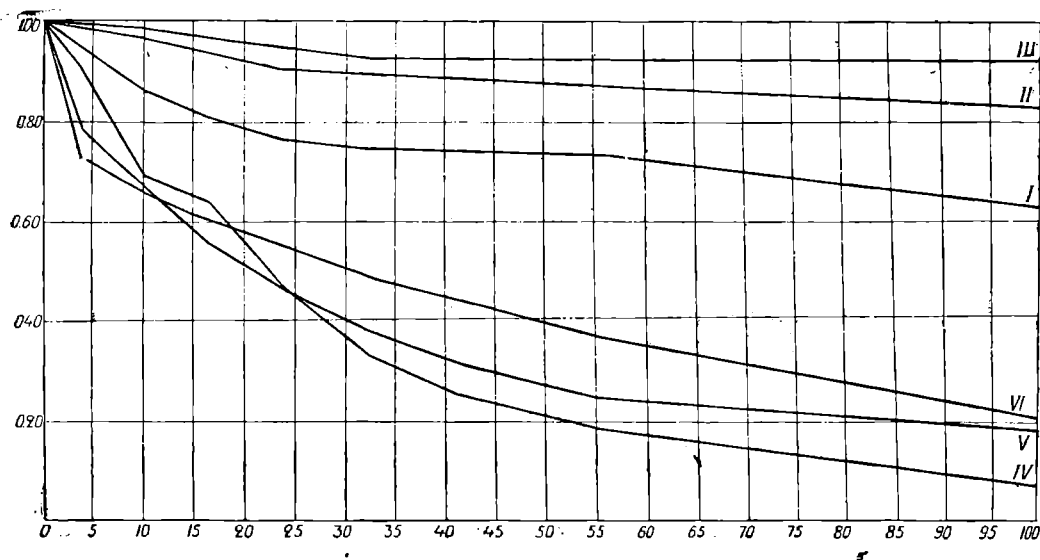
тов молекул, связанных физическими силами).

2. В том случае, если молекулы имеют нитевидную форму.

Первое из этих условий обеспечивается применением для измерений вязкости достаточно разбавленных растворов, в которых растворенное вещество уже безусловно распределилось на отдельные макромолекулы; тогда применимость уравнения Штаудингера говорит за нитевидную форму молекул высокополимерного соединения и дает возможность определить величину ее, так как значение константы K_m уже ранее известно из определений молекулярного веса для низкополимерных форм того же гомологического ряда, произведенных каким-либо другим, обычным, методом, напр. криоскопическим.

Исследование вязкости слабых растворов натрия-дивиниловых полимеров показало приближенную справедливость соотношения Штаудингера и возможность применения этого соотношения для определения молекулярного веса полимера в растворе. Для натрия-дивиниловых каучуков были получены, в зависимости от их пластичности, величины молекулярных весов, колебавшиеся от 100 000 до 20 000, в то время как естественный каучук при тех же условиях дает 180 000—140 000. Незначительный температурный коэффициент вязкости разбавленных растворов синтетического каучука указывает также на наличие в этих растворах в основном макромолекул.

Большой интерес представляют работы по изучению влияния кислорода воздуха и света на синтетический кау-



Фиг. 3. Влияние света на вязкость растворов синтетического каучука. I — воздух, темнота; II — углекислота, темнота; III — азот очищ., темнота; IV — воздух, свет рассеянный; V — углекислота, свет; VI — азот очищ., свет. На вертикальной оси вязкость в долях исходной, на горизонтальной — время в днях.

чук. Давно уже известно явление „старения“ естественного каучука и вследствие своей чрезвычайной практической важности очень детально обследовалось многими исследователями. Громадное большинство исследователей считает кислород воздуха основной причиной старения; однако установлено также, что разрушающие каучук изменения могут происходить на свету и при полном отсутствии водорода. Как кислород, так и свет влияют и на каучук, находящийся в растворах, понижая значительно вязкость; наибольшее влияние наблюдается при совместном действии указанных выше обоих факторов.

Исследования, произведенные с натрий-дивиниловым каучуком, показывают аналогичное влияние кислорода и света. При хранении натрий-дивинилового каучука происходят изменения его свойств — каучук твердеет, делается нерастворимым, причем вес его увеличивается за счет присоединения кислорода. С возрастанием температуры окисление каучука увеличивается. Было также показано, что при вальцевании происходит окисление натрий-дивинилового каучука, возрастающее с продолжительностью вальцевания. Влияние света и газовой среды на вязкость растворов натрий-

дивинилового полимера в бензоле представлено на фиг. 3, из которой ясно, что из двух факторов — газовая среда и свет — последний играет доминирующую роль. При одинаковых условиях освещения растворы претерпевают более сильное изменение в присутствии кислорода. Таким образом „старение“ синтетического каучука происходит по тому же закону, но значительно энергичнее, чем естественного каучука. Это объясняется присутствием в естественном каучуке природных антиокислителей, что было показано Бонди (Bondy) различием в окисляемости каучука до и после экстрагирования ацетоном.

Для предотвращения быстрого „старения“ синтетического каучука к нему примешивают так называемые антиоксиданты, т. е. вещества, в присутствии которых окисление каучука сильно замедляется.

Синтетический каучук, заправленный антиоксидантами, устойчив по отношению к кислороду и свету как в твердом состоянии, так и в растворах.

Отношения каучука к нагреванию является весьма важной характеристикой возможности применения его в целом ряде случаев. Для естественного каучука установлено значительное ухуд-

шение механических свойств вулканизатов, смесей, а также и самого каучука. Растворы естественного каучука претерпевают под влиянием нагревания усиленную деполимеризацию, характеризующуюся резким падением вязкости растворов.

Действие нагревания на вулканизаты натрий-дивинилового каучука тоже ухудшает механические свойства, но в меньшей степени, чем в случае естественного каучука. Нагревание самого натрий-дивинилового полимера, производимое в определенных условиях, может привести к процессам дальнейшего уплотнения „дополимеризации“, что может иметь следствием даже улучшение механических свойств.

Подробно было исследовано влияние нагревания на растворы натрий-дивинилового каучука. При этом происходит уменьшение вязкости тем большее, чем больше продолжительность и выше температура нагревания. Падение вязкости объясняется деполимеризацией каучука в растворе, сопровождающейся частичным окислением (в случае присутствия воздуха). Наличие окисления доказывается понижением поверхностного натяжения на границе: бензольный раствор полимера — вода вследствие образования поверхностно-активных низкомолекулярных продуктов окисления.

Присутствие антиоксидантов в растворе препятствует деполимеризации и окислению полимера при нагревании.

Сырой естественный каучук в необработанном состоянии обладает известной прочностью, колеблющейся от 20—50 кг/см². Незагруженные вулканизаты его (т. е. без усилителей и наполнителей, как сажа, мел и пр.) обладают прочностью в 250 кг/см².

Соответствующие цифры для натрий-дивинилового каучука будут 5—6 кг. Достаточную для технических целей прочность синтетический каучук получает лишь при прибавлении таких усилителей, как сажа. Но и здесь вулканизаты синтетического каучука не достигают прочности естественного; прочность на разрыв смесей с сажой естественного каучука доходит до 270 кг/см², а для син-

тетического — только до 150—200 кг/см². Одновременно с этим синтетический каучук обладает меньшей клейкостью, что создает некоторые затруднения при изготовлении из него резиновых изделий.

Таким образом встает задача улучшения качества синтетического каучука в смысле повышения его прочности и клейкости. Путь разрешения этой большой задачи в основном уже намечен — это использование некоторых побочных продуктов производства синтетического каучука, являющихся по своей химической природе полимерами гомологов дивинила. Прибавление этих продуктов к синтетическому каучуку в количестве 15—20% повышает прочность и усиливает клеящую способность.

Настоящая статья не претендует на исчерпывающее изложение предмета; приведенного материала, однако, достаточно, чтобы показать, что коллоидная химия синтетического каучука по темпу работы не отстает от бурно развившейся в короткий срок новой отрасли советской химической индустрии — промышленности синтетического каучука.

Литература

1. И. И. Жуков и Ф. М. Симхович. Набухание натрий-дивиниловых полимеров. Тр. 3-да лит. Б, вып. IV, 1935.
2. И. И. Жуков, В. А. Комаров, В. Н. Соковина. Изучение вязкости бензольных растворов синтетического натрий-дивинилового полимера. Синтетический каучук № 2, 1935.
3. И. И. Жуков, В. А. Комаров, Г. Н. Сибирякова. Влияние кислорода и света на натрий-дивиниловый каучук. Синтетический каучук № 3, 1935.
4. С. В. Лебедев, С. А. Субботин и Г. И. Бугаков. Действие высоких температур на вулканизованный натрий-дивиниловый каучук. Тр. 3-да лит. Б, вып. IV, 1935 г.
5. Л. С. Кофман, А. М. Перминов. Окисляемость натрий-дивинилового каучука при первичной обработке. Тр. 3-да лит. Б, вып. IV, 1935 г.
6. И. И. Жуков, Ф. М. Симхович, С. Л. Талмуд, В. П. Никольская. Фракционирование натрий-дивиниловых полимеров. Синтетический каучук № 2, 1935 г.
7. Е. Полоскин, С. Апевакин и Л. Готовкина. Улучшение свойств СК путем его термической обработки. Журн. резин. промышл. № 9, 1935 г.
8. С. Л. Талмуд, В. Г. Александрова. Об улучшении клейкости смесей с натрий-дивиниловыми полимерами. Журн. резин. промышл. № 11, 1935.

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРИ ГЕОЛОГОПОИСКОВЫХ РАБОТАХ

Ю. М. ТОЛМАЧЕВ

Методы спектрального анализа, как методы контроля продукции и сырья, уже давно заняли прочное место в ряде производств, особенно металлургических. Некоторые заводы в Союзе имеют у себя действующие спектральные установки, и последние оказывают существенную помощь в контрольно-аналитических работах.

Обладая в большинстве случаев быстротой и дешевизной определений по сравнению с химическими методами анализа, спектральный анализ обладает также и некоторыми недостатками. Так, напр., элементы: F, Cl, Br, I, N, O, S, благородные газы и ряд других при применении обычных, простых, методов обнаруживаются либо с трудом, либо вообще ускользают от наблюдения. Кроме того, спектральный анализ для количеств элемента, больших $0.1-1.0\%$, дает обычно меньшую точность определений. Преимущества спектрального анализа особенно сильно сказываются в случаях, когда концентрации элементов малы, порядка $10^{-2}-10^{-6}\%$, а также когда химический анализ сложен и требует большого числа кропотливых операций, напр., анализ на благородные металлы, литий, рубидий, цезий, олово, редкие земли и т. п. В этих случаях спектральный анализ гораздо быстрее приводит к цели и дает более надежные и определенные результаты.

Кроме применения в металлургии, спектральный анализ играет большую роль при решении ряда геохимических вопросов, напр., вопроса о распределении различных элементов в земной коре, при выяснении причин окраски различных минералов, драгоценных камней и т. п. Большое применение он имеет также в медицине, биологии и в других отраслях науки и практики.

Большой, нетронутой областью применения для спектрального анализа являются геологопоисковые работы. До самого последнего времени геологопоисковые партии вынуждены были обрабатывать собранный ими материал лишь только по возвращении их из экспедиций, что значительно затягивало получение конкретных данных и, несомненно, снижало эффективность самих поисков. Так, напр., поисковые партии на олово собирали сотнями и тысячами пробы и дожидались их анализа месяцами, так как до сих пор нет достаточно быстрых и точных химических методов анализа, а существующие очень кропотливы и длительны по времени. Вследствие этого цена химических анализов на олово очень высока, и анализ большого числа проб сильно отражается на бюджете поисковых партий.

Первая попытка в этом направлении, т. е. попытка внедрить спектральный анализ непосредственно в работу поисковых партий, была сделана в 1935 г. По инициативе научных сотрудников геофизического сектора ЦНИГРИ А. П. Соловова и Н. И. Сафронова перед лабораторией спектрального анализа Гос. Оптического института (ГОИ) был поставлен вопрос о разработке быстрого способа анализа руд на олово. Согласно техническим условиям спектральный метод должен был давать возможность быстро, с минимумом операций, выяснить содержание олова в пробе по четырем грациям:

1) Менее 0.05% , 2) от 0.05 до 0.3% , 3) от 0.3 до 1.0% и 4) более 1% . Этот вопрос был разрешен, и по истечении полутора месяцев руководителем лаборатории В. К. Прокофьевым и научным сотрудником И. И. Исламовым была разработана соответствующая

Концентрации Sn в %	Линии Sn и их характеристика
≤ 0.05 (порядка тысячных долей процента)	Присутствует линия $2429.5 \text{ \AA}$. По сравн. с линиями окружающей полосатой структуры она гораздо слабее их по интенсивности
< 0.05 (порядка сотых долей процента)	Присутствует линия $2429.5 \text{ \AA}$, по интенсивности не выделяющаяся среди линий полосатой структуры. Отсутствуют линии 2546.5 , 2421.7 и $2317.2 \text{ \AA}$
0.05	Появляются слабые линии 2546.5 , 2421.7 и $2317.2 \text{ \AA}$
0.1	Появляются слабые линии 2571.6 и 2334.8 , а также „намок“ на линию $2785.0 \text{ \AA}$
0.2	Появляется едва заметная линия $3032.8 \text{ \AA}$
0.3	Линия $3032.8 \text{ \AA}$ становится более заметной. Появляются очень слабые линии 2913.5 и $2408.2 \text{ \AA}$. Линии 2594.4 и $2850.6 \text{ \AA}$ очень отчетливы
1.0	Появляется „намок“ на линию $2813.6 \text{ \AA}$. Линии 2408.2 и 2913.5 слабые, но уже отчетливо видимы
3.0	Появляется очень слабая линия $3218.7 \text{ \AA}$. Линия 2455.2 становится заметно отличной по интенсивности от ближайших линий (справа и слева) полосатой структуры
10.0	Появляется очень слабая линия $3223.6 \text{ \AA}$. и слабая диффузная линия $2558.0 \text{ \AA}$. Линия $3218.7 \text{ \AA}$ становится хорошо заметной

щая методика.¹ В основу ее был положен метод появления линий.

Известно, что с увеличением концентрации элемента интенсивность его спектральных линий возрастает. При этом не появлявшиеся ранее линии (при постоянстве всех прочих условий) начинают становиться заметными на спектрограмме (или же, напр., визуально), слабые линии делаются более интенсивными и т. д. Этот метод оказался вполне применимым, как показали контрольные опыты с 200 проб, заранее проанализированных химическим путем. В окончательном виде методика сводится к следующему. В качестве источника света берется дуга постоянного тока. Измельченная до 200 меш проба вводится в канал угольного электрода (диаметр 1 см, сорт „экстра“, Кудиновский завод „Электроугли“). Канал имеет определенную длину и диаметр и плотно заполняется пробой, не взвешивая. Этот электрод служит положительным, а верхний уголь, обточенный на конус, — отрицательным электродом. Затем на большом кварцевом спектрографе с достаточно большой дисперсией снимаются (экспозиция 30 сек.) спектры проб. Кварцевый спектрограф взят потому, что

большинство спектральных линий олова лежит в области от 2200 до $4000 \text{ \AA}$. В зависимости от размеров отдельного спектра и размеров помещаемой в касету фотопластинки, на последней снимается несколько десятков спектров проб. Кроме того, для удобства и быстроты нахождения нужных линий на пластинке между спектрами проб несколько раз снимается спектр чистого олова, или какой-либо его соли.

Метод появления линий требует, чтобы все пробы были одинаково растерты и снимались при равных электрических условиях, чтобы была одинаковой степень проявления пластинок и т. п. На щель спектрографа кварцевой сферической линзой¹ фокусируется обратное увеличенное изображение дуги так, чтобы на щель падало только изображение середины пламени дуги, но не концов электродов, во избежание получения сплошного фона на спектрограмме.

Выработанная В. К. Прокофьевым и И. И. Исламовым таблица появления линий является конечным результатом разработки метода анализа руд на олово спектральным путем и в основном ее виде приведена выше.

¹ Работа была финансирована Союзникель-оловоразведкой.

¹ Лучшее всего пользоваться ахроматической линзой.

Последняя стадия анализа состоит в интерпретации спектрограмм, в нахождении нужных линий и заключении о количественном содержании олова на основании этой таблицы.

Эта таблица оказалась применимой для определения олова в пробах самого различного валового состава (касситерит в ассоциации с сульфидами и гидроокисями железа, в ассоциации с полиметаллами, в кварцевых и пегматитовых рудах и т. п.). Это находит себе объяснение в том, что олово находится в них главным образом в виде касситерита SnO_2 , испарение которого в вольтовой дуге не зависит, очевидно, от природы основной массы пробы.

При этом нужно, конечно, принять во внимание, что при перемене условий работы, напр. переход на работу с другим спектрографом, применение пластинок другой чувствительности, другой силы тока, экспозиции, проявителя и т. п., таблица может оказаться неприменимой. Поэтому при изменении каких-либо условий, необходимо эту таблицу тотчас же проверить путем съемки спектров стандартных проб, содержащих известные, определенные, количества олова, и стараться подобрать условия так, чтобы эта таблица полностью оправдалась. Если же это не удастся, то необходимо составить новую таблицу появления линий, применимую для имеющихся условий.

В начале лета 1935 г. в Хапчерангу (Забайкалье) выехала геофизическая партия ЦНИГРИ для поисковых работ на олово. Кроме целого ряда геофизических методов, применяющихся для обнаружения рудных тел, эта партия поставила себе задачей применить новый метод обнаружения непосредственно оловорудных жил, так называемую станнометрическую (или оловомерическую) съемку.¹ Этот метод требует производства на месте работ большого числа анализов, и естественно, что спектральный анализ должен был оказать здесь быструю и эффективную помощь.

¹ Подробности о применении спектрального анализа в геологоразведочном деле см. в статье В. К. Прокофьева, Н. И. Сафронова и А. П. Соловова, печатаемой в журнале „Проблемы советской геологии“.

Как показал опыт, за 7-часовой рабочий день один человек, умеющий снимать и разбирать спектрограммы, с помощником, подготавливающим угли с пробами, может сделать около 100 анализов.

Благодаря настойчивости и энергии руководителей геофизической партии Н. И. Сафронова и А. П. Соловова объединению Главникельолово при содействии Наркомтяжпрома удалось для проведения этих работ в Хапчеранге получить в Москве большой кварцевый спектрограф фирмы Шмидт и Хенш.

Автору этой статьи была поручена работа по организации в Хапчеранге спектрально-аналитической лаборатории по производству текущих анализов и по подготовке соответствующих кадров. 10 июля 1935 г., после организации лаборатории и проверки таблицы (приведенная выше таблица является слегка видоизмененной по сравнению с таблицей, данной В. К. Прокофьевым и И. И. Исламовым, так как условия работы в Хапчеранге были несколько иными), лаборатория начала производственную работу, и за время до 6 октября мною и, главным образом, подготовленными за это время сотрудниками Е. Ф. Матюшиной и А. В. Сафроновой было сделано свыше 2500 анализов на олово. Метод оловомерической съемки, испытанный сначала на известных оловорудных жилах, а затем примененный на новых участках района, показал себя с наилучшей стороны.

Результатом его применения является открытие новой, сравнительно мощной, но не очень богатой оловом жилы, получившей название „Спектральная“, к промышленной разработке которой будет приступлено в ближайшем будущем.

Кроме того, лаборатория спектрального анализа в Хапчеранге оказала существенную помощь хапчерангинскому геологоразведочному бюро в работах по оловянным россыпям, а также работавшим там геологопоисковым партиям.

После недолго длившегося некоторого недоверия со стороны ряда геологов спектральный анализ как метод, могущий и в геологической практике быстро и достаточно точно решать ряд вопросов, скоро завоевал себе прочное, вполне заслуженное место. Ценность его стала

еще более очевидной после получения ряда данных по тем же самым спектрограммам о присутствии в пробах других элементов, что часто имело существенное значение.

После отъезда геофизической партии лаборатория спектрального анализа перешла в ведение хапчерангинского комбината Главникельолово и продолжает свою работу по настоящее время.

Надо отметить, что несколько позже геофизической партии в другой район Восточной Сибири выехала вторая экспедиция (начальник И. М. Озеров); от Оптического института в нее вошел научный сотрудник Е. А. Рацбаум. Экспедиция также была снабжена спектрографом, но, к сожалению, из-за остановки на ремонт электрической станции работу по анализу собираемых проб провести на месте не удалось, и собранный материал (около 1500 проб) был спектрально проанализирован в течение полутора месяцев Е. А. Рацбаумом в Оптическом институте.

Целесообразность и выгода применения спектрального анализа для подобного рода работ лучше всего видна из сравнительной таблицы, показывающей примерный расход живой силы, времени и средств, нужных для производства анализа 2500 проб спектральным и химическим путем.

2500 проб на олово проанализируют:

1) Химическим путем: 2 высококвалифицированных аналитика за 10 месяцев, полная стоимость 50 000 руб.

2) Спектральным путем: 2 аналитика за 1 месяц, полная стоимость не более 5000 руб.

В заключение нужно отметить, что подобные методы спектрального анализа

могут быть разработаны и применены для опробования руд на ряд других металлов, как то: вольфрам, ванадий, молибден, никель и др. Целесообразность и своевременность разработки таких методов очевидна.

Подготовка работника для таких работ занимает около месяца, причем образования, даваемого средней школой и техникумом, вполне достаточно.

Главное затруднение, препятствующее массовому применению спектрального анализа в этих работах, лежит в отсутствии аппаратуры. Подобная аппаратура (кварцевая) в СССР до последнего времени не производилась. В 1935 г. Гос. Оптический институт изготовил первую опытную партию ультрафиолетовых лабораторных спектрографов, и этот опыт показал полную возможность постановки широкого производства таких приборов в СССР. В частности, для внедрения метода спектрального анализа в поисковые работы по олову Гос. Оптический институт разрабатывает специальную конструкцию „оловянного“ ультрафиолетового спектрографа, легкого, переносного, типа, с которым удобно будет производить работу в полевых условиях. Но Гос. Оптический институт делает только первые, опытные, партии; нашей оптико-механической промышленности (ВООМП) необходимо, поэтому, позаботиться о постановке массового производства этих приборов. Полная целесообразность их применения уже доказана, и сейчас нужно внедрить их широким фронтом в практику поисков. Это особенно необходимо сделать быстро потому, что применение спектрального анализа открывает новые широкие возможности развития геологопоисковых работ.

МУТАЦИИ И ПРОБЛЕМА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Ю. М. ОЛЕНОВ

Генетика, быстро развившись за последние десятилетия, накопила к настоящему времени немало материала, могущего быть использованным совместно с данными других дисциплин (в особенности экологии) при разработке некоторых вопросов эволюционной теории. В этом направлении многое уже сделано. Так, напр., в ряде случаев показана генная основа межвидовых и даже межродовых (Gerschler, 1914, и др.) отличий. Экспериментальное получение мутаций ослабило и без того шаткие позиции автогенетиков. Сравнительно-кариологические исследования расширили и углубили наше понимание процесса видообразования.

Приходится, однако, признать, что далеко не все трудности преодолены полностью. После классических работ Йогансена, установившего различие между наследственной и ненаследственной изменчивостью, стало ясно, что материалом для естественного отбора могут служить лишь генотипические изменения, т. е. мутации, и вместе с тем возник первостепенной важности вопрос о пригодности этого материала, о действительном значении мутаций в процессе эволюции животных и растений. Частота мутаций, их ненаправленность и разнообразие, выясненные главным образом благодаря исследованиям Моргана и его школы, соответствуют требованиям теории естественного отбора. Однако всего этого для решения вопроса еще недостаточно. Генетикам, принимающим основные положения Дарвина, перерабатывающим и уточняющим те из них, которые поддаются проверке генетическими методами, необходимо доказать, что некоторая, хотя бы весьма незначительная, часть мутаций повышает жизнеспособность организма. Необходимо, иначе говоря, доказать, что некоторые мутанты оказываются более приспособленными к среде

обитания, чем исходный тип, ибо как раз это и отрицается исследователями, защищающими более или менее ясно выраженную антидарвинистскую точку зрения. Важность указанной задачи очевидна. Если мутации никогда не повышают жизнеспособности организма (или, что почти то же самое, всегда понижают ее), то они не могут подвергаться положительному естественному отбору.

Такова одна сторона обсуждаемого нами вопроса. Но к тому же вопросу можно подойти и с другой стороны, как показал Станчинский (1927) в работе, посвященной выяснению роли изменчивости для эволюции. Приспособительное значение с точки зрения генетика-дарвиниста должны иметь также признаки, отличающие один вид или подвид от другого. Если мы примем, что видовые отличия не адаптивны, то мы придем к отрицанию возможности их становления путем естественного отбора единичных выгодных для вида мутаций. Этот довод реже используется нашими оппонентами (см., однако, Wolteresk, 1931; П. Серебровский, 1934), но с ним также приходится считаться, ибо систематиками приводится ряд примеров таких близких видов (и подвидов), которые отличаются друг от друга признаками якобы безразличными.

Итак, для того, чтобы решить в положительном смысле вопрос о значении мутаций в процессе развития органического мира, необходимо выяснить, во-первых, имеет ли некоторая часть мутаций приспособительное значение и, во-вторых, являются ли признаки, отличающие один вид от другого, адаптивными. Как было только-что изложено, это две стороны одного и того же вопроса.

Здесь следует устранить повод к возможным недоразумениям. Приспособлен-

ность индивидуума и вида в целом к среде обитания является, конечно, относительной. Об этом ярко свидетельствует факт вымирания отдельных видов и особенно более крупных систематических групп, вымирания, продолжающегося и в наши дни. Стойкость наследственной структуры, вообще говоря, благодетельная для вида, ведет его в некоторых случаях прямо к гибели. Вульфом (1934) был недавно указан пример растения (*Cyclamen coum*), сохранившегося в одном из крымских лесов, очевидно с доледниковой эпохи. Этот цикламен цветет в декабре, завязи его ежегодно вымерзают, и размножение происходит исключительно вегетативным путем. Колоссальный промежуток времени оказался недостаточным для изменения наследственной структуры в нужном направлении. Заслуживает внимания также соображение, высказанное Гюэно (Guenot, 1930) в его богатой интересными мыслями сводке по теории эволюции. Гюэно считает, что видам, общая приспособленность которых достаточна, бывают свойственны отдельные признаки, безразличные или даже вредные, и иллюстрирует цитированное предположение рядом примеров. Несомненно, однако, что генеральный путь развития каждой систематической группы, каждого вида, не идет в разрез с требованиями среды, и следовательно, относительность приспособления настолько не умаляет важности обсуждаемого нами вопроса.

В некоторых случаях может быть сравнительно легко показано, что признаки вида или подвида имеют для него адаптивное значение. Так, напр., Линсдел (Linsdale, 1928) выяснил, что у подвида *Passerella iliaca* (семейство воробьиных), совершающего далекие миграции, ряд костей соответствующим образом отличается, будучи значительно длиннее, чем у других подвидов. Кашкаров (1933) указывает, что два вида носорога (*Rhinoceros simus* и *Rhinoceros bicornis*), питающихся один травой, другой ветвями кустарника, отличаются друг от друга строением зубов. По Федорову (1929) крымская сосна *Pinus Laricio* поражается червем *Leucaspis pusilla* Löw., в то время как другой вид (*Pinus*

pithusa) мало страдает от этого паразита. Высокая устойчивость пшениц однозернянок (*Triticum monosocum*) по отношению к ржавчине является даже одной из причин, стимулирующих работу по межвидовой гибридизации пшениц.¹

Адаптивное значение видовых особенностей может быть показано и иным путем. Ареал каждого вида определяется его взаимоотношениями с окружающей средой, его способностью выживать и размножаться в данных условиях. Воздействие (прямое или косвенное) других видов, входящих в состав ценоза, часто играет при этом решающую роль. Ривалитатные границы ареалов некоторых видов (Ильинский, 1926—1929), т. е. границы, обусловленные конкуренцией других видов, свидетельствуют о неодинаковой приспособленности этих видов к климатическим, почвенным и другим условиям среды. Так, напр., Фридерикс (1932), изучая распространение мошки *Simulium ornatum* в немецких водах, убедился, что принцип конкуренции является в данном случае решающим. Иногда удается выяснить и факторы, обуславливающие границы распространения близких друг к другу видов. Для *Drosophila melanogaster* и *Dr. funebris* таким фактором является, по Тимофееву-Рессовскому (Timoféeff-Ressovsky, 1932), температура. Бошан и Эллиот (Beauchamp a. Ulliot, 1932), исследовавшие распространение нескольких видов пресноводных планарий в связи с конкуренцией между ними, установили, что исход борьбы, зависящий в некоторых случаях также от температуры, определяется в других случаях скоростью течения воды. Аналогичный результат, т. е. неодинаковую приспособ-

¹ Экологическая роль внутривидовых различий (расы, патю и т. п.) также в ряде случаев не вызывает сомнений. Учение Турессона об экотипах, приуроченных к определенным местобитаниям, становится теперь, в той или иной форме, общепринятым. Исследования расовых различий у рыб, произведенные Хейбсом (Hubbs, 1928), показывают, что подобного рода воззрения не чужды сейчас и зоологам. Благоприятным материалом для таких работ являются, конечно, полиморфные виды, как, напр., виды американского грызуна *Peromyscus*, географическую изменчивость которых изучил Семнер (Semner, 1932).

собленность разных видов, констатировали и авторы, изучавшие борьбу за существование между видами одного рода в условиях лабораторного или полевого опыта (Сапегин, 1922; Correns, 1929; Åkerlund, 1933—34; L'Heritier et Teissier, 1935).

Неисчерпаемый источник доводов для сторонников развиваемой нами точки зрения могут представить работы по акклиматизации (литературу см. у Малеева, 1933). Одни виды акклиматизируются сравнительно легко, акклиматизация других (близких) видов оказывается затрудненной. Причиной этих различий служит опять-таки неодинаковая приспособленность этих видов или подвидов к условиям нового местообитания. И здесь нередко удается выяснить, по отношению к какому именно факторам, в смысле своей приспособленности к ним, различаются виды. Так, напр., один из подвидов рыбки *Gambusia* легче переносит холода, чем другие, и поэтому лучше акклиматизируется (Линдберг, 1935).

Приведенные данные позволяют поставить в общей форме вопрос об адаптивности признаков вида. Часто мы действительно не знаем, каково значение того или иного видового признака. Вследствие недостаточности экологических сведений признак кажется нам безразличным. Но ничто не дает нам права утверждать, что это на самом деле так. Кроме того, признаки, представляющиеся безразличными (напр. многие морфологические признаки), часто находятся в корреляции с важными физиологическими особенностями вида (Lundberg *ärdh*, 1926). Другими словами, наследственные факторы, обуславливающие жизнеспособность организма в процессе онтогенетического развития, дают начало экологически мало существенным морфологическим признакам (Элтон, 1934).

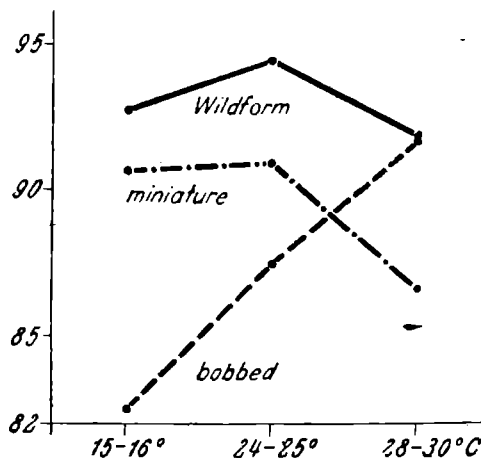
Значительно труднее доказать, что наследственные изменения, возникающие мутационным путем, могут иметь адаптивное значение. Большинство известных нам мутаций, если даже оставить в стороне летальные мутации, понижает, более или менее резко, жизнеспособность организма. Пониженная жизнеспособ-

ность мутантов подчеркивается многими авторами, ищущими аргументов против теории естественного отбора (см., напр., Osborn, 1931; Fraipont, 1932; Fox, 1932). В наиболее резкой и утрированной форме эта аргументация развивается Вольтереком (Wolterreck, 1931) и Гаммершлагом (Hammerschlag, 1934). Согласно Вольтереку и Гаммершлагоу мутации представляют собой изменения патологического характера, уродства, не имеющие, разумеется, никакого серьезного значения для эволюции. Вольтерек склонен даже рассматривать как причину таких патологических изменений неестественные для организма условия культивирования, обычные в лабораторной работе („летающие насекомые в маленьких сосудах и т. п.“). Это последнее предположение нацело, однако, опровергается данными авторов, изучавших генетическое строение природных популяций *Drosophila melanogaster* (Тимофеев-Рессовский Н. А. и N. W., 1927; Четвериков, 1928; Дубинин и др., 1934). Большинство особей в природных популяциях оказалось гетерозиготными по одному или нескольким генам (концентрация некоторых генов доходила до 50%), причем почти все обнаруженные мутации удалось идентифицировать с ранее известными по лабораторным работам. Несомненно, следовательно, что мутации происходят и в естественных условиях и не представляют собой специфический продукт лабораторного культивирования. Что же касается оценки, согласно которой мутации есть не что иное, как патология, то здесь необходимо отметить два момента: 1) наиболее резкие отклонения от „нормы“, чаще всего вредные для организма, будут зарегистрированы при всяком, даже поверхностном исследовании. Наоборот, небольшие наследственные изменения (так наз. малые мутации), требующие для своего обнаружения особой тщательности, а иногда и применения методов вариационной статистики при обработке материала, не замечаются исследователем, если это не является его основной задачей. Между тем именно малые мутации, согласно мнению многих авторов (см., напр., Sturtevant, 1921; Deme-

рес, 1935), доставляют материал для естественного отбора, 2) обуславливаемый мутировавшим геном мало существенный признак может в иных условиях оказаться выгодным. Достаточно напомнить о том, что для целого ряда мирмекофильных насекомых (обитатели муравейников) бескрылость имеет приспособительное значение.

Вопрос об адаптивном значении мутаций нельзя, конечно, решать лишь на основании общих соображений. К сожалению, опытных данных о приспособленности мутантов к среде обитания пока еще очень мало. Немногие, в частности, изучали борьбу за существование между мутантами и исходным типом и мутантов между собою (важнейший метод исследования этой проблемы). Остановимся прежде всего на работах Тимофеева-Рессовского (Timoféeff-Ressovsky, 1934, 1935), наиболее полно осветившего этот вопрос. В работе 1934 г. автор использовал различные критерии для суждения о жизнеспособности мутантов *Drosophila funebris*: отклонение от соотношения 1:1 в потомстве от скрещивания гетерозиготных особей с гомозиготными, смертность яиц, смертность личинок. Один из изученных генов (ген *eu*) несколько повышал жизнеспособность мух в условиях опыта. При скрещивании мух гомозиготных по этому гену с гетерозиготами на 100 фенотипически нормальных самок появлялось 102.4 гомозиготных самок *eu* и на 100 нормальных фенотипически самцов — 104.0 гомозиготных самца *eu*. Влияние различных комбинаций генов на жизнеспособность не является, как выяснил Тимофеев-Рессовский, суммой или разностью эффекта действия отдельных генов. Особый интерес представляют собой данные о зависимости жизнеспособности мутантов от внешних условий и от всей совокупности остальных генов индивидуума (генотипической среды). Изменяя генотипическую среду у мух *Va* путем скрещивания с различными линиями нормальных мух, Тимофееву-Рессовскому удалось показать, что жизнеспособность мутантов *Va* при этом меняется. Из числа внешних факторов плотность населения и, в особенности, температура оказались сильно действующими на результат

опыта.¹ У мутантов *bobbed* смертность яиц и личинок при повышении температуры до 28° С уменьшалась, а так как у нормальных мух и у других мутантов, напр. *miniature*, смертность при 28° увеличивалась, то при этой температуре обычные соотношения менялись, и мухи *bobbed* не уступали нормальным по своей жизнеспособности (фиг. 1). Этот



Фиг. 1. Жизнеспособность нормальных особей (*Wildform*) и мутантов *miniature* и *bobbed* у *Drosophila funebris* при различных температурах. По ординате отложены проценты особей, достигших стадии имаго. (Из Кюна по Тимофееву-Рессовскому.)

последний результат, в связи с изложенными выше соображениями, заслуживает, как нам кажется, самого пристального внимания.

Позднейшая (1935 г.) работа Тимофеева-Рессовского посвящена изучению так наз. „физиологических“ мутаций, т. е. мутаций, не имеющих видимого морфологического выражения у *Drosophila melanogaster*. Появление таких наследственных изменений под влиянием рентгеновых лучей было им доказано при помощи метода, предложенного Меллером (Muller, 1927) и с тех пор обычно применяемого для обнаружения летальных мутаций (метод VCI). Критерием служило изменение численного

¹ Сукачев (1928), изучавший борьбу за существование между чистыми линиями одуванчика (*Taraxacum officinale*), установил, что результаты опыта зависят в большой мере от густоты посева.

соотношения полов по сравнению с нормальным для облучавшейся линии соотношением. На ряду с большим количеством мутаций, понижающих жизнеспособность (вдвое большим, чем количество летальных), найдена была также одна плюс-мутация. Жизнеспособность мутантов, по сравнению с нормальными мухами, оказалась, как и у *Dr. funebris*, зависящей от внешних факторов (температуры).

Физиологические мутации, повышающие жизнеспособность, могут представить ценный материал для естественного отбора. Действительно, согласно незаконченным еще опытам Тимофеева-Рессовского (предварительные результаты их даны в цитируемой статье), популяции дрозофилы, морфологически не отличимые, обладают различной относительной жизнеспособностью, обуславливаемой, очевидно, накапливающимися в разных популяциях физиологическими мутациями. Эти опыты имеют большое значение еще и потому, что, согласно данным упомянутых выше работ Четверикова, Тимофеевых-Рессовских и Дубинина с сотрудниками, природные популяции дрозофилы являются морфологически совершенно однородными, и, следовательно, все мутантные гены, имеющие морфологическое выражение, уничтожаются естественным отбором при переходе их в гомозиготное состояние.

Влияние отдельных генов и их комбинаций на жизнеспособность *Dr. melanogaster* изучалось также Никоро (1931) и Чиком (Czik, 1935).¹ Жизнеспособность мутантов, подобно Тимофееву-Рессовскому, оценивалась ими главным образом по нарушению численных соотношений, соответствующих мен-

делевскому закону расщепления. Никоро установил, что жизнеспособность мутантов *aristopedia* зависит от генов, один из которых ему удалось выделить и проанализировать. По Чикю некоторые комбинации генов резко сдвигали соотношения в потомстве от возвратного скрещивания в пользу нормальных мух. Леритье и Тессье (L'Heritier et Tessier, 1934) действовали несколько иным образом. Ими изучалось изменение процентного содержания мух *Bar* в постоянно поддерживаемой благодаря смене пищи массовой культуре. Культура состояла из нормальных мух и мутантов *Bar*. Авторы констатировали элиминацию гена *Bar* и установили, что процесс элиминации замедляется по мере того, как уменьшается концентрация этого гена.

Некоторые материалы для решения вопроса о приспособительном значении мутаций дает изучение изменчивости низших растительных организмов. Наследственные изменения у дрожжевых грибов (*Saccharomycetaceae*) и эндомицетов (*Endomycetaceae*), а также у бактерий и плесневых грибов, как выяснено работами Надсона и его сотрудников, значительны и разнообразны (см., напр., Надсон и Филиппов, 1925, 1928, 1932; Надсон и Красильников, 1932; Надсон и Рохлина, 1933; Филиппов, 1932; Красильников, 1934; Оленов, 1935). Хотя эти изменения („спонтанные“ или экспериментально вызванные) не могут быть сейчас исследованы обычным для генетики методом скрещивания, тем не менее у нас есть все основания утверждать, что в ряде случаев они должны рассматриваться как аналогичные мутациям у высших многоклеточных организмов. Невозможно, конечно, трактовать как длительные модификации изменения, которые, возникая под влиянием рентгеновых лучей или эманации радия, воспроизводятся годами, в десятках и сотнях пересевов на самых различных субстратах (соответственно в колоссальном числе клеточных генераций), и не дают возврата к исходной форме.¹

¹ Из числа работ, сделанных на других объектах, упомянем здесь о работе Кюна (Kühn, 1935), изучавшего жизнеспособность мутантов мучной моли (*Ephestia Kühniella*) и о данных Банты и Вуда по изменчивости дафний. Согласно Кюну некоторые комбинации генов, из которых каждый сам по себе действует отрицательно на организм, полностью восстанавливают жизнеспособность индивидуума. Банта и Вуд нашли у дафний термофильную мутацию, для которой температурный оптимум (25—28° С) лежит там, где нормальные особи гибнут. Поэтому (предположение авторов) при повышении температуры водоема нормальные особи должны уступить свое место мутантам.

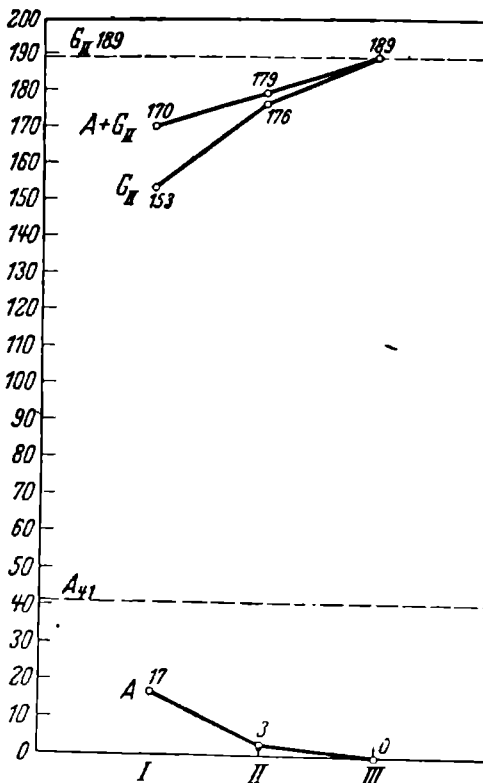
¹ Отметим, что исследование самого процесса возникновения новых наследственных особенностей позволяет наметить некоторые веки. Нам

Нами были поставлены опыты, имевшие целью выяснить ход борьбы за существование между исходной расой дрожжевого грибка *Zygosaccharomyces mandshuricus* и одной из новых рас, полученных нами в результате повторных облучений этого грибка эманацией радия. Раса G_{II} сбраживает, подобно многим другим из наших новых рас, сахара, исходной расой A не сбраживаемые (Оленов, 1935), т. е. у нее резко изменены ферментативные свойства, имеющие для биологии дрожжевых грибов первостепенное значение. Питательным субстратом в наших опытах служило пивное сусло, содержащее из углеводов, главным образом, мальтозу (мальтоза один из сахаров, сбраживаемых новой расой G_{II} в отличие от исходной расы). Для первоначального посева бралось равное количество клеток исходной расы A и расы G_{II} . Изменения численного соотношения рас A и G_{II} в смешанных культурах определялись через равные промежутки времени как непосредственным подсчетом числа клеток обеих рас, так и подсчетом числа колоний в посевах из смешанных культур. По окончании брожения каждый раз производились пересевы, продолжавшиеся вплоть до полного вытеснения одной из рас.

Первая серия опытов, поставленная в пробирках, показала, что после 2—3 последовательных пересевов исходная раса A оказывается вытесненной без остатка. Процесс не всегда идет одинаково быстро, но в конечном итоге экспериментально полученная раса G_{II} полностью вытесняет исходную расу A . Если долго не пересевать культуру, то процесс вытеснения все же продолжается, хотя и медленнее, чем в молодых культурах на свежей питательной среде.

Вторая серия опытов была поставлена в колбах. Кроме изучения численного соотношения рас A и G_{II} определялся также вес осадка в чистых и смешанных культурах по окончании брожения. Опыты второй серии полностью под-

удалось установить у дрожжевого грибка *Zygosaccharomyces mandshuricus* признаки, могущие изменяться независимо друг от друга и, с другой стороны, наметить признаки, связанные между собой, т. е. изменяющиеся совместно.



Фиг. 2. Вес осадка рас A и G_{II} в смешанных культурах 1, 2 и 3 засева. Пунктиром дан вес осадка каждой из рас в чистых культурах. Сплошными линиями показаны изменения общего веса осадка в смешанных культурах и веса той части осадка, которая образована каждой из конкурирующих рас.

твердили результат, констатированный нами для пробирочных культур; во всех опытах раса G_{II} целиком вытеснила расу A после двух последовательных пересевов. Дрожжевой осадок в чистых культурах расы G_{II} превышает, как выяснилось, в четыре слишком раза дрожжевой осадок у расы A . В смешанных культурах первого засева осадок несколько меньше, чем в чистых культурах расы G_{II} : раса A , оставляя еще значительную часть популяции, понижает общий вес осадка. В колбах со смешанными культурами 2-го засева раса A по окончании брожения уже очень слабо представлена, и разница в величине осадка между ними и колбами с чистыми культурами расы G_{II} почти что сглаживается. В колбах 3-го засева, в которых, к концу брожения, расу A уже не удается обнаружить, величина осадка не отли-

чается от контрольных колб с чистыми культурами расы *G_{II}*.

Определив, сколько приходится клеток на единицу веса у каждой расы, мы получили возможность выяснить, какая часть осадка в смешанных культурах образована клетками одной расы и какая клетками другой, и тем самым проследить, как идет процесс вытеснения расы *A* (фиг. 2). Оказалось, что в колбах 1-го засева на долю расы *A* приходится часть осадка (около 17 мг), приблизительно в $2\frac{1}{2}$ раза меньшая, чем осадок той же расы в чистой культуре (около 41 мг); соответственные цифры для расы *G_{II}* (около 153 мг и около 189 мг) дают уменьшение по сравнению с чистыми культурами всего лишь приблизительно на $\frac{1}{3}$. В колбах же второго засева на долю расы *A* по окончании брожения приходится всего лишь 3 мг, а на долю расы *G_{II}* около 176 мг. Следовательно, вытеснение расы *A* резко ускоряется уже в колбах 2-го засева, где она с самого начала представлена меньшим числом клеток, чем раса *G_{II}*. В колбах 3-го засева кривая расы *A* спускается до нуля.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что новая раса грибка *Zygosaccharomyces mandshuricus*, возникающая под влиянием облучения и отличающаяся по своим ферментативным особенностям, лучше приспособлена к испытанной в наших опытах среде обитания, чем исходная раса. Таким образом в нашем случае доказано адаптивное значение новых особенностей, возникших мутационным путем. Сопоставление наших данных с цитированными выше результатами работ Тимофеева-Рессовского и других авторов позволяет рассчитывать, что такого рода доказательства будут даны и для других объектов. Тогда будет устранено одно из важнейших препятствий, мешающих полностью использовать достижения генетики при разработке проблем эволюционной теории.

Л и т е р а т у р а

1. Akerlund. Hereditas. B. XVIII, 1933—1934.
2. Banta et Wood. Verh. V Kongr. f. Vererb., 1927.
3. Beauchamp a. Ulyott. Journ. of Ecol., Vol. XX, 1932.
4. Correns. Arch. f. Entwickelungsmech., B. CXVI, 1929.
5. Czik. Z. f. ind. Abst. u. Vererb. B. LXVIII, 1935.

6. Demerec. Am. nat. Vol. LXIX, 1935.
7. Дубинин и др. Биол. журн., т. III, вып. 1, 1934.
8. Элтон. Экология животных, 1934.
9. Федоров. Записки Никитского оп. бот. сада, т. XI, 1929.
10. Fox. Teleological factors in evolution. 1932.
11. Fraipont. Adaptations et mutations, 1932.
12. Фридерикс. Экологические основы прикладной зоологии, 1932.
13. Gerschler. Z. f. ind. Abst. u. Vererb. B. XII, 1914.
14. Guenot. La variation et l'evolution., t. II, 1930.
15. Hammerschlag. Z. f. Konstitutionslehre, B. XVIII, H. 2—5, 1934.
16. L'Heritier et Teissier. C. R. Soc. Biol., t. CXVII, № 37, 1934.
17. — там же, t. CXVIII, № 14, 1935.
18. Hubbs. Anat. Rec., Vol. XLI, 1928.
19. Кашкаров. Среда и сообщество, 1933.
20. Красильников. Докл. Акад. Наук СССР, 1934.
21. Kühn. Naturwiss., B. XX, 1932.
22. Линдберг. Паразитол. сборн., т. IV, 1935.
23. Linsdale. Univ. of California Public. in Zool., Vol. XXX, № 12, 1928.
24. Lundergardh. Klima und Boden, 1926.
25. Малеев. Теоретические основы акклиматизации, 1933.
26. Надсон и Красильников. Докл. Акад. Наук СССР, 1932.
27. Nadson et Philippov. C. R. Soc. Biol., t. XCIII, 1925.
28. — C. R. Ac. Sc. Paris, t. CLXXXVI, 1928.
29. — Вестник рентгенол. и радиол., т. X, 1932.
30. Nadson et Rochlina. Arch. f. Mikrob., B. IV, 1933.
31. Никоро. Журн. экпер. биол., т. VII, 1931.
32. Olenov. Zentralbl. f. Bakter., II Abt., B. XCII, 1935.
33. Osborn. Science, N. S.; vol. LXXIII, № 1899, 1931.
34. Филиппов. Вестн. рентгенол. и радиол., т. X, 1932.
35. Сапегин. Тр. Одесской селек. станции, вып. VI, 1922.
36. Серебровский, П. Вводная статья к русск. перев. 1 части книги Циттеля „Основы палеонтологии“, 1934.
37. Станчинский. Изменчивость организмов и ее значение в эволюции, 1927.
38. Sturtevant. The north american species of *Drosophila*, 1921.
39. Sukatschew. Z. f. ind. Abst. u. Vererb. B. XLVII, 1928.
40. Sumner. Bibliographia genetica, D. IX, 1932.
41. Timoféeff-Ressovsky, H. и N. Arch. f. Entwicklungsmech., B. CIX, 1927.
42. Timoféeff-Ressovsky, N. Arch. f. Naturgesch. N. F. B. 2, 1932.
43. — Z. f. ind. Abst. u. Vererb., B. LVI, 1934.
44. — Nachrichten v. d. Ges. d. Wiss. Göttingen Biologie N. F., B. I, № 11, 1935.
45. Четвериков. Тр. III Съезда зоол., анат. и гистологов, 1928.
46. Woltereck. Biol. Centralbl., B. LI, H. 5, 1931.
47. Вульф. Введение в историческую географию растений, 1933.

ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ

Проф. В. А. РЫЖКОВ

Проблема фильтрующегося вируса принадлежит к числу таких проблем, где органическая связь теории и практики чувствуется особенно остро. Проблема ультравируса родилась в борьбе с эпидемиями смертоносных болезней, в борьбе за повышение урожая. Как бы ни были величественны и важны задачи такой борьбы, проблема ультравируса приобрела еще более широкое значение. Она превратилась в одну из самых основных проблем современной биологии. Одни исследователи ищут в ультравирусе простейшую форму жизни, другие рассчитывают здесь застать природу в момент превращения неживого в живое. Для третьих ультравирус есть способный к автокатализу фермент и, как таковой, он родственен гену, принадлежит к категории веществ, познание которых, быть может, является одним из самых важных для познания сущности жизненного процесса. Решение вопроса о природе фильтрующегося вируса будет обозначать не только победу над множеством болезней животных, растений и человека. Сейчас еще невозможно предвидеть, какие неисчислимые последствия будут вытекать из этого решения для наших основных биологических концепций, а следовательно, и для всей теории и практики, в основе которой лежат биологические науки.

Огромное практическое значение изучения вирусных болезней животных и человека, как то: ящура, оспы, скарлатины, эпидемического энцефалита и др., ни у кого не вызывает сомнения. Что же касается вирусных болезней растений, то еще и сейчас, к сожалению, экономическое значение ущерба, приносимого ими, недооценивается многими. Однако в действительности вредность вирусных болезней растений огромна. Приведем здесь лишь немногие примеры этой вредоносности. Одеревенение плодов у помидора, широко распространенное

в Крыму, поражает некоторые плантации на 14—40%. Больные кусты приносят до 70% плодов, негодных в пищу.

Вирусные болезни картофеля снижают урожай на десятки процентов. Вирусные болезни даже таких, казалось бы, второстепенных культур, как сельдерей, приносят огромные убытки. В 1929 г. в штате Флорида убытки от мозаики сельдерея выражались в 75 000 долларов. К сожалению, убытки, причиняемые вирусными болезнями, далеко еще не исчислены. Они очень часто остаются незамеченными, потому что поражения, вызванные фильтрующимся вирусом, по ошибке принимаются за поражения, имеющие совсем другую природу. Не подлежит сомнению, что целый ряд загадочных заболеваний у винограда, фруктовых деревьев и у других культур, приписываемых практиками почве и другим условиям, в отдельных случаях окажутся в действительности вирусными.

Симптоматология. Проявления вирусных болезней очень разнообразны. Большая часть их естественно распадается на две группы: мозаики и желтухи. При мозаиках поражается в первую очередь хлорофиллоносный аппарат. Наблюдается мозаичная расцветка листа, палисадная ассимилирующая паренхима листа резко подавлена в развитии. Количество углеводов в растении падает по сравнению с нормальным. При желтухах дефекты хлорофилла или отсутствуют или же, в наиболее типичных случаях, наблюдается общее пожелтение растения. В области анатомических симптомов на первый план выступает поражение флоэмы, которая гипертрофируется и испытывает перерождение. Вследствие затруднения оттока крахмала, зеленые части растения переполняются углеводами. Для желтух характерны аномалии роста и развития (карликовость, кустистость и т. д.). Вирусные болезни могут поражать самые разно-

образные органы. Наиболее резко они выражены на надземных частях растения, но можно наблюдать также недоразвитие корневой системы, растрескивание клубней и т. п. при отдельных вирусных болезнях.

Некоторые вирусные болезни обладают очень резким морфогенетическим эффектом. У помидора некоторые вирусы вызывают такую редукцию пластинки листа, что от нее остаются только одни жилки, и лист становится нитевидным (фиг. 1). Подобные же явления мож-



Фиг. 1. Помидор, пораженный нитевидностью листьев. (Ориг.)

но наблюдать при мозаиках лопуха, табака, тыквы и т. д. *Кропоек* у табака вызывает развитие на пластинке листа асцидий, т. е. листочков, пластинки которых срастаются краями, образуя нечто подобное „фунтикам“ из бумаги. Вирус столбура пасленовых так же, как и некоторые другие вирусы, вызывает позеленение и пролиферацию цветов. Если принять во внимание, что подобные описываемым здесь тератологические явления представляют большую ценность для сравнительной морфологии, то станет понятным, как широко экспериментальная морфология может использо-

зовать фильтрующий вирус: вместо того, чтобы ожидать случайную находку, пользуясь вирусом, можно воспроизвести в массовом количестве по строго продуманному плану все эти антолизы и другие аномалии, доставляющие сравнительному морфологу столь богатый материал.

В некоторых случаях растение мало страдает от вирусной болезни, и в то же время вирусное заболевание повышает его декоративную ценность. Декоративное садоводство уже давно использует для украшения садов мозаики абутилона, ясеня и других растений, известные под названием инфекционных хлорозов. Сорт тюльпана с белыми и темнокрасными полосками на лепестках, известный в турецких садах с XVI в., в действительности является результатом вирусного заболевания сортов с одноцветноокрашенными лепестками.

Х-тела при вирусных болезнях. В клетках растений, пораженных вирусными болезнями, как и в клетках животных, встречаются особые тельца различной формы и различных размеров. Наиболее крупные из них превышают иногда своим размером ядро. Многие тельца имеют в своем составе многочисленные мелкие зернышки, так называемые элементарные тельца. Мнение относительно значения этих загадочных *Х-тел* расходятся. Некоторые ученые считают, что, по крайней мере, часть этих телец представляет собою видимую стадию в развитии паразита. Для многих из *Х-тел*, однако, доказано, что они являются реакцией клетки хозяина на проникшее в нее безвредное начало. Фильтрующий вирус в первой стадии своего действия сильно повышает секреторную деятельность клетки, и многие из *Х-тел* являются продуктом этой повышенной секреции.

Скрытое вирусоносительство. Животная патология знает целый ряд случаев носительства организмом вируса без проявления каких-либо болезненных симптомов. В области растительной патологии такие явления распространены, пожалуй, еще более широко и изучены еще лучше. Целый ряд сортов картофеля скрыто несет вирус, который может причинить тяжелое за-

болевание у других сортов картофеля или же у других культур, напр. у табака. Заболевание вирусной болезнью может закончиться выздоровлением, причем, однако, растительный организм сохраняет вирус и остается заразным для других растений. Очень часто вирусное заболевание под влиянием внутренних процессов или же под влиянием среды, напр. высокой температуры, временно маскируется и затем может снова проявиться.

Штаммы фильтрующихся вирусов. Можно различать большое количество фильтрующихся вирусов, обладающих своими специфическими особенностями, разнореагирующих на различные внешние воздействия, и т. д. Вирус табачной мозаики и вирус огуречной мозаики одинаково могут поражать табак и вызывают у него очень сходные симптомы. Однако их легко различить уже потому, что вирус табачной мозаики выдерживает высушивание, а вирус огуречной мозаики разрушается при высушивании. Вирус табачной мозаики инактивируется только при температуре около 90° С, а вирус огуречной мозаики уже при 60° С. Кроме разных вирусов можно различать штаммы одного и того же вируса. Фильтрующиеся вирусы растений так же лабильны, как и фильтрующиеся вирусы животных. Под влиянием высокой температуры вирус табачной мозаики дает ослабленный штамм, вызывающий лишь легкие симптомы, или же штамм, вовсе не вызывающий симптомов. Ослабленные штаммы, встречающиеся в природе и получаемые искусственно, в ближайшее время, вероятно, приобретут большое практическое значение. Недавно было доказано, что заболевание, вызванное ослабленным штаммом, в целом ряде случаев, хотя не всегда и не при всех условиях, предохраняет от поражения высоковирулентным штаммом.

Иногда в одном и том же растении встречается смесь нескольких вирусов. *Streak* помидора вызывается смесью картофельного и табачного вирусов, из которых каждый в отдельности обычно у помидора некрозов не вызывает, а вместе они дают некротическую мозаику. Некротическая мозаика у карто-

феля часто вызывается смесью двух вирусов, из которых один Y-вирус передается и уколом иглы и тлями, второй X-вирус — только иглой, но не насекомыми. При помощи насекомых Y-вирус можно отделить от X-вируса. X-вирус отделим от Y-вируса при помощи „растения-фильтра“. Таким растением может служить дурман, который невосприимчив к Y-вирусу, но легко поражается X-вирусом. Заражая дурман смесью обоих вирусов, мы таким образом отделяем X-вирус.

Способы распространения вирусных болезней растений. Редко встречаются вирусные болезни растений, передаваемые почвой. Сравнительно невелик также список вирусных болезней растений, передаваемых семенами (мозаика бобовых, салата и т. д.). Совсем для немногих вирусных болезней доказано, что заразное начало может быть передаваемо также пылью (мозаика бобовых, инфекционный хлороз перца, вирусная болезнь дурмана, описанная Blakeslee). Для некоторых вирусных болезней пока что неизвестно другого способа передачи кроме прививки. Большинство вирусных болезней передается соком и насекомыми. При этом некоторые вирусные болезни передаются только соком, как, напр., *ring-spot* (кольцевая пятнистость), мозаика, вызываемая X-вирусом. Другие передаются легче соком, чем насекомыми, как томатная мозаика, третьи — легче насекомыми, чем соком, как огуречная мозаика, и, наконец, четвертые — исключительно или почти исключительно насекомыми.

Связь вируса с насекомым. Различают механическую связь вируса и насекомого от случаев более тесной органической связи. При механической связи самые различные насекомые могут передавать один и тот же вирус. Они становятся вирусносителями тотчас после питания больным растением и очень быстро освобождаются от вируса. Насекомое здесь, очевидно, просто заменяет иглу, вонзая свои сосущие органы попеременно то в больное, то в здоровое растение. Там, где мы говорим об органической связи насекомого и вируса, обычно данная вирусная бо-

лезнь переносится строго определенным насекомым. От времени кормления насекомого на больном растении до того, как оно станет способным заражать здоровые растения, проходит известный промежуток, называемый нередко инкубационным периодом, на что, однако, у нас нет никакого права, так как не доказано, чтобы вирус в насекомом проделывал какую-то часть жизненного цикла, как вообще не доказана живая природа вируса. В случае органической связи вируса с насекомым последнее становится переносчиком вируса лишь после того, как вирус накапливается в слюнной железе. Насекомое в этих случаях по большей части становится вирусоносителем на всю жизнь. Очевидно, вирус в насекомом так же может возрастать в количестве, как и в больном растении. Storey, изучавший в Африке вирусную болезнь маиса, передаваемую цикадой *Balclutha mbila*, установил, что часть насекомых неактивны, т. е. не могут передавать вируса. Эта неактивность наследуется по законам Менделя, как признак, сцепленный с полом. Если взять и тонкой иглой проколоть кишечник неактивного насекомого, то оно становится активным, т. е. приобретает способность переносить вирус. Таким образом неактивность здесь зависит от врожденной плохой проницаемости стенок кишечника для вируса.

Новейшие работы постепенно разъясняют, почему при некоторых вирусных болезнях насекомое трудно заменить иглой. Играет здесь прежде всего роль деликатность укола насекомого. Фильтрующиеся вирусы не могут распространяться по мертвым тканям, и заражение тем легче удастся, чем тоньше повреждение. Большую роль играет то, что некоторые вирусы концентрируются во флоэме. Вирус *Curly-top* (курчавость верхушки) свеклы, болезни, которая принадлежит к группе желтух, сосредоточен главным образом в ситовидных трубках. Другие ткани растения им бедны и к тому же могут его инактивировать. Цикада *Eutettix tenellus* только потому удачно справляется с переносом вируса, что она сосет сок именно из флоэмы. Bennett, пользуясь соком, вытекшим из пораненных жилок листа,

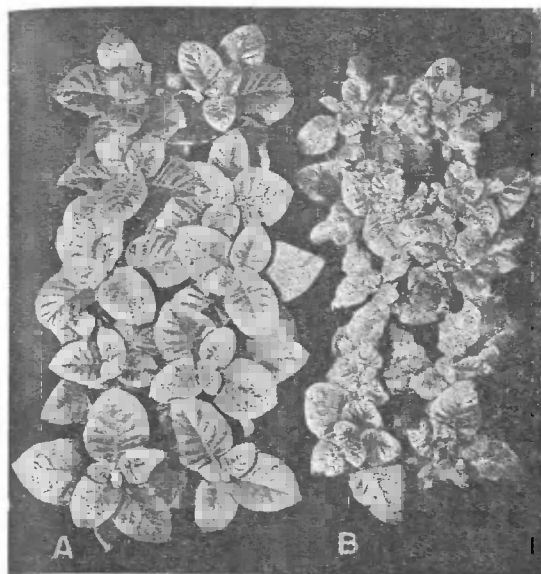
в целом ряде случаев мог заменить насекомое уколom иглы.

Вирус насекомые обычно не передают своему потомству. Только в двух случаях констатирована передача вируса через яйцо в течение нескольких поколений.

Иммунитет к вирусным болезням растений. Большинство фильтрующихся вирусов растений чрезвычайно мало специализовано. Они поражают представителей самых различных семейств. Достаточно упомянуть хотя бы о том, что вирус мозаики сельдерея в поле нормально зимует в однодольном *Commelina mediflora*. Этот вирус может поражать кукурузу и самых разнообразных представителей двудольных и однодольных. Встречаются, однако, отдельные виды, иммунные к тому или иному вирусу. Дурман, напр., реагирует на вирус табачной мозаики только местными некрозами. Что касается индивидуальной невосприимчивости внутри чувствительного к вирусу вида, то она встречается крайне редко. В одном нашем опыте из 3000 проростков помидора ни один не оказался устойчивым к табачной мозаике. Для получения устойчивых к вирусу сортов необходим большой масштаб работы. Такие сорта уже известны. Большое практическое значение они приобрели пока только в немногих случаях, напр. при борьбе с мозаичной болезнью сахарного тростника.

Причина врожденного иммунитета к вирусу пока еще не выяснена. Установлено, что в целом ряде случаев фильтрующийся вирус может беспрепятственно проходить через ткани иммунного вида, даже размножаться в нем и затем поражать чувствительный вид. Иногда, впрочем, внутри иммунного сорта наблюдается возникновение ослабленного штамма. Недавно был найден табак (сорт Амболема), проявляющий высокую резистентность к табачной мозаике, который, оставаясь носителем вируса, почти не проявляет болезненных симптомов. В некоторых экземплярах такого табака вирулентность табачного вируса ослаблялась.

Недавно опубликован целый ряд работ о так называемом приобретенном



Фиг. 2. Табак в опытах Price. А — от черенков, выздоровевших от *ring-spot* растений, которые снова были заражены этим вирусом. В — от черенков здоровых растений, которые одновременно с А были заражены *ring-spot* ом. Заболели только В.

иммунитете к вирусным болезням у растений. Price в 1932 г. показал, что если у табака, зараженного вирусом *ring-spot*, в течение некоторого времени обрывать все молодые листья, то удастся получить экземпляры, которые являются вирусоносителями, но не проявляют никаких болезненных симптомов. Повторное заражение таких растений не может вызвать болезненных симптомов (фиг. 2). О применении иммунизации ослабленными штаммами мы сообщали уже выше. Во всех этих случаях иммунитет инфекционный — растение не приобретает способности инактивировать вирус — оно остается вирусоносителем.

Антигенные свойства вируса. Работами Beale, Matsumoto, Gratia, Silbeschmidt'a и др. установлено, что вирус табачной мозаики может вызывать образование в крови животных антител, способных инактивировать этот вирус и давать реакцию преципитации с соком табака и других растений, содержащим табачный вирус, но не с соком здоровых растений. Получены также антитела к X-вирусу. Сывороточный

метод идентификации вируса должен приобрести большое значение, однако, к сожалению, пока не удалось установить антигенных свойств у целого ряда вирусов, напр. у Y-вируса, у вируса, вызывающего скручивание листьев у картофеля и у вируса мозаичной болезни свеклы.

Свойства ультравирусов, поражающих растения. Фильтрующиеся вирусы, вызывающие вирусные болезни у растений, обладают в основном теми же особенностями, которые характеризуют бактериофаг, а также ультравирусы, известные из патологии животных и человека.

Размер частички определялся различными методами: путем фильтрации через ультрафильтры, путем центрифугирования с вычислением по скорости диффузии вируса. Для вируса табачной мозаики этот размер определяется в среднем в 15—40 миллимикрон, т. е. в тех же пределах, как и размер частички бактериофагов, вируса оспы, бешенства, герпеса и т. д.

По Wough and Vinson в очищенном виде табачный вирус имеет частицу в 5 миллимикрон. Такой размер находится уже в пределах величины молекулы гемоглобина.

Как известно, вирусы животных легко культивируются в изолированных тканях. Сама техника культуры растительных тканей еще мало разработана, но удалось показать, что вирус табачной мозаики может культивироваться в изолированных листьях и в изолированных кончиках корня, которые продолжают расти и удлиняться в искусственных питательных средах.

Что касается влияния различных внешних факторов на фильтрующийся вирус, то следует отметить чрезвычайное разнообразие в этом отношении разных вирусов. Вирус табачной мозаики свыше 30 лет может храниться в высушенных табачных листьях. Его открывали даже в сортах продажного курительного табака. В течение нескольких лет он хранится в гниющих жидкостях, тогда как вирус огуречной мозаики в течение нескольких часов разрушается вне тела растения и совершенно не выносит высушивания.

Большинство растительных вирусов погибает при температуре около 60—70°С. Лишь немногие из них более чувствительны к высоким температурам. Вирус табачной мозаики и некоторые другие погибают только при температуре выше 85°С.

По отношению к реакции среды вирусы довольно устойчивы, хотя вирулентность их сильно меняется в зависимости от pH. Вирус *curly-top* максимално активен при pH 7.6—8.4. Он полностью инактивируется при pH 2.9. Вирус табачной мозаики гораздо менее чувствителен к кислой реакции, pH 1.5 его не инактивирует в течение часа, однако в этот промежуток времени он полностью инактивируется в 0.5 нормальном растворе HCl. Полная инаktivация табачного вируса достигается также pH 10.6. Отношение фильтрующегося вируса к pH особенно интересно в связи с возможной ферментативной его природой. Действие фермента обычно бывает возможно только при строго ограниченных значениях pH. Отсюда, однако, нельзя сделать вывода, что вирусы себя ведут по отношению реакции среды иначе, чем ферменты, потому что с возвращением нормального для фермента pH он в широких пределах обладает способностью к реактивации. Что же касается вируса, то, когда мы его прививаем растению, он попадает в нормальную для его действия по кислотности среду, чем и следует объяснить широкие пределы, в которых вирус сохраняет активность при меняющемся pH.

Подобно вирусам животных, вирусы растений проявляют большую устойчивость к глицерину. Поразительна устойчивость некоторых вирусов к алкоголю и ацетону. Вирус может быть осажден вместе с белками алкоголем, причем вирус табачной мозаики выдерживает концентрацию алкоголя до 70°. Вирус *curly-top* выдерживает даже действие абсолютного алкоголя, который за 2 часа его только ослабляет, но не инактивирует.

На ряду с такой высокой устойчивостью необходимо отметить, что многие вирусы растений крайне чувствительны к различным факторам. Табач-

ный вирус, проявляющий такую исключительную резистентность к многим факторам, легко инактивируется соком некоторых растений, почти мгновенно инактивируется трипсином и не вследствие протеолитических свойств этого фермента, а по каким-то еще малоизученным причинам.

Влияние внешних факторов на фильтрующийся вирус не дает достаточного материала для суждения о природе этого вируса уже по одному тому, что отношение вирусов к внешним факторам так же разнообразно, как отношение бактерий и энзимов.

Очистка вируса. Для очистки фильтрующегося вируса от находящихся в соке растения белков и других примесей применялись те же методы, которыми пользуются при изучении энзимов. Вирус вместе с белками может быть осажден ацетоном, алкоголем или уксуснокислым свинцом. Затем вирус удается извлекать из осадка фосфатными буферными растворами. Можно воспользоваться также способностью различных веществ адсорбировать вирус. Поглощенный каолином или другими веществами, вирус может быть затем извлечен фосфатными растворами. Целым рядом авторов были получены уже чрезвычайно активные препараты. Vinson and Petre сообщают о получении ими препарата, содержащего только 1% первоначального твердого вещества, но сохраняющего полностью первоначальную инфекционную силу. Разные авторы получили препараты различного химического состава, однако они сходятся в том, что можно получить препараты, не дающие реакции на белок и тем не менее содержащие вирус. Согласно Bronfenbrenner'у очищенная жидкость, содержащая бактериофаг, не дает самых чувствительных реакций на белок даже после концентрации этой жидкости до 0.001 объема. Сухой остаток содержал углеводы и очень мало азота. Весьма замечательна работа Barton-Wright'a. Этому автору будто бы удалось изолировать кристаллическую фракцию при очистке табачного вируса, которая была вирулентна, но не содержала азота! Если бы эти работы подтвердились, то мы могли бы считать решенным вопрос

о природе вируса в том смысле, что мы не могли бы приписывать ему свойств живой протоплазмы, которая без белка не существует.

Уже в текущем году Stanley сообщил о том, что ему из сока растений, больных табачной мозаикой, удалось выделить белковые кристаллы, которые не менее чем в 100 раз вирулентней исходного заразного начала. Они сохраняют полностью свою вирулентность после перекристаллизации. Автор считает, что ему удалось выделить фильтрующийся вирус в чистом виде. Он рассматривает его, как способный к автокатализу протеин. Мы видим таким образом, что мнения разных исследователей, работавших с очищенным вирусом, относительно химического состава его резко расходятся. Одни считают, что в высоко-вирулентных очищенных растворах вовсе нет белка, другие приписывают вирусу белковую природу.

Спонтанное возникновение вируса. Если бы фильтрующийся вирус оказался веществом, а не организмом, то он должен был бы возникать в теле самих растений. Пока зарегистрировано немного случаев, которые могут быть истолкованы таким образом. Икено пишет о перце, больном инфекционным хлорозом, который возник в виде единичных экземпляров среди здорового перца. Brehmer наблюдал вирусную болезнь у картофеля, выращенного в изоляции от насекомых и, наконец, недавно К. Smith описал спонтанное возникно-

вание вируса в корнях желтого американского табака, выращенного в условиях строгой изоляции от насекомых и на стерильной почве. Последний случай наиболее безупречен в смысле строгости постановки опыта. К сожалению, вирусные болезни растений иногда могут передаваться семенами, что невозможно вполне исключить и в последнем случае.

Мы сознательно оставляем без обсуждения в этой статье вопрос о природе вирусов. Нам кажется, что проблема ультравируса в настоящее время так интенсивно разрабатывается учеными всех стран с самых разнообразных точек зрения, нам кажется, что теоретический и практический интерес к этой проблеме так велик, что загадка ультравируса будет скоро разрешена окончательно.

Литература

Сводки:

К. Smith a. Brooks. Recent advances in the study of Plant viruses. Philadelphia, 1933.

Köhler. Viruskrankeiten. Paul Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrank. Bd. I, 1934.

В. Л. Рыжков. Вирусные болезни растений. (Общая и частная вирусология.) Москва, Сельхозгиз, 1935.

Библиография:

Atanasoff. Virus diseases of plants. A. bibliography. 1934.

Otero a. Cook. Partial bibliography of Virus diseases of plants. Puerto-Rico, 1934—1935.

ТВОРЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И. П. ПАВЛОВА¹

Акад. Л. А. ОРБЕЛИ

Есть люди, которых должны знать все. Это — герои, совершившие на том или ином поприще крупные подвиги. Это — военачальники, совершившие крупные военные подвиги, это — политические деятели, определившие своей деятельностью развитие исторических событий, это — представители искусства, создавшие крупные, интересующие все человечество произведения. На научном поприще — это люди, создавшие новые направления в науке, или, по крайней мере, своей деятельностью давшие толчок развитию новых течений, новых направлений и, таким образом, определившие ход развития науки на большой промежуток времени вперед.

Мне кажется, я имею право утверждать, что в настоящее время в нашем Союзе к числу таких людей принадлежит И. П. Павлов.

В своем докладе я постараюсь осветить тот творческий материал, который создан Иваном Петровичем, и показать, что труды его не только являются материалом, который обогатил нас новыми данными, новыми взглядами, но что эти труды действительно определили собой дальнейшее развитие физиологических дисциплин и, таким образом, явились началом новых течений, новых направлений в науке.

Ивану Петровичу пришлось начать свою деятельность физиолога еще в студенческие годы. Будучи студентом Петербургского университета, он выполнил свои первые научные исследования. Эти первые его труды являются не только

трудами, характеризующими этого молодого научного работника, как крупную научную силу, но несут в себе определенные элементы, которые прослеживаются во всей дальнейшей деятельности Ивана Петровича. Это является показателем того, что человек обладает способностью, взявшись за какой-нибудь вопрос, разрабатывать его и продумывать в течение всей своей дальнейшей жизни.

Прошло уже 60 лет с того момента, как начал свою научную деятельность Иван Петрович, и мы видим, что одни и те же мотивы в течение 60 лет в той или иной форме повторяются, возвращаются, совершенствуются и претворяются в более крупные достижения.

Первые труды И. П. были посвящены изучению поджелудочной железы. Уже в этих студенческих трудах мы прежде всего обнаруживаем определенные взгляды на методы физиологического исследования. В первых своих студенческих работах И. П. подчеркивает то обстоятельство, что большая часть исследований, касающихся деятельности желез, осуществляется в условиях острых вивисекционных опытов, между тем как для полного ясного представления о физиологических процессах необходимо проводить исследования в такой обстановке, которая наиболее соответствовала бы нормальным жизненным условиям. И в первых же работах он проявляет стремление выработать такие методы исследования, которые позволили бы работу желез, в частности поджелудочной, изучать в естественных условиях. Ему удастся выработать такой способ выведения протока поджелудочной железы, который обеспечивает сохранность этой фистулы на многие месяцы и даже годы.

Как продолжение этих первых работ И. П. в дальнейшем, мы видим блестя-

¹ Доклад, читанный в Общем собрании Академии Наук СССР 21 декабря 1934 г.

Доклад этот был включен в состав номера задолго до болезни Ивана Петровича, и кончина И. П. застала статью в период верстки. Не производя изменений в данном составе номера, редакция считает нужным дать в ближайшем номере статьи, непосредственно связанные с постигшей наш Союз тяжелой утратой.

щее развитие физиологической хирургии, основоположником которой можно смело назвать И. П. Павлова, потому что если до него и делались попытки выполнения сложных хирургических операций на пищеварительном тракте, то все эти попытки носили единичный, разрозненный характер, и только в работах И. П. Павлова развилась систематическая разработка хирургических методов операций над пищеварительным каналом и разработка таких оперативных приемов, которые сделали возможным изучение всего пищеварительного процесса от начала до конца в условиях, наиболее близких к нормальным физиологическим условиям.

В этом отношении И. П. проявил исключительную настороженность к интересам научного исследования и исключительное умение справляться со всеми возникающими затруднениями.

Прежде всего ему принадлежит заслуга применения к условиям работы физиологической лаборатории всех правил современной хирургии, которыми гордится наша хирургия и которые сделали возможными те крупные достижения хирургов, с которыми мы все считаемся в нашей практической жизни. И. П. все эти условия хирургического оперирования перенес в лабораторию и таким образом явился первым пионером в применении тонких и чисто хирургических приемов для физиологического анализа.

Затем ему принадлежит заслуга преодоления исключительных технических трудностей, потому что весь тот ряд оперативных приемов, который он предложил в целях физиологического анализа, является его творческой работой. Он проявил исключительное остроумие, и исключительное умение ориентироваться в хирургической обстановке и вместе с тем проводить процесс так, как этого требует не хирургия, а физиологическое исследование. Если хирурги при своих оперативных вмешательствах пренебрегают тем, что им придется перерезать какой-нибудь сосуд, нерв, нарушить определенные анатомические отношения, то И. П. с этим считался, и все его хирургические мероприятия именно тем и характеризуются,

что в них создается наибольшая гарантия сохранения нормальных физиологических отношений.

Таким образом в течение целых десятков лет И. П., под впечатлением и под влиянием своих первых научных исследований, занимается систематической разработкой новых оперативных приемов, выработкой специальных операций, называемых по его имени, и таким образом обеспечивает такую физиологическую методику, которая до настоящего времени вся целиком остается в полной силе и которая является предметом зависти и стремлений к повторению со стороны целого ряда других исследователей. Сейчас изучение процесса пищеварения — как двигательной работы пищеварительного тракта, так и деятельности железистых образований, входящих в состав пищеварительного тракта — базируется на Павловском методе оперирования, но, к сожалению, не всем удастся достигнуть того совершенства хирургической техники, которым обладает сам И. П. Павлов. Если мы обратимся к физиологической литературе нашего времени, то убедимся в том, что эти методы оперирования с обычных наших лабораторных животных постепенно переносятся на новые виды, даже на новые классы животных, и всюду имеется тенденция идти по стопам И. П.

Что же им сделано при помощи той методики, которую он разработал? Характерным для И. П. Павлова является именно то, что никогда методика не осуществляется им ради методики. Это не тот исследователь, который стремится выработать методику для того, чтобы бросить ее неиспользованной. Методика разрабатывается у него для достижения той или иной определенной цели.

Мы знаем, что весь тот громадный материал, который создан был И. П. и его сотрудниками в области физиологии пищеварения, еще до настоящего времени не является в достаточной мере освоенным со стороны физиологов мира. И. П. пользуется исключительной в этом отношении известностью. Он был удостоен Нобелевской премии именно за эти работы в области пищеварения, но

мы видим, что и десятая доля того, что им сделано, еще не стала достоянием широких физиологических кругов. Сплошь и рядом в европейской и американской литературе мы находим или ссылки на самые ранние, самые первые работы И. П. в этом отношении, или находим открытия, которые давным давно уже опубликованы в трудах И. П. на русском языке, и таким образом остается еще громадный материал, который должен быть освоен, должен быть усвоен и должен быть понят работниками в этой области.

Но если мы обратимся к тому, что сделалось общим достоянием, то увидим на каждом шагу, что нет положительно ни одного факта, который не был бы подтвержден, что нет ни одного факта, от которого пришлось бы отказываться, нет ни одного положения, которое не оправдалось бы.

В этом отношении нужно подчеркнуть одну интересную сторону. Будучи сотрудником Боткина, И. П. в разработке вопросов пищеварения невольно должен был уклониться в сторону того „нервизма“, как он сам выражался, того стремления рассматривать все физиологические процессы с точки зрения нервной регуляции, которое характерно для Боткина. И. П., в первые годы своей деятельности очень много работавший над вопросами иннервации, на всю жизнь сохранил интерес к этому нервному механизму, к попытке выискывать нервный механизм регуляции везде, где это возможно. В первые годы своей работы он до некоторой степени как бы противился допущению гуморальных механизмов, механизмов регуляции через кровяной ток, которые впоследствии получили права гражданства.

Характерной чертой И. П. является то, что даже в тех случаях, когда он сначала как будто бы отрицательно относился к тому или иному положению, после первого же правильно добытого факта, от кого бы этот факт ни исходил, И. П. коренным образом меняет свою точку зрения и перед лицом фактов его личные взгляды, его теоретические представления всегда стушевываются, и вся дальнейшая работа направляется так, как это диктуют факты.

В этом отношении чрезвычайно поучителен и интересен пример с поджелудочной железой. И. П. пришлось на первых порах категорически высказаться за отсутствие какого бы то ни было другого механизма регуляции, кроме нервного. В этом отношении И. П. принадлежит исключительно большая заслуга установления того факта, что поджелудочная железа регулируется в своей деятельности со стороны нервной системы — факт, который большинством исследователей до него отрицался. И естественно явилось стремление большую часть фактического материала объяснить с точки зрения этой нервной регуляции. И вот обнаруживается в дальнейшем целый ряд мелких явлений, которые трудно укладываются в рамки этой нервной регуляции и требуют более или менее искусственного объяснения для того, чтобы быть заключенными в эти рамки. Появляется исследование английских физиологов, Бейлиса и Старлинга, которые находят другой гуморальный механизм. Иван Петрович проверяет факты, подтверждает их и сейчас же принимает их за основу дальнейшего исследования. И мы видим, что в течение короткого времени И. П. настолько перестраивает все учение о поджелудочной железе, что результатом этого является целый ряд работ по истолкованию деятельности этой железы, как синтеза нервного и гуморального механизмов. Эта черта, характерная для большого ученого, выступает на каждом шагу, во всех работах Ивана Петровича. Строя те или иные предположения, создавая те или иные рабочие гипотезы на определенный промежуток времени, Иван Петрович охотно отбрасывает эти гипотезы, если имеются факты, которые с данной гипотезой не могут быть примирены.

Я не стану утомлять вашего внимания подробным перечислением тех фактических данных, которые добыты работами Ивана Петровича в области физиологии пищеварения. Достаточно сказать, что работы, опубликованные им и его сотрудниками в этом направлении, исчисляются многими десятками.

Ивану Петровичу принадлежит блестящее изложение первых, самых ранних данных в этом направлении в форме „Лекций о работе главных пищеварительных желез“, которые произвели переворот в умах физиологов того времени (это были 90-е годы).

Позднее накоплен громадный материал, который И. П. не захотел обработать в форме сводной работы, потому что мысль его направилась на другую проблему, и эта работа была выполнена одним из его учеников, проф. Бабкиным.

Те, кто знает прекрасный объемистый труд, написанный проф. Бабкиным, могут представить себе, какой огромный материал сделался предметом объединения и литературного обобщения со стороны проф. Бабкина. Но если мы сравним первую редакцию „Лекций“ Ивана Петровича с обширным трудом проф. Бабкина, то сразу же бросится в глаза колоссальная разница. Если лекции Ивана Петровича не охватывают всего материала, если они дают только частичное освещение предмета, если они еще грешат некоторыми неточностями и даже ошибками с точки зрения тех фактов, которые накоплены впоследствии, то они носят характер совершенно исключительного, нового и свежего направления, которое сейчас еще захватывает читателя.

В книге проф. Бабкина мы находим точное, обстоятельное и критическое изложение всего материала, который добыт в лаборатории Ивана Петровича, в сопоставлении с данными других исследователей. Это прекрасный справочник, но он не носит и не может носить того отпечатка вдохновения, которым характеризуются „Лекции“ Ивана Петровича.

В первых же работах Ивана Петровича проступает основная нить, которая занимает его на протяжении 60 лет. Уже в первых своих работах И. П. натолкнулся на факт истощения железистой ткани при работе и занялся вопросом о реституции работающей железы и, в связи с этим, должен был задуматься и задумался над вопросом о существовании специальных нервных влияний, которые регулируют химические процессы в железах, а отсюда должен был обра-

титься к учению о регуляции процессов питания органов и тканей со стороны нервной системы.

И вот на протяжении десятков лет, работая над пищеварительным каналом, над вопросами кровообращения, Иван Петрович на каждом шагу пропускает весь фактический материал, который проходил перед его глазами, сквозь призму учения о трофической иннервации. С первых же шагов, даже в самых ранних работах, у него проглядывает определенная тенденция к учению об этой иннервации.

Если мы примем во внимание, что эти работы производились в тот период, когда учение о трофической иннервации считалось почти еретическим, когда патологи отрицали существование этой иннервации, надо удивляться той смелости, с которой Иван Петрович высказался в пользу существования трофического влияния.

Работая в области пищеварения, имея перед собой десятки и сотни подопытных животных, И. П. сплошь и рядом наталкивался на случаи своеобразных заболеваний, заставивших его думать о трофических влияниях нервной системы, о том, что эти болезненные явления представляют собой результаты нервных раздражений, которые создаются у животного, и должны рассматриваться, как рефлекторная реакция трофических нервов на те или иные раздражения.

Накапливая на протяжении целых десятков лет материал в этом направлении, Иван Петрович в 1921 г. категорически высказывается в пользу существования трофической нервной системы и бросает как бы вызов в том отношении, что вопрос этот должен быть подвергнут совершенно систематическому, строгому исследованию и должен лечь в основу наших современных представлений о роли нервной системы в организме.

Нужно отметить, что это учение о трофической иннервации имело у Ивана Петровича еще третий корень. Первым корнем являются его работы о восстановительных процессах в железах; вторым корнем — наблюдения над патологическими явлениями, которые возникают в результате оперативного вмеша-

тельства, и третьим корнем являются работы в области физиологии кровообращения. Надо сказать, что еще в самом раннем периоде своей научной деятельности Иван Петрович обратился к изучению иннервации сердца и изучал влияние центробежных нервов сердца на сердечную мускулатуру. Иван Петрович явился одним из первых представителей того течения, которое, на ряду с регуляцией ритма сердечной деятельности, признавало существование регуляции силы сердечных сокращений. В то время вопрос этот являлся спорным.

Но главной заслугой Ивана Петровича является то, что он в этом вопросе отметил раздельность нервных волокон, регулирующих ритм сердечной деятельности и силу сердечных сокращений. Для этих последних волокон (динамических — по его номенклатуре) он представил своеобразный механизм влияния. Он был одним из первых ученых, который представил себе, что регуляция силы сердечных сокращений является по существу регуляцией основных жизненных свойств живой материи, основных функциональных проявлений. Это утверждение было категорически высказано Иваном Петровичем еще в 1886 г.

Когда мы просматриваем работы И. П., относящиеся к этому вопросу, то видим у него отчетливое указание на то, что за этими нервами он признает не только регуляцию основных функциональных свойств, но и регуляцию процессов обмена веществ в мышечной ткани. Для него эти два рода влияний являются неразделимыми. Регуляция функциональных свойств, регуляция жизненных свойств, есть регуляция процессов обмена, регуляция химических процессов, регуляция физического состояния. Работая в этом направлении, И. П. представил совершенно неоспоримые данные о существовании раздельных динамических и ритмических влияний. Эти соображения в 1921 г. снова воскресли и, выступая на торжественном заседании в честь А. А. Нечаева с докладом „О трофической иннервации“, И. П. принял сердечную иннервацию как образец тех нервных влияний, которые нужно с физиологической точки зрения назвать трофическими влияниями.

Таким образом, использовав взгляды, которые вышли из клиники, которые были продиктованы клиницистами, взгляды на существование специальных нервных импульсов, регулирующих процесс обмена в тканях, использовав также патологический материал, который в клинике наблюдался клиницистами, а в лабораториях был наблюдаем им самим, И. П. перебросил мост от этих случайных эмпирических наблюдений к тем строго научным исследованиям, которые им были проведены на образце сердечной мышцы.

В результате этого явилось то, что под темное, неопределенное понятие трофической иннервации, которое держалось чуть ли не сотни лет в представлении врачей и которое категорически отрицалось физиологами и патологами, И. П. подводит совершенно определенную базу, совершенно точную характеристику и указывает те пути, по которым должно идти исследование трофической иннервации. Он говорит, что речь идет о тончайшей регуляции процессов обмена, о тончайшей регуляции взаимоотношений между тканями и окружающей средой, помимо сосудистых влияний, помимо регуляции тока крови и помимо регуляции функций. И. П. вводит новое расчленение нервных влияний: функциональное и трофическое, которые независимы друг от друга.

Сейчас мы можем сказать, что переживаем момент, когда эта трофическая иннервация оказывается доказанной, когда обнаруживаются в десятках лабораторий данные, которые заставляют признать существование такой трофической иннервации, и, что особенно интересно, эта трофическая иннервация в настоящее время оправдывается именно в той форме, о которой говорил И. П. Если клиницисты в основу своих утверждений клали главным образом патологические явления, которые возникают при том или ином повреждении нервной системы, то И. П. за основу принял нормальный физиологический процесс, т. е. нормальную регуляцию сердечной деятельности, и показал, что этот случай должен рассматриваться как типичный пример.

Сейчас мы наталкиваемся на такое явление, что регуляция основных функ-

циональных свойств, которая была установлена И. П. и его последователями в области сердечной мышцы, доказана и для скелетных мышц, и для гладких мышц, и для центральной нервной системы, и для органов чувств. Мы обнаруживаем целый ряд работ различных школ, которые свидетельствуют о том, что, под влиянием раздражения нервной системы, осуществляется регуляция химических процессов, изменение проницаемости ткани. Таким образом все те положения, которые И. П. на протяжении десятков лет постепенно были накоплены и сформулированы, оказываются полностью оправданными и составляют основу большинства работ физиологического порядка, которые в настоящее время проводятся как у нас, так и в европейских и американских лабораториях.

Особую группу работ И. П. составляют работы, направленные на изучение внутренней среды организма. В этом отношении особенно видное место занимают работы, связанные с осуществлением так наз. Экковского свища. Доктору Экку принадлежала заслуга и предложения и осуществления своеобразной операции — соединения воротной вены печени с нижней полой веной и исключения печени из особого специального портального кровообращения. Этот прием, предложенный Экком для лечебных целей, не оправдал себя в этом отношении, потому что лабораторные эксперименты показали, что хотя технически такая операция осуществима, но на практике дает очень тяжелые последствия в форме отравления, ведущего к гибели животного. Этот прием был использован в целях физиологического анализа данного явления, и целая серия работ, осуществленных И. П. в сотрудничестве с покойным Ненцким и рядом молодых работников, легла в основу учения о регуляции химизма крови со стороны печени, о барьерной функции печени и т. д.

Эти исследования исключительного значения в настоящее время подверглись переработке. Те представления, которые создались у И. П. и Ненцкого относительно возникновения мочевины в организме, с точки зрения современной биохимии не оправдываются. Источники

и процесс образования мочевины мы представляем себе иначе, чем полагал Ненцкий, но сама фактическая сторона работ остается совершенно бесспорной, и та картина нарушения функций организма, та картина интоксикации, которая развивается, описаны с такой полнотой, с такой точностью, что остаются в полной силе до настоящего времени. И что особенно интересно, явилась возможность перебросить мост между нарушением химизма тела при Экковском свище со связанной с ним интоксикацией и теми расстройствами, которые наблюдаются при поражении щитовидного аппарата, именно околожитовидных желез. Здесь заслуга И. П. совершенно исключительная.

И, наконец, в последние десятилетия И. П. как бы отошел от тех основных направлений работ, которые характеризовали первую половину его исследовательской деятельности. Здесь мы опять-таки наталкиваемся на чрезвычайно интересное явление, которое заключается в том, что в основу исследований кладутся те наблюдения и те факты, которые были добыты И. П. на самых первых порах его исследовательской работы.

Работая со слюнной железой на животных, оперируя по тому приему, который был разработан И. П. для поджелудочной железы в самые первые студенческие годы, работая над вопросами, которые интересовали его на первом этапе исследований в области пищеварения, И. П. натолкнулся на факт секреции желез под влиянием так наз. психических факторов.

Наблюдения такого рода существовали и до И. П. Факт отделения слюны и желудочного сока под влиянием психических моментов был давно указан целым рядом исследователей, но при ближайшем физиологическом анализе встречал ряд возражений.

Так, учитель Ивана Петровича Гейденгайна категорически отрицал возможность такой секреции в отношении поджелудочной и желудочных желез и сомневался даже в отношении слюнных желез. Иван Петрович факт этого явления, известный чуть ли не со времен Аристотеля, не только подтвердил, но

сделал предметом специального исследования. С исключительной смелостью в 1903 г. Иван Петрович высказывается за то, что должна быть создана новая экспериментальная психология на основе изучения работы слюнной железы. Имея сравнительно небольшой материал, добытый в экспериментальном исследовании, но имея уже за спиной 30-летний исследовательский опыт, Иван Петрович бросает смелую мысль, что можно подвергнуть анализу всю высшую нервную деятельность животного путем изучения слюнной железы.

С первых же шагов он наталкивается на необходимость стать на чисто физиологический путь исследования, и результатом этого является создание не только новых приемов работы, не только нового анализа физиологических явлений, но и новой номенклатуры.

Это стремление изучать высшую нервную деятельность без помощи психологии, это стремление проводить изучение высших проявлений деятельности нервной системы при помощи тех же приемов исследования и тех же формулировок, которые характерны для всего естествознания и, в частности, для изучения высших форм нервной деятельности, вылилось в то учение об условных рефлексах, которым занимается Иван Петрович Павлов на протяжении последних 30 с лишком лет.

Надо сказать, что к этой мысли, насколько мне известно, Иван Петрович пришел не от методологических предпосылок. Это было совершенно определенное стремление человека, ясно чувствующего силу своих приемов работы, распространить эти приемы на неизученный еще круг явлений. Это не было попыткой философски поставить и обосновать изучение высшей нервной деятельности с объективной точки зрения, а это была настоятельная для него необходимость захватить ту область, которая оставалась до него совершенно незатронутой и почему-то исключалась из системы естествознания, а вместе с тем казалась ему безусловно доступной. Надо сказать, что работы Ивана Петровича и его сотрудников в этом направлении являются блестящим доказательством того, что эти стремления

были совершенно законными, были прочески правильными. Мы видим, что на протяжении более чем 30 лет Иван Петрович собирает громадный фактический материал, бесспорный, неопровержимый, свидетельствующий о возможности очень тонкие нервные отправления анализировать без помощи психологии, сделать их достоянием естествознания.

Я не могу вдаваться в подробности этих работ, но кое-что я должен об этом сказать. Мы видим, что Иван Петрович становится на совершенно новый путь. Он не просто изучает те готовые случаи рефлекторной деятельности, которые он обозначил, как „условно-рефлекторную деятельность“, но усложняет механизм этих условных рефлексов и приступает к синтетическому изучению мозга в том смысле, что не только анализирует фактически существующие отношения, но создает самые различные комбинации нервных взаимоотношений, используя характерный для высшей нервной деятельности механизм временной связи.

Таким образом, он получает в свои руки для изучения такие образцы рефлекторной деятельности, которых перед тем у животного не существовало и которые вовсе не обязательны для каждого отдельного индивидуума. У любого индивидуума он может выработать такие рефлекторные реакции, какие ему вздумается, сочетая по своему произволу наносимые организму раздражения.

И вот на почве создания специальных объектов изучения в форме вновь образованных искусственных условных рефлекторных реакций И. П. Павлов подвергает изучению не только готовые фактические отношения нервной системы, но и процесс возникновения нервной деятельности, процессы возникновения координационных отношений нервной системы.

Этот процесс я и позволю себе назвать синтетическим изучением. Он подобен тому синтетическому процессу, который осуществляют химики, когда они комбинируют и создают условия для того, чтобы из простых соединений создать нечто новое, и проверяют на основании полученных результатов пра-

вильность тех путей, которыми они шли, и наоборот, по тем путям, которые были применены, судят о структуре вновь возникающего вещества.

Совершенно аналогичный процесс в деле изучения нервной системы создан И. П. Павловым. Мы видим не только аналитическое изучение данных координационных отношений, но и построение новых отношений и изучение самого процесса этого образования, новых связей и новых взаимоотношений в нервной системе.

Само собой понятно, что этот процесс изучения является далеко не законченным. Ивану Петровичу удалось сделать очень многое, но сам он признает, что это есть только начало изучения, что в дальнейшем идет задача углубления этого учения и распространения на различные виды животных. Эта работа находится в начальном этапе. Предстоит наиболее трудная задача дифференцирования того, что может быть перенесено из этих исследований на человеческий мозг, что может быть применено в отношении человеческой деятельности, и выяснения в этой деятельности, что в эти рамки уложиться не может.

Но тут мы наталкиваемся на серьезный методологический вопрос: каково положение этой новой научной отрасли в общей системе наших знаний, как его оценивать с философской точки зрения?

Надо сказать, что И. П. Павлов в этом отношении остается чистым натуралистом. Он не сделал в течение всей своей работы ни одной попытки истолковать эти вопросы с точки зрения той или иной из существующих философских систем. Такие попытки делались целым рядом его сотрудников. Они делались и сторонними людьми. Но надо сказать, что этот вопрос не может еще считаться окончательно выясненным. Учение об условных рефлексах является строго естественнонаучным учением, строго эмпирическим учением, представляет развертывание определенных физиологических методов исследования в отношении того материала, который должен быть объектом естествознания. В силу этого можно пытаться объяснить эти данные и

использовать их для любой гносеологии. Любая гносеология найдет для себя много интересного и ценного в этом учении так же, как найдет многое во всем остальном естествознании.

Но если мы обратимся к этому учению с точки зрения современных гносеологических представлений, то можно смело сказать, что едва ли какая-нибудь другая гносеология может использовать эти данные с такой полнотой, как та гносеология, которая в данный момент является у нас господствующей.

На этом я должен закончить обзор творческой работы И. П., обзор по необходимости краткий, неполный, поверхностный. Я только хочу сказать еще два слова относительно той манеры работать, которая является характерной для И. П. и которая в значительной степени определяла успех его исследований, конечно, не делая никаких попыток оценивать теми или иными общепринятыми словами степень талантливости И. П. Не мое дело давать ему оценку. Я только хочу характеризовать то, что доступно внешнему наблюдению, доступно каждому из нас, именно формы работы, а не характер личности самого И. П.

Осуществление этих больших достижений, конечно, не говоря уже о талантливости, определялось той исключительной силой воли и той исключительной способностью концентрировать свое внимание на определенных вопросах, которые так характерны для И. П. и которые едва ли у кого-нибудь еще выражены в такой степени, как у него.

Я еще раз подчеркиваю, что вся основная нить исследований, которую мы находим сейчас на 60-м году его исследовательской деятельности, обнаруживается уже в первых студенческих работах. Следовательно, получив определенное реальное впечатление от наблюдаемой действительности, натолкнувшись при первых пробах анализа этой деятельности на известные взаимоотношения, И. П. до такой степени сумел сконцентрировать свое внимание на этих вопросах, что в течение 60 лет он держится за эти вопросы, он их повторяет, проверяет с точки зрения все новых и новых теоретических предста-

влений, которые возникли за это время. Но основная нить исследований остается той же самой.

Мало того, мы видим, что на определенном промежутке времени И. П. способен изгонять из своей лаборатории все другие вопросы, которые ему могли бы помешать в его исследовательской работе. И такие периоды были. Мы видим, как в течение десяти лет, сконцентрировавшись вокруг вопросов пищеварения, И. П. не допускал никаких других работ, потому что они отвлекли бы его, они помешали бы ему сконцентрировать свое внимание на этих вопросах. Сейчас мы видим, что он концентрирует все свое внимание на условных рефлексах и отказывается от каких бы то ни было других физиологических исследований.

Но нужно отметить, что к этой концентрации он приходит, пройдя последовательно целый ряд направлений в своей исследовательской работе. Ему принадлежит честь исключительной разработки хирургической методики, ему принадлежит честь разработки исключительно сложных и трудных приемов вивисекционного исследования. Будучи физиологом с самым широким охватом, пропустив через свою исследовательскую деятельность вопросы пищеварения, кровообращения, обмена, эндокринологии и центральной нервной системы, И. П. в конце концов концентрирует свое внимание на условных рефлексах. Это богатство физиологического опыта, это исключительное знание всей физиологической методики на различных этапах ее развития явилось той базой, которая дала ему возможность концентрировать свое внимание на том или дру-

гом или третьем вопросе, достигнуть максимальных результатов и с особой успешностью, с особой продуктивностью разрабатывать эти вопросы.

Это опять-таки является доказательством того, с чего я начал, что И. П. есть личность, которая определяет своей деятельностью направление дальнейших работ.

Мы все, его ученики или последователи, должны твердо помнить и знать, что только концентрацией мысли вокруг определенных вопросов, но только на фоне достаточного опыта и достаточно широкого охвата предмета, можно достигнуть серьезных результатов. Ни слишком поверхностное отношение к делу, ни слишком широкое разбрасывание по различным темам, по различным направлениям, с одной стороны, ни концентрация на каком-нибудь одном вопросе без предварительного широкого охвата предмета и без широкого знакомства с предметом и методикой, с другой стороны, не могут обеспечить правильной научной работы.

И в этом отношении И. П. является героем, который своей деятельностью показывает нам, как нужно вести научное исследование. Он не только определил собой развитие современной физиологии, не только обеспечил дальнейшим исследователям возможность черпать из его богатого материала все новые и новые вопросы, новые и новые темы для дальнейших исследований, но он показывает, как нужно относиться к самой работе и каково должно быть поведение научного исследователя, который стремится сделать что-нибудь полезное, что-нибудь существенное.



О ПРОИСХОЖДЕНИИ ПЕРМСКОЙ ФАУНЫ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ СССР

И. А. ЕФРЕМОВ

Первый расцвет наземных позвоночных в эпоху перми совершался на двух огромных материках верхнего палеозоя — Гондване и Лауразии.

Южный материк или Гондвана представлял собою гигантскую площадь суши, современными осколками которой являются Антарктика, южная и восточная Африка с Мадагаскаром, центральная и восточная части Южной Америки, Индия и Австралия.

На поверхности этого материка повсюду были почти одинаковые физико-географические условия, отраженные в фациях, фауне и флоре континентальных отложений. Эти отложения образуют свиты очень значительной мощности, весьма сходные, несмотря на нахождение в различных участках перечисленных выше материков, и называемые общим наименованием гондванской системы или серии. По геологическому летоисчислению время отложения гондванской серии охватывает промежуток от верхнего карбона до среднего триаса. Флора, находящаяся в этих отложениях, весьма типична, представлена особыми папоротникообразными растениями и известна под названием глоссоптериевой флоры.

Другой материк верхнего палеозоя — Северный или Лауразия — занимал значительную площадь северного полушария. В состав его входили Сев. Америка, северная и средняя Европа, Северная, Центральная и Восточная Азия.

На обоих этих громадных материках в конце карбона — начале перми возникла и далее широко развивалась первая настоящая сухопутная фауна рептилий, обладавших, на ряду с весьма примитивным строением, многими чертами анатомического сходства

с высшим классом наземных позвоночных — млекопитающими и потому получивших общее название зверообразных (*Theromorpha*). Оба материка дали весьма различные по составляющим их формам фауны, получившие названия по месту своего развития — фауну гондванскую и фауну лауразийскую.

Несомненно, из огромного количества животных обеих фаун очень мало что известно нам до сих пор, многое еще предстоит открыть, много безвозвратно утеряно; но и то, что известно сейчас, очерчивает картину многообразной и богатой животной жизни, с формами, на наш взгляд странными, подчас чудовищными и непонятными.

На Гондванском материке Южная Африка и, повидимому, главным образом Антарктика, являлись областью, где возникала и развивалась типичная гондванская фауна; остатки представителей этой фауны находятся в большом числе в континентальных толщах формации Кароо, широко развитой в южной и восточной Африке.

Наиболее типичными представителями этой фауны являются дейноцефалы (*Deinopcephalia*) — тяжелые крупные пресмыкающиеся с очень массивным скелетом и огромным черепом из чрезвычайно толстых костей, как хищные, так и травоядные; парейазавры (*Pareiasauria*) — массивные, травоядные, роющие пресмыкающиеся с черепом, покрытым сплошной крышей дермальных костей; тероцефалы (*Therocephalia*) — огромные, хищные рептилии, примыкающие к хищным дейноцефалам; териодонты — обычно мелкие, хищные формы, обладавшие наибольшим сходством с млекопитающими в устройстве скелета и черепа, а также по впервые намечающемуся у рептилий

разделению зубов на „коренные“, „клыки“ и „резцы“. В этой группе мы встречаем формы, по устройству челюстей удивительно сходные с грызунами, собаками и другими млекопитающими.

Весьма замечательна группа дицинодонтов (*Dicynodontia*) — животных величиною с собаку, с большим черепом, имевшим очень мощную жевательную мускулатуру и сильные челюсти, совершенно лишенные зубов, за исключением двух больших „клыков“ в верхней челюсти (отсюда и название этих форм — дицинодонт — двухклыкий).

Интересны дромазавры (*Dromasauria*) — мелкие пресмыкающиеся с огромными глазами, повидимому приспособленные к ночному образу жизни.

Постепенное развитие гондванской фауны пермских рептилий шло следующим образом.

Вначале, в наиболее древних слоях, преобладают дейноцефалы и примитивные парейазавры, затем появляются более высокоорганизованные парейазавры и низшие тероцефалы, а также в виде весьма редких форм — примитивные дицинодонты. В более верхних слоях, соответствующих верхам нашего казанского яруса, появляются дицинодонты и териодонты вместе с высшими тероцефалами и уже менее многочисленными парейазаврами.

В отложениях материков, образовавших крайние части Гондваны — Южн. Америки и Индии — мы имеем пока еще немногочисленные находки дицинодонтов, высших тероцефалов и териодонтов. Южноамериканская гондванская фауна, благодаря германским раскопкам последнего времени, лучше известна. Там встречены крупные териодонты, подобные встречающимся в самых высоких слоях Южн. Африки, и гигантские дицинодонты, достигшие уже весьма крупной, в сравнении с южноафриканскими, величины (*Stahleckeria*).

Фауна наземных позвоночных, развивавшаяся на Лауразии, известна, главным образом по богатым местонахождениям Сев. Америки (Техас, Иллинойс и др.), отчасти Германии. Как и гондванская, эта фауна преимущественно представлена зверообразными пресмыкающимися (*Theromorpha*), но имеет

свой, отличный от гондванской фауны, облик.

На Лауразии широко развивается и преобладает над всеми остальными большая группа пеликозавров (*Pelycosauria*) — примитивных рептилий, представленных нередко причудливыми формами. Таковы огромные, хищные, на коротких ногах рептилии с чудовищным вооружением в виде высоких колючих костных шипов на спине, соединенных перепонкой и образовавших высокий гребень (*Edophosaurus*, *Dimetrodon* и др.), ночные хищники типа *Casea*, очень сходные с современными крупными ящерицами Азии — варанами мелкие хищники варанозавр и варанопс (*Varanosaurus* и *Varanops*). Скелет пеликозавров, несмотря на общее примитивное строение, значительно более моделирован и подвижен, чем скелет примитивных гондванских рептилий — дейноцефалов и парейазавров.

Более примитивная группа пресмыкающихся — котилозавры (*Cotylosauria*) — также представлены в фауне Лауразии. Среди них укажем диадектид (*Diadectes*) — аналогов парейазавров гондванской фауны — крупных травоядных, повидимому роющих животных, с более длинным и узким телом, чем парейазавры.

Вообще вся пермская фауна Лауразии представлена пресмыкающимися, обладавшими более свободным передвижением, чем гондванские формы, что, однако, не согласуется с географическим распределением обеих форм, не стоит в несомненной связи с различием внешних условий на двух великих материках.

Так, количество млекопитающеподобных форм было больше на Гондване, чем на Лауразии. Фауна последней имеет более рептильный, так сказать, облик. Наличие следов древнего оледенения пермской эпохи в Южн. Африке, Индии и Австралии позволяет предположить наличие на Гондване более холодного климата, вызвавшего приближение пресмыкающихся к типу теплокровных животных — млекопитающих. Это же обстоятельство вызвало большую стойкость к внешним условиям у представителей гондванской фауны и обусловило

широкое их расселение, чего не могла сделать фауна Лауразии, менее стойкая к изменению температуры.

Из других представителей лауразиатской фауны необходимо отметить очень интересную группу капторинид (*Captorhinomorpha*) с формами *Labidosaurus*, *Captorhinus* и *Limnoscelis*. Это — небольшие хищные пресмыкающиеся с черепом необыкновенной конструкции, позволяющей заключить о весьма близком их родстве с предками млекопитающих. Далее высокий интерес имеют сеймурии (*Seymouriamorpha*) — ящерицеобразные рептилии с черепом, очень сходным с древнейшими амфибиями — стегоцефалами. На ранних стадиях их развития эволюция этих пресмыкающихся шла параллельно эволюции стегоцефалов — конвергируя последних.

Как указано выше, область главного развития пермской фауны Лауразии лежит в Сев. Америке. Отсюда фауна расселялась на восток, в Европу, где в перми представлена почти исключительно лауразиатская фауна. В области Гондваны представителей лауразиатской фауны в перми пока не встречено. В триасе весьма редкие, часто проблематические, остатки, указывают на частичное проникновение лауразиатской фауны в Гондвану в ничтожном количестве. Равным образом в Сев. Америке не обнаружено ни одного достоверного пермского представителя фауны гондванской; те же соотношения мы наблюдаем в пермскую эпоху в Зап. Европе, куда гондванская фауна проникает только в триасе в ничтожном числе форм и на короткий срок.

Существенной составной частью обеих фаун — гондванской и лауразиатской — являются древнейшие амфибии — стегоцефалы, представляющие более древнее, чем пресмыкающиеся, наземное население земли. Распределение стегоцефалов подчинено иным закономерностям, нежели географическое распределение рептилий.

Развитие фауны стегоцефалов началось в несравненно более отдаленное время — в начале девона на древнем участке суши — Эрии, занимавшем часть Атлантического океана, к северо-западу от современной Европы. Остатками Эрии

в настоящее время являются Шотландия (частью), Гренландия, небольшие острова в Атлантике и северная часть Сев. Америки. Последствия Эрии целиком вошла в состав Лауразии, и эрийская фауна стегоцефалов распространилась по Лауразии и оттуда проникла в Гондвану. Поэтому фауна стегоцефалов гораздо богаче представлена на Лауразии, чем на Гондване, и гондванские стегоцефалы имеют ярко выраженный лауразиатский облик.

Наиболее типичной гондванской группой амфибий — стегоцефалов является группа брахиопид (*Brachiopidae*) — крупных стегоцефалов с широким черепом параболической формы, неизвестных на Лауразии. Типичные лауразиатские стегоцефалы весьма многочисленны и разнообразны. Здесь имеются сухопутные формы (*Trematops*), часто панцирные (*Cacops*), подвижные водные хищники (*Acheloma*, *Cricotus*), пассивные водные формы (*Trimororhachis*), иногда со странным приспособлением вроде огромной непарной носовой ямы на переднем конце поразительно плоского черепа (*Zatrachys*, *Dasyceps*), и многие другие.

В Восточной Европе — Европейской части СССР, находившейся почти в центре материка Лауразии, мы встречаемся с весьма своеобразными взаимоотношениями обеих фаун — гондванской и лауразиатской.

Ранее всех других в СССР стала точно известна фауна песчаных линз Сев. Двины, явно гондванская. В составе северодвинской фауны мы видим тех же парейзавров, тероцефалов, дицинодонтов и териодонтов, какие представлены в гондванской фауне Южн. Африки, только при несравненно меньшем числе и разнообразии форм. Из стегоцефалов известен только один *Dwinosaurus* — двинозавр — близкий родственник гондванских брахиопид. Благодаря трудности точной стратиграфии континентальных отложений, нахождение типично гондванской фауны в СССР, в центре материка Лауразии вызвало целый ряд вопросов и предположений. Как попали эти животные сюда с Гондваны? И почему именно в бассейне Сев. Двины, находившейся на таком громадном расстоя-

нии от южных частей Гондваны, в то время как во всех других частях Лауразии нигде гондванской фауны не найдено?

Некоторые исследователи высказали предположение, что гондванская фауна, в сущности, не является таковой, а представляет собою северодвинскую фауну, мигрировавшую на юг и обильно развившуюся и расселившуюся по всей Гондване.

Изучение пермских наземных позвоночных СССР за последние 10—12 лет значительно подвинулось вперед, и сейчас гораздо большая сумма фактов позволяет по иному осветить вопрос о происхождении пермской фауны СССР.

Несомненно, что фауна Южн. Африки представлена гораздо большим числом разнообразных форм, более примитивные из которых находятся в более древних слоях перми, чем известные в СССР. Поэтому южную часть Гондваны нужно считать родиной фауны СССР. На территории Европейской части СССР несомненно развивалась обильная фауна гондванского типа, представленная, однако, меньшим числом более высокоорганизованных форм, чем фауна собственно Гондваны.

Весь комплекс гондванских форм наземных позвоночных, расселившийся в СССР, распадается на две различные группы, постепенно сменившие друг друга во времени. Более древняя из этих групп — каргаалинская фауна медистых песчаников Приуралья и Приволжья — синхронична по времени казанскому ярусу.

Составляющие ее формы рептилий — преимущественно хищные и травоядные дейноцефалы, близко родственные дельфиногнатам и титанозухидам дейноцефалов Гондваны. Более редки дицинодонты, известные лишь по весьма редким и неполным остаткам, и пока совершенно не найдены парейазавры.

Амфибии — стегоцефалы каргаалинской фауны представлены лауразиатскими типами — панцырный сухопутный зигозавр (*Zygosauros*), весьма сходный с американским *Sacops*, гавиалоподобный *Platyops*, водный хищник *Melosaurus*.

Гондванская форма несомненно халькозавр (*Chalcosaurus*) из той же гондванской группы брахиопид. Распространение каргаалинской фауны охватывает узкий участок вдоль Уральского хребта от Оренбурга до широты Вятки, вытянутый меридионально. В широтном направлении распространение каргаалинской фауны доходит до Волги и местами немного заходит даже западнее. Эта фауна просуществовала сравнительно короткий промежуток времени, и уже в нижних слоях татарского яруса ее сменяет северодвинская фауна в вышеуказанном составе форм. Ареал распространения северодвинской фауны более расширен, охватывая площадь от Казани до Сысолы меридионально и от Северного Урала до Вологды в широтном направлении.

Чрезвычайно интересно отметить, что к основному гондванскому составу северодвинской фауны начинают примешиваться лауразиатские элементы. Так, в составе фауны Сев. Двины имеются сеймурии — типичные представители Лауразии — две формы (*Kottassia* и *Karpinskiosaurus*), затем многочисленные, пока еще проблематические остатки пеликозавров. Присутствие пеликозавров изредка обнаруживается в более древних, чем северодвинские, пермских слоях Приуралья, на основании чего мы можем предположить, что некоторые древние формы лауразиатской фауны проникали на территорию СССР в нижнепермское время. В последние годы в бассейне р. Мезени найдены остатки новых представителей лауразиатской фауны.

Таким образом на территории Европейской части СССР в Лауразию вторглась и расселилась типичная гондванская фауна, сталкивавшаяся здесь с представителями лауразиатской фауны, ассимилировавшимися в гондванских биоценозах.

Рассмотрим вкратце палеогеографические причины такого взаимоотношения обеих фаун.

В эпоху появления каргаалинской фауны восточная область Европейской части СССР была отделена от Западной Европы морем, оставлявшим лишь узкую меридиональную полосу суши вдоль Уральского хребта, который

в то время был высоким горным хребтом. Близость гор обуславливала значительный приток пресных вод, орошавших эту полосу суши, что давало возможность развиться богатой растительности. Сюда в благоприятные для жизни условия мигрировала и расселилась каргалинская фауна.

В конце эпохи казанского яруса и в начале татарского море начало отступать с севера на юго-запад. Суша вдоль Урала расширилась, благодаря отступанию моря за современную долину Волги, и каргалинская фауна стала распространяться к западу на участках широких дельт рек, стекавших с Уральского хребта в прибрежной полосе моря. На севере, в области современного Волго-двинского водораздела образовалась широкая площадь суши. Эта плоская равнина без значительных возвышенностей получала гораздо меньшее количество вод, благодаря удаленности от гор. Медленно текущие, многоводные реки, с плоскими пустынного типа водоразделами в условиях сильного испарения в теплом климате не могли дать достаточной обводненности новой стране. Повидимому, каргалинская фауна была плохо приспособлена к таким условиям. Хорошо отвечающий физико-географическим условиям северного участка пермской суши биоценоз северодвинской фауны позволил северодвинской фауне широко расселиться по берегам более значительных рек и сменить каргалинскую. Последняя начала быстро исчезать и вскоре совершенно вымерла. Весьма убедительным указанием на изменение климатических условий является отсутствие амфибий-стегоцефалов (за исключением одного *Dwinosaurus*) в северодвинской фауне, представляющее разительный контраст с разнообразными и многочисленными стегоцефалами каргалинской фауны.

В то же самое время или, вернее, немного раньше через Гренландию, Новую Землю, Тиман, с севера, начали проникать первые наиболее подвижные и небольшой величины представители лауразиатской фауны, — сеймурии и мелкие пеликозавры, проникавшие и дальше на юг в каргалинскую фауну. Таким образом небольшой сравнительно участок пермской суши, существовавший

тогда в Европейской части СССР, был изолирован от центров развития лауразиатской фауны морем и мог быть вначале заселен только с востока или с юга, откуда несомненно и появилась гондванская фауна. Но откуда именно — до самого последнего времени этот вопрос оставался неясным и весьма спорным, ибо единственной, „ближайшей“ к Уралу, страной, где были найдены несомненные остатки животных гондванской фауны, была Индия.

В 1931 г. экспедиция Свен Гедина обнаружила в Зап. Китае (провинция Синцзян) близ г. Урумчи в пермских континентальных отложениях, развитых вдоль северного склона Тянь-Шаня, два богатых местонахождения гондванской фауны. Несмотря на весьма поверхностный осмотр, найдено два черепа превосходной сохранности, описанных в 1934 г. китайскими учеными. Один череп принадлежит дицинодонту *Dicynodon sin-kiensis* nov. sp., близко родственному *Dicynodon rogersi* Br. из зоны *Cistecephalus* Южн. Африки. Второй череп принадлежит листрозавру (*Lystrosaurus*) и идентичен с *Lystrosaurus murrayi* Huxley из зоны *Lystrosaurus* в Южн. Африке. Весьма вероятно нахождение в тех же пунктах и более древних форм из низких горизонтов верхней перми.

Таким образом в самом центре Азии и в непосредственной близости от нашего Туркестана обнаружено новое местонахождение пермских рептилий, представленных типичнейшими южноафриканскими формами. Значение этой находки не подлежит никакому сомнению. На основании ее обрисовывается гораздо большая область, заселенная гондванской фауной, чем представлявшаяся нам до сих пор. Ясно, что гондванская фауна не только мигрировала, но и развивалась на значительной части Лауразии, захватывая восточную часть этого материка, в связи с чем становится понятным нахождение гондванских форм и в СССР, Европейская часть которого была почти все время западной границей распространения гондванской фауны. Если прибавить к этому, что редкие остатки гондванских рептилий — тероцефалов были найдены при геологических работах последних лет в Кузнецком уголь-

ном бассейне (в верхних пермских свитах), то пути расселения гондванских форм представят следующую четкую картину.

В области Индии, еще в нижней, затем в средней и верхней перми, материк Гондваны имел тесное соприкосновение с Лауразией. Это соприкосновение было настолько продолжительным, что гондванская фауна развивалась на обоих материках, имея главным центром своего развития южную часть Гондваны. Постепенно гондванская фауна расселялась все шире и шире, к верхней перми охватила в своем распространении всю Центральную Азию, откуда через Алтай, Кузбасс, западносибирскую плиту и, может быть, Казакстан (Бед Пак-Далу) проникла за Уральский хребет, где была остановлена морем. По ту сторону моря на западе расселялась и господствовала фауна типично лауразийская, имевшая центр своего развития в современной Сев. Америке.

Море препятствовало тесному соприкосновению фаун обоих великих материков, которое осуществлялось лишь частично случайным путем через северные области. В триасе, когда все, такие разнообразные в перми, группы рептилий начинают исчезать, вымирая, гондванская фауна в числе двух-трех форм проникает в Европу и краткое время существует в виде эльгинской фауны Шотландии. Также в триасе не-

которые формы лауразийского облика проникают в Гондвану в последних, затухающих уже, миграциях и в ничтожном количестве.

Появление гораздо более высокоорганизованных, подвижных и могучих рептилий — динозавров — в условиях теплого климата и роскошной флоры ведет к полному уходу со сцены всех групп рептилий, развитых в перми.

В заключение необходимо заметить, что новое освещение расселения гондванской фауны значительно расширяет круг поисков ее местонахождений при геологических исследованиях.

В настоящее время не подлежит сомнению возможность обнаружения остатков пермских рептилий Гондваны в подходящих по условиям отложения континентальных фациях перми на Алтае, Кузбассе, Среднем Урале, Казакстане.

В области западносибирской плиты верхнепалеозойские отложения, к сожалению, скрыты так глубоко под толщей более молодых, что могут быть обнаружены лишь при капитальных подземных работах.

Очень вероятно нахождение гондванской фауны в Монголии, Минусинской котловине и смежных с Синцзяном частях нашего Туркестана, не говоря уже о более отдаленных участках Азии, промежуточных между Синцзяном и Индией.



РАСОВЫЕ „ТЕОРИИ“ ФАШИЗМА

Мы приводим ниже две рецензии, помещенные в английском журнале „Nature“ и небольшом сборнике статей, изданном в Чехо-Словакии („Rasse in Wissenschaft und Politik“, Prag). Мы помещаем эти рецензии отнюдь не потому, что мы присоединяемся к оценке разбираемых работ, которая в этих рецензиях дана. Говоря о принципиальных основах помещаемых рецензий, скажем сразу, что воззрения рецензентов на основные вопросы, связанные с расовыми проблемами, по нашему мнению, весьма далеки от истинных взглядов, которые исходят из теории марксизма-ленинизма. Особенно это относится к чехословацкому рецензенту, который занял непоследовательную, компромиссную, шаткую позицию в ряде весьма существенных вопросов (евгеника как наука, проблема стерилизации и т. д.). Рецензии (особенно из „Nature“) интересны тем, что они показывают, как определенные круги английской и чехословацкой интеллигенции относятся к псевдонаучным, человеконенавистническим, подлым выдумкам ученых лакеев фашизма о вырождении рас, о психической и телесной неравноценности рас, о вреде скрещивания, о мнимом превосходстве нордической расы и т. п.

Как материал для критической работы, как общая информация, помещаемые рецензии представляют интерес для многих читателей, в первую очередь для антропологов и медиков.

К рассмотрению работ „We Europeans“ и сборника Чехословацкой Академии наук по существу Редакция в ближайшее время предполагает обратиться.

Редакция.

РАСОВЫЙ МИФ¹

Cedric Dover. The Racial Myth, рецензия на книгу Юлиана С. Гексли и А. С. Хэддона „Мы европейцы: обзор „расовых“ проблем“. [We Europeans: a Survey of „Racial“ Problems. By Dr. Julian S. Huxley and Dr. A. C. Haddon. With a Chapter on Europe Overseas, by Prof. A. M. Carr-Saunders. Pp. 299, 4 plates. (London and Toronto, Jonathan Cape. Ltd. 1935) 8 s. 6 d. net.].

Эта книга, плод удачного сотрудничества, является своевременной профилактикой против распространяющегося яда расизма. Ее девять глав содержат исторический обзор развития антропо-

логии и расовых идей, простое, но достаточное изложение генетики человека, рассмотрение оснований и безрассудств этнической классификации, обзор европейских этнических групп, разбираемых с общей и с национальной точек зрения, осторожное демографическое подытоживание европейской эмиграции и резюмирование практических приложений обследования.

Общее высокое качество всех отделов книги дает мало материала для критики, но глава об „Этническом составе европейских государств“ могла бы быть улучшена более систематическим изложением; а глава, написанная проф. Карр-Саундерсом (Garr-Saunders), создает неудачное впечатление, будто Австралия, Нов. Зеландия и Сев. Америка являются

¹ Nature, vol. 136, № 3445, 5 XI 1935. Перев. А. С. Серебрякова.

лишь рядом заокеанских Европ, практически не затронутых другими переселенцами и иными чужестранными или туземными нравами и родами, хотя население Сев. Америки, рассматриваемое в целом, является, очевидно, чем-то вроде евро-афро-азиатским. Надо также признать неубедительным своеобразный довод, что туземцы этих областей „могут быть не приняты во внимание“, так как они „не сыграли никакой роли в создании тех обществ, которые ныне их населяют“.

Главная польза этой книги в том, что она доказывает с неопровержимой ясностью (к стыду человеческого здравомыслия, что оно еще нуждается в таких доказательствах), что расовая концепция является мифом и что „раса“ является „скорее псевдонаучным, чем научным термином“. Этим термином так широко пользовались для „обоснования чувств и для подкрепления призывов к предрассудкам“, что авторы предпочитают употреблять выражение „этнические группы“, что надо признать более удачным, чем предложенная проф. Боасом (Boas) замена слова „раса“ словом „популяция“. Конечно, обо всем этом уже не раз говорилось, но нелишне высказать это снова. Надо надеяться, что это окажет сдерживающее влияние на рост этномании и попыток придать первичным фенотипическим делениям человечества значение видов. Значительная часть эксплуатируемого человечества должна быть благодарна докторам Гексли и Хэддону за их содействие в лишении этих нарождающихся классификаторских излишеств всякого подобия биологических оснований. Ибо даже ограниченное признание таких учений помогло бы водворению негров, которых и так многочисленные слабоумные (mongers) считают за полулюдей (subhuman), в категорию горилл в представлении западных людей и поширило бы новый взрыв общественного безрассудства.

Одновременно разоблачаются и иные заблуждения, связанные с расовой мифологией, как, напр., о превосходстве нордической расы, об измеримости различий во врожденных групповых способностях, о биологическом вреде сме-

шанных браков, о тождестве понятий „расы“ и „нации“, о котором сэр Артур Кейс (Arthur Keith) все еще любит распространяться из своего деревенского уединения в Дауне. „Представление, как они пишут, о британской, французской, немецкой или итальянской «расе», является политической фикцией, и притом опасной“.

Касаясь, однако, смешанных браков, авторы высказываются „осторожно“. Они достаточно смело высказываются о том, что предлагаемые биологические доводы против племенного смешения являются ширмой для возвеличивания и принижения; они показывают, но с заметным отсутствием убедительности, что неудачные черты, столь часто наблюдаемые у „гибридов“, связаны с экономическими, общественными и культурными факторами, из которых наиболее действительным является предрассудок. Они почти-что следуют за Бернардом Шоу в своем робком утверждении, что „с чисто биологической точки зрения можно было бы признать пользу массового скрещения, скажем, англичан и банту...“ Можно было ожидать напрашивающееся заключение, что разумное отношение к смешанным бракам должно было бы вызвать скорее интерес к улучшению факторов, влияющих на такие браки, чем к эгоцентрическим попыткам воспрепятствовать отношениям, которые, уж по крайней мере с поздних палеолитических времен, показали себя неподдающимися запрещению. Для социальных зол необходимо применять социальные меры — и следует предполагать, что белые группы могут поддаваться воспитанию. Но нам говорят, что „во многих случаях, правильная политика, возможно, заключалась бы в порицании расового скрещивания“. Можно подумать, будто доктор Гексли неожиданно вспомнил манифест Евгенического общества и свое положение в совете этого общества, но это заявление является уже слишком запоздалым, чтобы иметь действительное значение. Впрочем, можно безусловно простить единственное отступление от „призыва к фактам“ в книге, во всем прочем столь привлекательно радикальной.

ЧЕШСКАЯ АКАДЕМИЯ О РАСОВОМ ВОПРОСЕ¹

Проф. д-р И. БЕЛЕГРАДЕК

До сих пор, вряд ли было необходимо, основываясь на научных данных, доказывать народу в Чехословацкой республике, что расы Европы или Центральной Европы должны рассматриваться в отношении их основных свойств как единообразные. Но до нас доходят из-за границы сумбурные представления в этой области. Поэтому обязанность отечественных ученых заключается в том, чтобы сказать ясное и удовлетворительное слово. Чехословацкая наука действительно исполнила эту обязанность в весьма достойной и в то же время ответственной форме, а именно в лице самой Чешской Академии, второе отделение которой издало коллективный труд шести специалистов. Труд этот привел к результату, который явствует уже из заглавия: „Равноценность европейских рас и пути их совершенствования“ (Прага, изд. „Орбис“, 1935, стр. 163. Ц. в чешских кронах — 26.75). (Die Gleichwertigkeit der europäischen Rassen und die Wege zu ihrer Vervollkommnung. Prag, Orbis-Verlag, 1935, Seite 1—163. Preis brosch. Kč. 25.75).

Введение написано ученым секретарем второго отделения проф. Карлом Вейгнером, которому было также поручено редактирование всего сборника. Его введение является одновременно общей критикой часто скороспелых попыток дать политическую оценку различным биологическим положениям. Согласно проф. Вейгнеру, учение о вырождении рас и народов должно быть отклонено, так как никакие данные, которые могли бы выдержать серьезную критику, не говорят в его пользу. Далеко идущая евгеническая программа представляется проф. Вейгнеру прежде-

временной, потому что учение о человеческой наследственности недостаточно развито. Вейгнер указывает на то, как велик может быть вред для человечества от отбора, недостаточно обоснованного с точки зрения науки. На стр. 9 он пишет: „Несмотря на весь прогресс цивилизации и человечности, Тайгетская скала Спарты актуальна и в наши дни. Необдуманный радикализм не обращает внимания на тот важный факт, что многие выдающиеся носители культуры были, к примеру, чахоточными (Чехов, Достоевский, Шопен, Шиллер). Александр фон Гумбольдт был в детстве ребенком слабого здоровья, но дожил до 99 лет. Гельмгольц был в детстве ребенком с ясно выраженными признаками водянки головы“. По мнению Вейгнера лишь определенные случаи психических заболеваний и моральных отклонений требуют евгенических мероприятий. При этом необходимо обратить внимание на то, что для расовой гигиены является гораздо более важным рассматривать качество, а не количество людей.

Действительным введением в содержание книги является статья профессора Ю. Матиегки (J. Matiegka), которая дает исторический обзор проблемы. Там указывается, что эта проблема очень стара, что она уже существовала в древности и что она научно обсуждалась еще в XVIII и XIX вв. В связи с этим рассматривается известный Опыт (Essay) Гобино (Gobineau) и сообщается, каким образом учение об „арийском“ племени было использовано пангерманским движением. Весьма интересными представляются некоторые замечания о личных мотивах этих тенденций, как, напр., воспитание, брак и т. д., обуславливающих направление писателей, т. е. о влияниях, приходящих извне, играющих роль в подходе к расовым проблемам и оказывающих затем глубокое влияние на общественное мнение. Следующая за

¹ Prof. MUDr. Jan Bělehrádek. Die Tschechische Akademie über die Rassenfrage. Rasse in Wissenschaft und Politik. Verlag der „Wahrheit“, Prag. Перев. М. С. Дмитриевского.

этой статьей работа проф. Брожека (Brožek) дает объяснение биологического понятия расы с точки зрения точной науки о наследственности. Здесь приводятся ясные доказательства того, что существует большое различие в понимании расы у человека, у племенного скота или культурного растения, что выведение из „дикой“ породы „чистой расы“ какого-либо животного или растения — продукт громадных трудов и что подобный опыт у человека невозможен не только из чисто этических побуждений, но уже из технических соображений.

Третья статья о современном состоянии знаний о европейских расах опять принадлежит перу проф. Матиегки. Он показывает, насколько неясны и запутаны расовые отношения в Европе и насколько относительной представляется каждая попытка ввести простую и окончательную классификацию в этот расовый хаос. Именно у скандинавского человека, стоящего, пожалуй, ближе всего к северному типу (*Typus nordicus*) следует различать многие типы. Далее, Матиегка дает (стр. 59) краткий обзор важнейших расовых типов, встречаемых среди населения Чехословакии, пользуясь при этом исследованием, произведенным среди слушателей Университета Карла в Праге. Альпийский тип обнаруживается приблизительно у 50% обследованных, динарский тип (или поддинарский) — у 20% процентов, балтийский тип — приблизительно у 20%, северный — у 5—10%, средиземноморский — у 1%. Чехи и немцы республики выявляют очень схожий расовый состав.

При этом подчеркивается, что расовое скрещивание не оказало плохого влияния на население Европы и на европейскую культуру и что германские народы основали свою культуру лишь после скрещивания с иными расами.

Приват-доцент И. Малы (I. Malý) написал последующую статью о телесной равноценности расовых типов в стране. Он опирается при этом не только на литературу, но и на свои собственные

чаю слета физкультурной организации Соколов. В этих исследованиях он показал, что в отношении телесных качеств Соколов, которые выявляют неравные степени различных расовых признаков, нельзя заметить никаких расовых различий. Малы пишет: „Можно определенно сказать, что ни чистый северный тип, ни смешанные типы с преобладающими чертами северного типа вообще не попали в таблицы участников, показавших ведущие результаты“ (стр. 83).

Пятый раздел посвящен вопросу о психической равноценности европейских рас. Он снова написан профессором Матиегки, который, хотя и признает известные расовые различия в темпераменте, но не считает их существенными в интеллектуальной области и в области силы духовного творчества. Здесь снова подчеркивается связь между культурным развитием Европы и смешением рас. Достоинство приращения то обстоятельство, что места рождения немецких поэтов и мыслителей распространялись во времена средневековья с юга на север в области, бывшие раньше славянскими, так что смешение с новой кровью не имело следствием ослабление культурного развития.

Матиегка выступает с определенными возражениями против теории о превосходстве северной расы, как о ней обычно трактуется: „Прежде всего, — пишет он на стр. 88, — лингвистическое понятие «ариец» идентифицируется с биологическим понятием «северной расы», благодаря этому понятию предоставляется более обширный круг действия; ведь в таком случае может быть приписано «северной расе» за прошлые времена все высокое, что произвела не только южная Европа, но и дальняя Индия“. Относительно гипотезы о превосходстве высокорослой, длинноголовой расы блондинов, Матиегка указывает, на стр. 98, на великих духовных вождей, которые, как Бетховен, Бальзак, Наполеон, Кант и др., были маленького роста. Он указывает, далее, на многих мыслителей, имевших ясно выраженную

круглоголовость, как Шиллер, Шопенгауэр, Кант, Лейбниц и др.

Маттегга заканчивает этот маленький очерк, который может рассматриваться как ядро этого издания Академии, следующими словами:

„Что же является мерилom более высокой ценности? Конечно, более совершенная человечность, т. е. совершенство в том, что отличает человека от животного, это значит: нравственность и человечность, одинаковое право перед законом и любовь к ближнему. Человеческое общество именно в его наивысшей форме значимости — в государстве — не терпит, как это доказывает Г. Лирман (H. Liermann) в своем правовом исследовании о расе и праве, никакой дискриминации рас, каковая внесла бы взаимное неуважение и вражду в среду населения.

С другой стороны, не следует бояться никакой гибели цивилизации из-за смешения европейских рас и из-за количественного уменьшения чистых рас. Как раз наоборот. Со времени пророчества Гобино прошло восемьдесят лет, и несмотря на это все же кажется, что культурное развитие имеет тенденцию все более и более ускорять свои темпы“.

Следующие три статьи касаются возможностей улучшения биологических основ народа. В связи с этим, профессор В. Ружичка (Růžička) выражается отрицательно о расовой гигиене, по крайней мере в том смысле, как она понимается ныне в Германии. Он упирает на то, что здесь улучшение возможно лишь с помощью евгеники. Евгеническая программа, согласно профессору Ружичка, должна обращать в первую очередь внимание на нормальную, здоровую конституцию, а не на расу. Та конституция считается им нормальной, в которой

все наследственные предрасположения находятся в равновесии. Требуется введение стерилизации согласно нормам для тех лиц, которые выявляют признаки глубоких наследственных отклонений. Автор выражает надежду, что нынешние невозможные расовые законы в Германии направятся в русло разумных мероприятий. Профессор Г. Пельц (H. Pelc) анализирует возможность оздоровления народа путем социально-врачебного обслуживания. Он приходит к заключению, что подобное оздоровление может касаться не расы, а народа.

В подобном же смысле высказывается проф. Вейгнер относительно влияния физического воспитания на расу. Он отрицает возможность того, что физическое воспитание способно привести к постоянному и наследственному улучшению расы или народа.

Этот труд, судя по всему, не предназначен для широких масс. Он обращается скорее к интеллигенции. Но именно интеллигенция нуждается в основательном поучении, так как никто, как она в первую очередь, воспринимает новые тенденции, не будучи всегда в состоянии различать то, что ложно и что является научно-обоснованным. Интеллигентному читателю представляется самостоятельно разобраться и создать себе суждение на основании множества приведенных фактов, что, впрочем, явствует уже из заглавия книги. Вообще же в труде нет резюме, подчеркивающего такое заключение. Но это не является необходимым. Собранный вместе научный материал достаточно явственно говорит в том смысле, что никакая биологическая идея не может стать основой общей политики, хотя политика во многих важных деталях должна прислушиваться к высказываниям биолога и медика. Но эти высказывания должны быть, во всяком случае, правильными и справедливыми.

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ СССР

ПРОМЫСЛОВЫЕ БОГАТСТВА КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Юр. П. ЗНАМЕНСКИЙ

Во втором и третьем пятилетии Мурманский Север развивается в мощный индустриальный район союзного значения.

На ряду с развитием ведущих отраслей — горнодобывающей, химической и рыбо-зверобойной промышленности — возникает задача развития сельского и промыслового хозяйства в связи с необходимостью „завести у себя свою сельскохозяйственную базу, чтобы иметь свои овощи, свою картошку, свое масло, свое молоко и в той или иной степени — свой хлеб, свое мясо“ (Сталин),¹ снабдить промышленность Союза сырьем и расширить экспорт.

Работами СОПС (Совет по изучению природных ресурсов) Академии Наук СССР, Института экономики сельского хозяйства ленинградского отделения Коммунистической академии при ЦИК СССР, Ленинградского института соц-реконструкции сельского хозяйства, Ленинградской биохотпромысловой станции ВНИПО (Всесоюзный научно-исследовательский институт пушно-мехового хозяйства), полярного отделения Всесоюзного института растениеводства, Полярного ботанического сада Академии Наук СССР, Мурманской землеустроительной экспедиции и ряда других научно-исследовательских учреждений за последнее время выявлены на Мурмане значительные промысловые

богатства и частично разработаны пути их рационального использования.

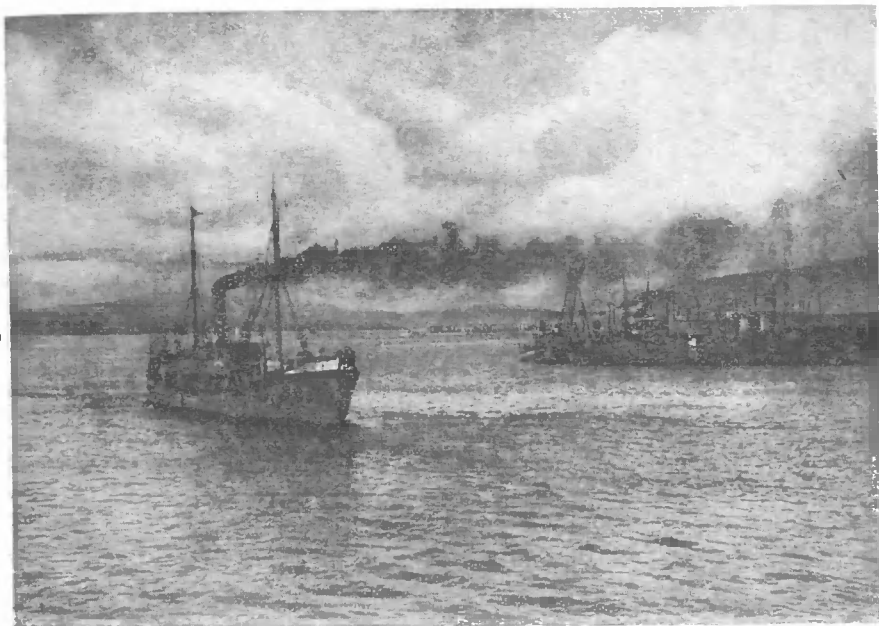
В результате всех этих исследований оказалось, что Кольский полуостров богат не только полезными ископаемыми и рыбой в Баренцовом море, но и имеет значительные запасы промыслового сырья и благоприятные возможности для развития промыслового хозяйства.

Благодаря колонизаторской политике буржуазии, меньше всего заботившейся о развитии производительных сил, на Севере и в Мурманском округе получили развитие только промысла полунатурального типа, подчиненные и зависящие от природы. „Освоение“ Севера колонизаторами царской России привело к тому, что широкое распространение получили здесь наиболее хищнические способы добычи, что технический уровень, орудия и техника промысла находились на самой низкой ступени развития.

Проведение ленинско-сталинской национальной политики, ликвидация частного капитала, индустриализация и коллективизация, развитие советского строительства и мощные темпы социалистического строительства по-новому поставили вопрос о реконструкции, подъеме и дальнейшем развитии промыслового хозяйства.

Крайний Север, частью которого является Мурманский округ, дает Советскому Союзу не менее 15—16% всей добываемой пушнины. Основным объектом промысла в Мурманском округе

¹ XVII съезд Всесоюзной Коммунистической Партии (6), Стенографический отчет. Партиздат, 1934 г., стр. 23.



Фиг. 1. Рыбные тральщики около Мурманска.

является: пушнина, водоплавающая дичь и боровая птица.

В силу своеобразных природных условий Кольского полуострова и разнообразия охотугодий здесь можно встретить представителей таежной зоны — белку, куницу, медведя; тундры и лесотундры — песца, лемминга и тундровую куропатку; арктической орнитофауны — гагу и, наконец, фауну арктических морей — тюленя, нерпу и морского зайца.

Одной из первых попыток определить размер возможной добычи охотпродукции по Кольскому полуострову является работа А. А. Битриха. Позднее этими же вопросами занимался В. А. Пчельников и Г. В. Полубояринов.

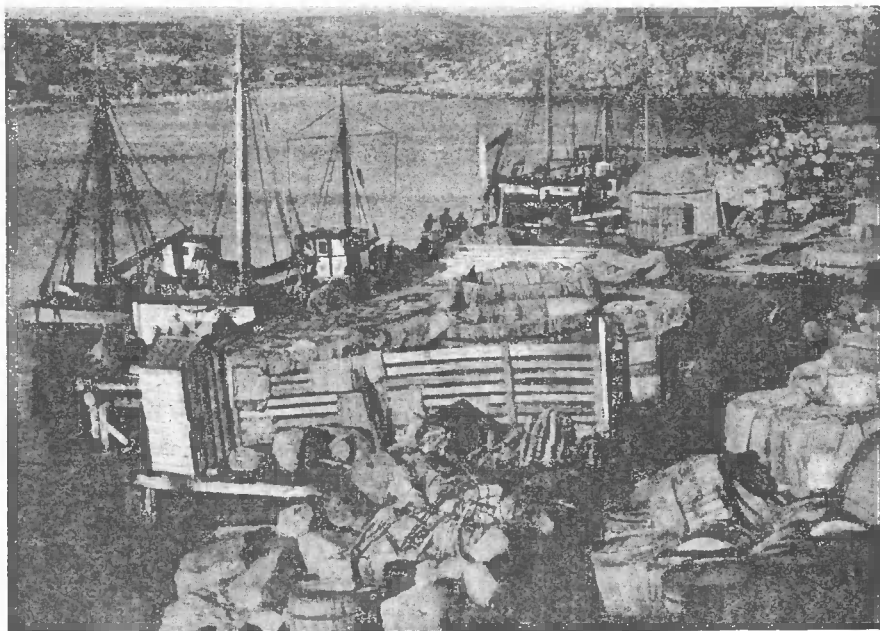
Определить поголовье промысловой фауны пыталась также Мурманская землеводоустроительная экспедиция. По ее данным общая стоимость поголовья пушного зверя в заготовительных ценах 1933 г. составляет 370 тыс. руб., при средних фактических заготовках в 41.5 тыс. руб., водоплавающей, морской и болотной, птицы 1100 тыс. руб., при заготовках в 24.3 тыс. руб. и боровой дичи 904 тыс. руб. при заготовках в 42.3 тыс. руб.

Сырьевые запасы водоплавающей птицы для Мурманска определялись в 1932 г. Научно-Исследовательским институтом птицеводства и птицепромышленности по заданию Центросоюза. Общее количество птицы на Мурманском побережье экспедиция этого института определила в 550 тыс. штук и возможную заготовку в 275 тыс. штук птицы и 100 тыс. яиц дикой птицы.

На Новой Земле по ориентировочным подсчетам специалистов находится не менее 2000 тыс. голов кайр. Один только птичий базар в Безымянной губе, по расчетам Г. П. Горбунова, может дать 1150 тыс. яиц. Всего же на Новой Земле находится не менее 36 базаров.

На Кольском полуострове наиболее значительные птичьи базары находятся на Рыбачьем полуострове, в районе порта Владимира, на Лицких островах и на островах, расположенных западнее Святого носа.

По подсчетам Мурманской землеводоустроительной экспедиции количество гнезд на Рыбачьем полуострове достигает 15 тыс. и в районе порта Владимира — 8 тыс. Наибольшее количество гнезд гаги находится в районе Харловка — Лицкие острова. По пред- 67



Фиг. 2. Фактория в селении Полярном.

варительным подсчетам здесь находится до 2 тыс. гнезд.

За последнее время собиралось на Мурмане ежегодно по 20—30 кг гагачьего пуха; кроме того, нередко из гнезд выбирались яйца, и гага стрелялась на мясо. Необходимо прекратить подобное бесхозяйственное уничтожение этой ценной птицы и проработать вопрос об организации специальных гагачьих хозяйств. В этом отношении значительную помощь может оказать вековой опыт Норвегии и Исландии.

Работы, проведенные орнитологическим отделом Всесоюзного арктического института в 1933 и 1934 гг., дали много ценных материалов о характере, расположении и экспозиции птичьих базаров Севера. В докладе на сессии ученого совета Всесоюзного арктического института С. К. Красовский наметил пути рациональной эксплуатации кайровых базаров, увязанные с имеющимися биологическими данными. В своих предложениях он указывает на необходимость ограничения сбора яиц и убоя птицы шестнадцатидневным периодом с момента кладки, организации расчистки

зонации промысловых участков с периодическими запусками на два года. Кроме того он предлагает начать борьбу с вредителями — бургомистром и маевкой.

Большой интерес представляет также работа по сравнительно-психологическому изучению птичьих базаров Новой Земли, проведенное совместно с Арктическим институтом биопсихологами Института мозга. Работы эти позволили установить, что кайры, живущие на базарах большими группами, не имеют, тем не менее, стайной жизни и что все их поведение обусловлено инстинктами, проявляющимися в разнообразных актах питания, размножения и самосохранения.

На ряду с получением мехов можно было бы организовать использование промысловых зверей на мясо. В первую очередь можно было бы использовать мясо зайца и медведя. Благоприятные перспективы связаны также с использованием мяса птицы. Мясные ресурсы только по морской и водоплавающей птице при годовых заготовках в 275 тыс. штук достигают 72 тыс. кг.

Несмотря на значительные запасы пушного зверя и промысловой птицы на

Мурманском Севере их использование далеко еще не достигло возможных размеров.

Ежегодное увеличение заготавливаемой пушнины и добываемой птицы за последние годы ощутительно растет, но далеко еще не является пределом и позволяет значительно усилить промысел.

Большинство рек, впадающих в горло Белого моря и Ледовитого океана, населены жемчужницей. В прежнее время промысел жемчужницы, особенно в районе селения Варзуги и по рекам Тулома и Кола, имел крупное значение. Кольский жемчуг поступал главным образом в Финляндию и после обработки направлялся в Германию и Францию. За последние годы промысел жемчужницы сильно упал, а в то же время спрос на нее раковины со стороны пуговочного производства и возможность экспортировать жемчуг за границу открывают перед этим промыслом большие перспективы.

Кроме пушного зверя и птицы большой интерес представляет зверобойное дело в горле Белого моря. Морской зверь дает ценные меховые и кожаные шкуры и технические жиры. Широкие перспективы также связаны с использованием мяса морзверя для приготовления кормовой муки и пищевых продуктов.

Беломорское стадо гренландского тюленя исчисляется не менее чем в 3—4 млн. голов. За последнее время здесь организована мощная морская зверобойная промышленность с хорошо налаженной техникой добычи и обработки. Промысел морского зверя, который давал в 1914 г. всего только 27.1 тыс. голов, к 1934 г. достиг уже 120 тыс. голов.

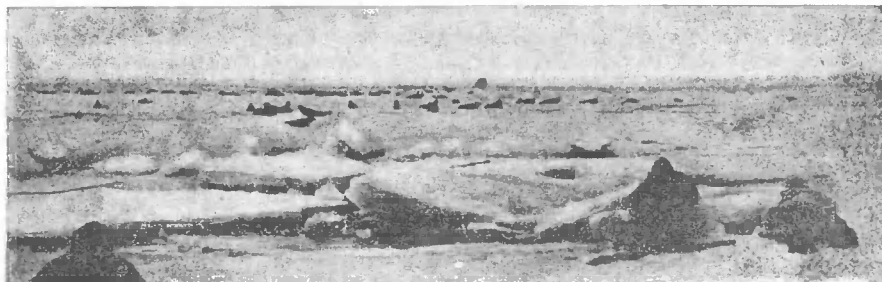
Около 40% этой добычи приходится на судовой промысел.

Самым тесным образом с промысловым хозяйством увязано оленеводство. Задача его заключается в снабжении индустриально-городских центров Кольского полуострова животноводческой продукцией и в укреплении транспорта. Оленеемкость пастбищ Мурманского округа по второму варианту Научно-Исследовательского института оленеводства определена в 236 тыс. голов, при поголовье оленей к 1935 г. в 54 тыс. Использование в настоящее время около 22% оленеемкости пастбищ говорит о значительных перспективах, связанных с дальнейшим развертыванием оленеводства на Кольском полуострове.

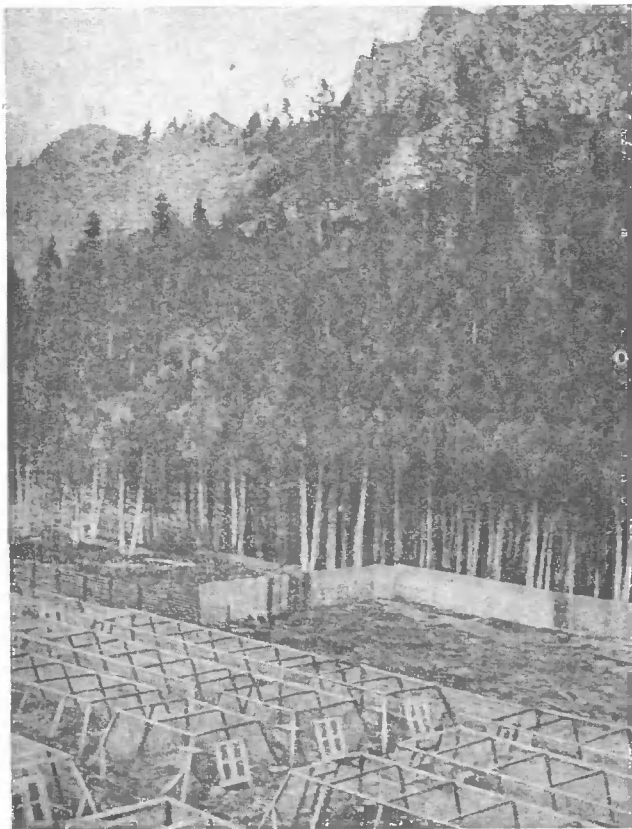
Увеличение добычи пушнины и промысловой птицы, протекающее на базе производственно-охотничьих станций и колхозов, выдвигает на очередь дальнейшее освоение неосвоенных и слабо освоенных промысловых территорий, увеличение и улучшение существующих запасов.

Охотпромысел на Мурмане, так же как и в других районах Союза, строится на научной базе. Охранные нормы запрещают „промысловый разбой“ и обеспечивают разумное воспроизводство полезных человеку животных. Большую роль для резервации дикого северного оленя и отчасти куницы сыграл Лапландский заповедник, находящийся в Чуна-тундре. Заповедник сыграл также большую роль при изучении фауны Кольского полуострова и экспериментальном выпуске ондатры.

Мурманский Север является одним из передовых районов нашего Союза по реконструкции промысловой фауны.



Фиг. 3. Промысел гренландского тюленя во льдах.



Фиг. 4. Байкальский зверосовхоз. Общий вид лисьего питомника.

Когда-то ценным пушным зверем на Мурмане был речной бобр. Позднее он был здесь уничтожен. В августе 1934 г. четыре бобра были переброшены „Союзпушниной“ из Воронежского заповедника и выпущены в старицу р. Чун. В следующем году в Мурманский округ была завезена вторая партия уже из двенадцати бобров.

Американский пушной грызун — ондатра, дающий не только ценный мех, но также вкусное и питательное мясо и выпущенный к настоящему времени в Северном крае, Сибири, на Урале, в Якутии и ДВК, прекрасно акклиматизировался также и на Мурмане. Первая партия ондатр была выпущена в бассейн р. Чун в 1931 г. Через год ондатра была выпущена дополнительно в восьми точках и еще через год в четырех точках. К настоящему времени этот инте-

реснейший пушной зверек занял уже значительные территории Кольско-Лопарского и Терского районов, и поголовье его достигло по предварительным расчетам нескольких тысяч голов. В 1935 г. впервые на Мурмане был начат промысел этого зверька, завезенного сюда всего только четыре года назад. Добыто было 645 ондатр, из них 341 ондатра были забиты на мех, а остальные расселены по округу.

Значительный рост поголовья ондатры, широко расселившейся по водным и болотным массивам округа, позволяет к концу второй пятилетки начать ее эксплуатацию в количестве до 15 тыс. штук. Промысел этот в ценностном выражении даст больше, чем все современные пушные заготовки Мурмана.

Одной из важнейших задач пушного хозяйства является широкое развертывание совхозного и колхозного звероводства, как одной из наиболее эффективных и рентабельных отраслей животноводства.

Промышленное разведение серебристо-черной лисицы началось, как известно, на ее родине, в Канаде. После мировой войны разведение ее начало успешно прививаться также и в Западной Европе. К настоящему времени в звероводческих фермах США и Европы насчитывается около 300 тыс. лисиц. Опыт последних лет показал, что и у нас, в Союзе, к настоящему времени развернуто громадное по своему количественному составу и товарному выходу звероводческое хозяйство. В наших хозяйствах успешно осваиваются такие виды зверя, как серебристо-черные лисицы, песцы, соболя, куницы, еноты, норки, хорьки и др. Специализированные зверосовхозы, несмотря на свою молодость, имеют уже ряд несомненных достижений. Они не плохо используют возможности, открываемые полигамией, искусственным осеменением и селекцией.



Фиг. 5. Порядковая штемпелевка молодняка на одном из зверосовхозов.

В Карело-Мурманском крае имеются такие мощные звероводческие хозяйства, как Повенецкий зверосовхоз и звероводческое хозяйство в районе Колы. Первая очередь Кольского зверосовхоза на 500 голов голубого песца и 300 голов американской норки была закончена строительством еще в 1933 г. К настоящему времени стадо голубого песца достигает здесь 200 самок, 100 самцов и 605 щенков. Американской норки в зверосовхозе сейчас 420 взрослых и 605 щенков. Поголовье это не имеет себе равного в СССР.

Строительством Кольского зверосовхоза подведена прочная база для развития на Мурмане колхозного и индивидуального приусадебного звероводства.

Зоология, которая долгое время занималась главным образом созерцательными методами изучения фауны, включилась сейчас в грандиозную работу по генеральной реконструкции промысловой фауны Советского Союза. И одной из таких „лабораторий в природе“ является Кольский полуостров, где работы эти разворачиваются невиданными темпами.

На ряду с выпуском здесь ондатры, бобров, норок и енотовидных собак на

1936 г. намечена переброска сюда с Дальнего Востока 70 морских котиков и 50 морских бобров. Зверей решено перевезти Северным морским путем и выпустить в районе губы Савихи.

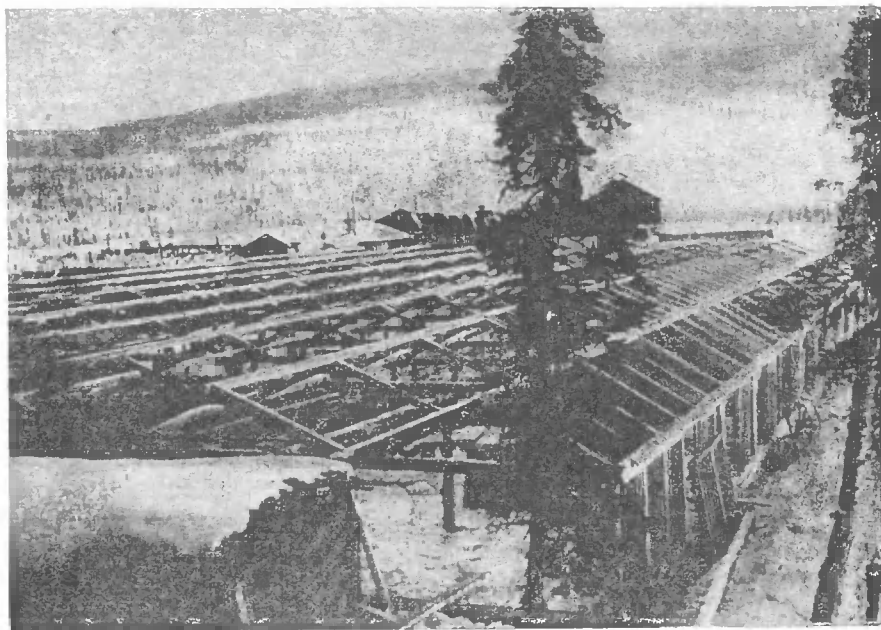
Кроме того, решено осуществить выпуск в том же году в Мурманском округе 50 черных хорей.

Проведение этих мероприятий является не только серьезнейшим шагом в деле увеличения и улучшения существующих пушносырьевых ресурсов Кольского полуострова, но и наглядным доказательством значительных успехов советской зоологии.

Но Мурманский Север богат не только пушницей и промысловой птицей. Здесь имеются также громадные, пока еще совершенно не освоенные запасы дикорастущих ягод, рыбы во внутренних водоемах, промысловых водорослей и беспозвоночных в прибрежных районах моря.¹

На все эти продукты значительный спрос предъявляет социалистическая

¹ Вопросы рыбного хозяйства во внутренних водоемах Кольского полуострова не затрагиваются, так как это является темой специальной статьи. Проблема использования морских водорослей и беспозвоночных освещена автором в „Природе“ №№ 3, 9 за 1935 г.



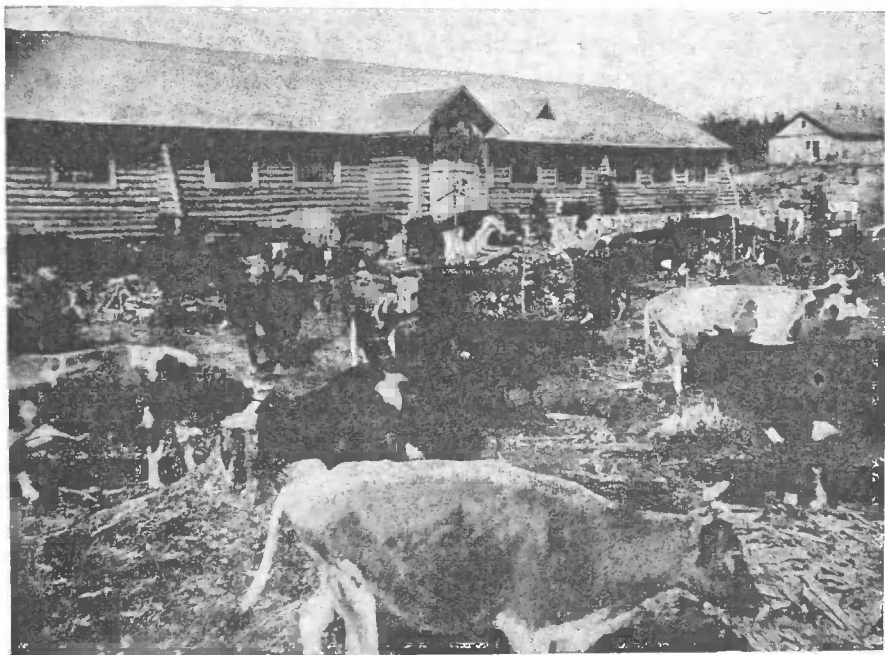
Фиг. 6. Вольеры Кильдинского звероводческого хозяйства. В настоящее время хозяйство это ликвидировано, и звери из него переведены в Кольский зверосовхоз.

промышленность, бурно развивающаяся на Севере.

Для борьбы с цынгой громадное значение имеет разрешение проблемы питания на основе научных данных с широкой мобилизацией витаминных ресурсов. До сих пор тратятся огромные средства и преодолеваются громадные затруднения на запов в Арктику цитрусовых плодов, лимонной кислоты и других продуктов, богатых витаминами. В Мурманском округе, так же как и в других районах Севера, остро стоит вопрос увеличения норм потребления — плодов, овощей, картофеля и дикорастущих антицинготных растительных ресурсов. Значительная часть необходимой для Кольского полуострова продукции будет получена за счет развития собственной сельскохозяйственной базы, но в известной степени она может быть также покрыта за счет охотпромысловой продукции. Борьба за собственную продовольственную и кормовую базу ставит вопрос об изыскании местных кормовых ресурсов и освобождении транспорта от перевозки дальнезавозных и малотранспортабельных продуктов.

Достигнутые успехи по „осеверению“ сельского хозяйства в Хибинах позволяют уверенно создавать собственную продовольственную базу на громадных территориях Заполярья от Мурманска до Камчатки. Работы, проводимые на крайнем Севере под руководством акад. И. Г. Эйхфельда по изучению путей освоения диких земель и отысканию видов и сортов растений, пригодных для Севера, на практике реализуются в совхозах „Индустрия“, „Нивастрой“ и др. На опытных участках и в этих передовых совхозах Севера на низинных болотах, обработанных и удобренных минеральными туками, получены урожаи до 70 ц сена тимфеевки и 300 ц корнеплодов с га. Эти достижения вызывают восхищение у иностранцев, и ими заслуженно гордится советская наука.

Среди дикорастущего растительного сырья на Севере и Кольском полуострове в первую очередь привлекают к себе внимание дикорастущие ягоды. Они являются прекрасным антицинготным средством, которое может в значительной степени освободить нас от ввоза на крайний Север южных плодов и фруктов. В прежние годы на дикорастущую



Фиг. 7. Молочно-товарная ферма на Нивастрое.

флору Севера, как источник сырья, почти не обращали внимания. Северными ягодами — клюквой, брусникой и голубикой, урожай которых достигает здесь астрономических цифр, несмотря на их пищевое, вкусовое, лечебное и экспортное значение, никто по-настоящему не интересовался. На Север нередко за тысячи километров завозили экстракты, в то время как сырье для получения этих экстрактов имелось под боком в неограниченном количестве.

Исходя из соотношения лесных площадей и урожайности, С. Я. Соколов делает вывод, что сбор ягод по всему Союзу может быть исчислен примерно в 300 тыс. т, стоимостью около 40 млн. руб.

Ягодная флора Кольского полуострова богата не только разнообразием видов, но и их массовым распространением. Промысловый интерес здесь представляют брусника, черника, морошка, вороника, голубика, клюква, малина, красная и черная смородина.

Согласно данным, приводимым отделом плодовых растительных ресурсов

ВИРа (Всесоюзного института растениеводства), средний урожай морошки по Кольскому полуострову может быть принят в 50—80 кг на один га, брусники 300—350 кг, голубики 200—240 кг и черники 200—300 кг.

М. Розанов, исходя из средних урожайностей, общей площади лесов Кольского полуострова и предположения, что сбор будет происходить только на 10% этой территории, сырьевую базу определяет в 60 тыс. т дикорастущих ягод. Наш расчет, основанный на выделении только тех типов леса, где произрастают в промысловых количествах дикорастущие ягоды, дает сырьевую базу в 100 тыс. т.

По данным полярного отделения ВИРа, любезно сообщенным акад. Эйхфельд, районами первоочередного освоения по сбору дикорастущих ягод на Кольском полуострове могут явиться: район оз. Имандра, ст. Пулозеро — Оленья, побережье Белого моря от Кандакши до Умбы и окрестности г. Мурманска. Крупные морошечные массивы, удобные для освоения, встречаются в юговосточной части полуострова и

в районе д. Оленица — Кашкаранцы, на Терском берегу Белого моря.

Интересные перспективы открывает организация селекционной работы с дикорастущими ягодами Севера для введения в культуру ряда форм и использования их в качестве исходного материала для селекции.

Большой интерес представляет также использование грибов, которыми богат Кольский полуостров. С одного га кустарниково-травянистых березняков, по данным Ф. Б. Баландина, одновременно можно собирать 0.8 ц грибов. Учитывая четыре ротации урожая грибов на один га, средний урожай можно определить равным 3.2 ц грибов с га.

Несмотря на благоприятные возможности использования дикорастущих ягод и грибов, сбор их в Мурманском округе составляет ничтожный процент от сырьевой базы. По всему округу ежегодно заготавливается не более 200—300 т ягод и 50—60 т грибов.

Организация широкого использования различных других дикорастущих представителей флоры крайнего Севера, как пищевого и кормового сырья в промышленных масштабах, повидимому, не оправдает тех надежд, которые возлагаются на них отдельными работниками. Хотя на Севере и в Мурманском округе мы и встречаемся, кроме морских водорослей и ягод, с дикорастущими — зерновыми, корнеплодами, масляничными, поставщиками белков, салатов и даже пряностей, на что указывал еще в свое время А. А. Аврорин, но их сырьевая база едва ли позволит организовать промышленное использование этого растительного сырья.

Вопрос о всестороннем, комплексном, использовании полярной флоры ждет углубленной проработки. Работы в этом направлении должны быть усилены. Этого требуют интересы народного хозяйства.

Исходя из размеров общественной потребности и возможностей ее удовлетворения за счет сырьевой и производственной базы, транспортных условий

и уровня индустриализации, промышленное хозяйство отдельных зон мурманского Севера целесообразно специализировать в определенных направлениях. В рыбной зоне специализация промышленного хозяйства должна идти по линии наиболее полного использования продуктов моря, морской птицы и пушнины, в горно-лесопромышленной зоне — боровой птицы, пушнины и дикорастущих ягод и, наконец, в наименее промышленно развитой оленеводческой зоне специализация должна базироваться на освоении в первую очередь пушнины и боровой птицы.

Осуществление подобной специализации обеспечивает снабжение дичной и ягодной продукцией промышленных центров Кольского полуострова и пушиной экспорта и других районов Союза.

Успешно проводимая социально-техническая реконструкция промышленного хозяйства Кольского полуострова, на основе развития совхозов и колхозов, с целью снабжения населения промышленной продукцией, должна быть продолжена и углублена, исходя из задач, поставленных перед этими отраслями социалистической индустриализацией.

Успехи, достигнутые за последние годы по подъему и реконструкции промышленного хозяйства Севера и Кольского полуострова, позволяют поднять эту все еще отсталую отрасль народного хозяйства на невиданную высоту.

Л и т е р а т у р а

1. Богатства Мурманского края на службу социализму. Карело-мурманский комитет при Лен. облисполкоме, ОГИЗ, 1934.
2. Мурман. Основные проблемы хозяйственного строительства Мурмана во второй пятилетке. Материалы Лен. областной плановой комиссии, ГИЭЛ, 1932 г.
3. Проблемы северного растениеводства. ВАСХНИЛ, Инст. растениеводства, Лгр., вып. I и III 1932 г.; вып. II 1933 г.; вып. IV 1934 г.
4. Труды Первой Всесоюзной конференции по размещению производительных сил Союза ССР, т. VIII, Проблемы Севера. Общество изучения советской Азии. Москва, 1933 г.
5. Статьи в журналах „Советский север“ и „Карело-Мурманский край“.

НОВОСТИ НАУКИ

АСТРОНОМИЯ

Результаты работ Аризонской метеорной экспедиции Гарвардской обсерватории. Быстро растущий интерес к метеорной астрономии, этой новой дисциплине, соприкасающейся с геофизикой, астрофизикой, геохимией и даже с баллистикой, вызвал в последние годы ряд интересных работ („метеоритная съемка“ США, исследования метеоритных кратеров, изучение спектров метеоров и т. д.).

После почти полувекового застоя, вызванного истощением классической методики, ныне, благодаря вышедшей на первый план метеорной астрономии, в Космосе и метеорных явлениях в атмосфере Земли, сделавшейся необходимой организация специальных работ в „этой важной, но мало исследованной области астрономии“ (Шапли, директор Гарвардской обсерватории).

Все это лишний раз было подчеркнуто на последнем Международном астрономическом конгрессе в Париже в июле минувшего года. Мимоходом отметим, что этот же конгресс констатировал важность исследований по метеорной астрономии, проводимых в СССР.

С целью изучения космической природы метеоров Гарвардская обсерватория выработала специальный план наблюдений для получения большого доброкачественного ряда наблюдений как над обыкновенными метеорами (еще и поныне неправильно иногда называемыми „падающими звездами“), так и над теми, которые по своей слабости видны только в телескопы — телескопическими метеорами (телеметеорами). Уже в 1925 г. в Гарвардской обсерватории было начато изучение метеоров, с одной стороны, по сотням их фотографий, случайно полученных при фотографировании звездного неба, с другой стороны — по падениям отдельных болидов (проф. Фишер, д-р Миллман, Димитров, Уэрл, Десмонд, Маргарета Олмстед, Дороти Гофлейт). В 1930 г. Гарвардская обсерватория получила возможность поставить намеченные работы на средства четырех фондов, в том числе, фонда, заведенного неким Лауренсом Смитом специально на метеорные работы. В марте 1930 г. проф. Шапли совершил поездку с целью выбора места для метеорной станции и остановился на Флагстаффе, в Аризоне, где находится обсерватория Лоуэлла, ныне покойного, знаменитого исследователя Марса. Весна и лето 1930 г. ушли на опыты; нужно было создать заново и разработать методы массового изучения метеоров невооруженным глазом. Были построены специальные небольшие домики, из которых наблюдатель мог видеть прямоуглольный участок неба близ меридиана; особая система толстых проволок делала поле зрения на участки со стороны в 10° ;

наблюдатель, даже мало знакомый с небом, заносил путь метеора не относительно звезд, как это обычно делается, а по отношению к этой провололочной сетке, откуда потом можно было определить, помощью несложной операции, путь метеора на небе. Поле зрения имело $60^\circ \times 60^\circ$, причем наблюдалась область неба на высоте 45° над горизонтом. Один из таких домиков с сеткой (reticle house) был установлен во Флагстаффе, другой — в Платтен Ранч, на 37.7 км к северу, третий — в Каньон Падре, на 35.3 км к югу; благодаря этому базису можно было определить высоту метеоров из корреспондирующих (одновременных) наблюдений, так как разница в направлениях с концов базиса на метеор составляла около 20° (параллактическое смещение). Подобные домики были в Антарктической экспедиции Барда в 1934 г. и у текасской группы любителей. Из этих наблюдений можно было также получить радианты метеоров, т. е. точки их вылета, в конечном итоге определяющие направления движения метеоров при встрече их с Землей. Однако для того, чтобы определить траекторию метеора в Солнечной системе (т. е. его орбиту), необходимо, кроме направления движения, знать еще скорость; последняя может быть получена из определения продолжительности полета метеора, так как длина пути его в атмосфере известна, если определена высота возгорания и потасания метеора. Обычные оценки продолжительности полета метеора могут быть ошибочными (хотя последние исследования проф. Генриха Свободы в Праге над искусственными метеорами показали, что ошибки эти для опытных наблюдателей всего лишь порядка в 0.05 сек.), и потому был применен следующий способ, предложенный проф. Пиккерингом еще 20 лет назад: плоское зеркало, диаметром в 15 см, при помощи электромотора приводилось в колебательное движение; благодаря этой вибрации (с частотой до 10 раз в сек.) изображения звезд, отражавшихся в этом зеркале, казались эллипсами, а путь пролетающего метеора представлялся некоторой волнообразной кривой (вообще говоря, типа псевдоциклоидальной линии); медленные метеоры имели вид эпициклоид с рядом петель. Амплитуда колебания была около $1/2^\circ$, и угловая скорость метеоров могла быть определена независимо двумя способами: по числу петель и по их форме. Обработка этих наблюдений шла быстро, так как заранее были рассчитаны и вычерчены соответствующие шаблоны разных скоростей. Контрольные наблюдения были произведены над метеорами, принадлежащими потокам с известной скоростью.

Для изучения телеметеоров применялись два 4-х дюймовых телескопа, которые устанавливались на расстоянии 3 км и наводились в одну

Таблица 1

Процентное распределение гелиоцентрических скоростей метеоров по определениям Аризонской экспедиции Гарвардской обсерватории (1933 г.)

Скорость	30	36	42	50	60	72	85	101	120	143	170	202	239	км/сек.
0% обыкновенных метеоров	—	2.5	27.3	18.7	16.8	9.3	5.7	4.3	5.4	5.7	3.6	0.7	—	%
0% телеметеоров 6.5 вел.	—	32.1	13.3	0.0	0.0	6.7	15.0	15.8	12.5	4.2	0.0	0.0	0.4	%
0% телеметеоров 8.5 вел.	4.1	3.2	0.0	0.0	5.6	6.8	8.2	2.9	0.0	56.6	12.6	0.0	0.0	%

область неба, так что видимые в них метеоры оказывались общими и в силу параллакса смещенными на $1^{\circ}4$. Их скорости, по остроумному предложению нынешнего директора Лоуэлловской обсерватории Лампланда, определялись путем наблюдения их отражения от подобных же вибрирующих зеркал. Замечательно, что некоторые телеметеоры были настолько быстры, что даже при частоте в 30 колебаний зеркала в секунду и амплитуде $0^{\circ}13$ они казались совершенно прямолинейными. Это дает скорости метеоров в сотни км/сек., что является фактом фундаментальной важности: подобные объекты исходят из галактической системы.

Кроме указанных наблюдений производилось фотографирование спектров метеоров; удалось получить 5 спектрограмм.

В целях получения однородного качественного материала был установлен специальный режим для наблюдателей с правильным чередованием часов отдыха. Наблюдения были начаты в октябре 1931 г. и производились только в безлунные ночи по 4—8 часов. За первый же месяц было получено 2755 наблюдений метеоров (т. е. больше, чем их наблюдали за год в Англии, Франции и Германии, вместе взятых); из них для 400 оказалось возможным определить высоты и для 234 — скорости. Первоначально предполагалось вести наблюдения один год, но благодаря полученным успехам эти работы, которые были проведены при участии известного астронома „метеорщика“ д-ра Эпика, директора обсерватории в Тарту (Эстония), и проф. Буфройда, были продолжены согласно пожеланию 4 конгресса Международного Астрономического союза в Кембридже (США) в 1932 г. В итоге, с 3 октября 1931 по 31 июля 1933 г., за 366 ночей метеорной экспедицией, наблюдателями которой были, главным образом, студенты (6 чел.), было получено 26 000 наблюдений над 22 000 метеоров.

Надо отметить, что к участию в этих работах приглашались также советские метеорщики.

Недавно была закончена обработка части полученного материала. Результаты оказались чрезвычайно интересными не только для метеорной астрономии, но и для создания общих представлений о роли рассеянной материи во Вселенной.

Прежде всего было установлено, что реальные метеорные потоки, как правило, действуют в течение нескольких дней непрерывно. Огромная часть метеоров (до 85%) принадлежит к так называемым спорадическим метеорам, не образующим какой-либо четкой системы потоков. Остальные 15% (а осенью даже 25%) метеоров принадлежат к известным метеорным потокам,

наблюдающимся ежегодно и, вероятно, движущимся вокруг Солнца по замкнутым эллиптическим путям. Эти метеоры, принадлежащие Солнечной системе, Эпик называет „солнечными“. Еще более интересные результаты дало определение космических скоростей метеоров. В табл. 1 даны результаты, полученные для обыкновенных метеоров, а также результаты для телескопических яркостей: у последних — для 6.5 и 8.5 звездных величин.

Для обычных метеоров замечателен вторичный максимум в 145 км/сек., особенно резкий для слабых телеметеоров 8.5 вел. Создается впечатление, что здесь мы имеем дело с мощным космическим метеорным роем, пронесшимся с этой скоростью через Солнечную систему из мирового пространства. Так как скорость в 42 км/сек. соответствует параболе, то все метеоры со скоростями ниже 42 км/сек. принадлежат Солнечной системе, а метеоры со скоростями выше 42 км/сек. движутся по гиперболам. Чем слабее метеоры, тем больше среди них гиперболических скоростей, как это следует также из табл. 2.

Скорости выше 200 км/сек. могут служить указанием на то, что метеоры, обладающие ими, пришли к нам из звездной системы Млечного пути, так как эти скорости выше обычных скоростей звезд, входящих в так называемую местную звездную систему ближайших к Солнцу звезд.

Факт существования гиперболических скоростей у метеоров отныне стал неоспоримым; эти скорости уже давно были найдены по крайней мере для 80% болидов (Ниссель, Вегенер), для основной массы метеоров из наблюдения часовых чисел („метод суточной вариации“) Гофмейстером и Хеппергером, а также из других соображений (Лонквист и др.). Эти метеоры Эпик называет „звездными“ в противоположность „солнечным“; „звездные“ метеоры по гарвардским результатам не образуют определенных систем (метеорных потоков) и четких радиантов. 22 июля 1935 г. на Съезде Международного

Таблица 2

Возрастание процента гиперболических скоростей метеоров при уменьшении их средней яркости

Средняя яркость	2.5	4.5	6.5	8.5	Звездных величин
% гипербол	30	45	56	87	%

Астрономического общества (Astronomische Gesellschaft) в Берне (Швейцария) Гофмейстер сообщил, что по его исследованиям последних лет (2 экспедиции в тропиках) основная часть метеорного материала каким-то образом связана с темными туманностями в созвездии Эридануса и Тельца, откуда метеоры по гиперболическим путям попадают в Солнечную систему. В случае подтверждения это по-новому осветит наши представления о роли метеорного вещества во Вселенной и предьявит новые вопросы к упавшим на Землю метеоритам. Не следует, однако, забывать, что не исключена возможность образования внутри Солнечной системы некоторой части метеорного вещества, обладающего также гиперболическими орбитами.

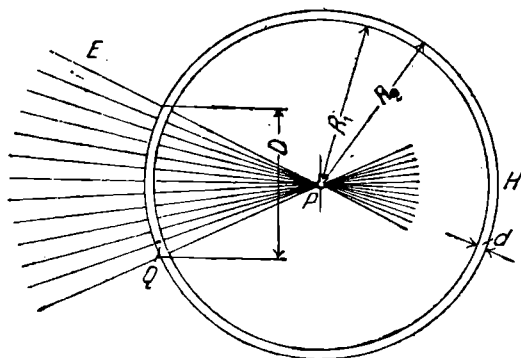
И. Астапович.

Литература

Proc. Nat. Ac. Sci. 18, 1, 16—23, 1932 (Harv. Repr. 74). Harvard Announcement Card 296, March, 29, 1934; Harv. Circ. 388, 389, 390, 391, 1934.

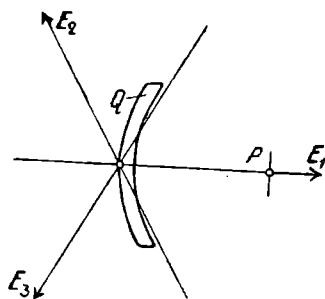
ФИЗИКА

Новый метод получения особо-интенсивных ультразвуковых волн. На страницах „Природы“ уже не раз освещались новые проблемы, встающие в связи с изучением ультразвуковых волн. Совсем недавно открытые ультразвуки уже завоевали себе почетное место в технике и в медицине, и число работ, занимающихся изучением ультразвуков и явлений, связанных с ними, непрерывно возрастает. При всех исследованиях ультразвуков и при всякой работе с ними всегда желательно увеличение интенсивности ультразвуковой волны. Однако обычные пьезокварцевые пластинки, употребляемые для получения ультразвуковых волн, ограничивают интенсивность, так как при увеличении возбуждающего напряжения возрастает опасность искрового пробоя кристаллической пластинки. Поэтому весьма большой интерес представляет только-что появившаяся в Zeitschrift für Physik работа Иоганнеса Грютцмахера (Johannes Gruetzmacher),¹

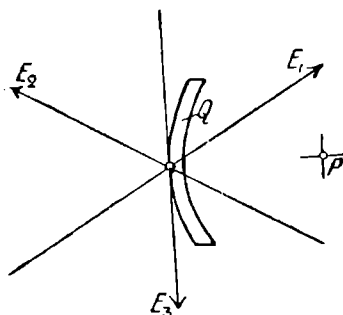


Фиг. 1.

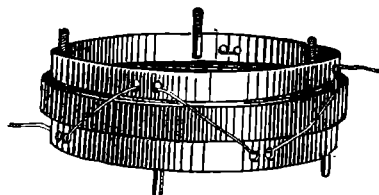
¹ Johannes Gruetzmacher. Piezoelektrischer Kristall mit Ultraschallkonvergenz. Ztschr. f. Physik Bd. 96, H. 5/6, S. 342, 1935.



Фиг. 2.



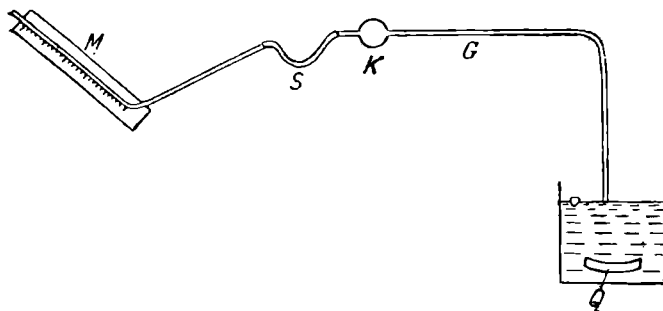
Фиг. 3.



Фиг. 4.

в которой описывается новая форма пьезокварцевой пластинки, позволяющая получать в одной точке усиление ультразвуков приблизительно в 150 раз при одновременном устранении опасности искрового пробоя.

Грютцмахер употребляет пьезокварцевую пластинку, вырезанную в виде сферического вогнутого зеркала, как показано на фиг. 1. От обычной плоской пластинки лучи отходят параллельным пучком. Ясно, что при употреблении такой сферической пластинки от выпуклой ее стороны лучи будут расходиться, а от вогнутой стороны — сходиться в одной определенной точке, отметить которую нетрудно: эта точка есть центр кривизны полого шара, из которого вырезана кристаллическая пластинка. Размеры пластинок Грютцмахера были таковы: I: $R_1 = 10$ см, $R_2 = 10.8$ см, $D = 7.0$ см; II: $R_1 = 4$ см, $R_2 = 4.4$ см, $D = 2$ см. Ориентировка в первом случае соответствовала фиг. 2, во втором случае фиг. 3. E_1 , E_2 , E_3 — электрические оси; оптическая ось проходит перпендикулярно к плоскости бумаги. Обе большие поверхности кристалла покрываются позолотой посредством катодного



Фиг. 5.

распыления. Кристалл зажимается между двумя медными кольцами, внешние диаметры которых на 4 мм меньше диаметра D кристалла. Кольца связаны между собой шелковыми витями, как показано на фиг. 4. Для получения высокого напряжения, необходимого для возбуждения кристалла, употребляется обычная схема, примерно, на 0.5 kW. Частота продольных собственных колебаний кристалла оказывается равной 371 kHz.

Качественные исследования производились при погружении кристалла в сосуд с парафиновым маслом. Как известно, при погружении в такой сосуд обыкновенной плоско-параллельной пластинки, в местах, где поверхность кристалла колеблется всего сильнее, возникают масляные фонтаны, достигающие иногда 10 см в высоту. Если же погрузить в масло сферическую пластинку вогнутой стороной вверх и так, что точка схождения окажется на той же высоте, что и поверхность масла, то в этой точке возникает один масляный фонтан, высотой до 40 см; сверху этот фонтан разбивается на отдельные капли; кроме этой единственной точки, больше нигде не возникает фонтанов, вся остальная поверхность масла остается совершенно спокойной. Если же повернуть кристалл выпуклой стороной вверх, то образуется большое количество масляных фонтанчиков, примерно в 5 мм вышиной, равномерно распределенных по всей поверхности масла.

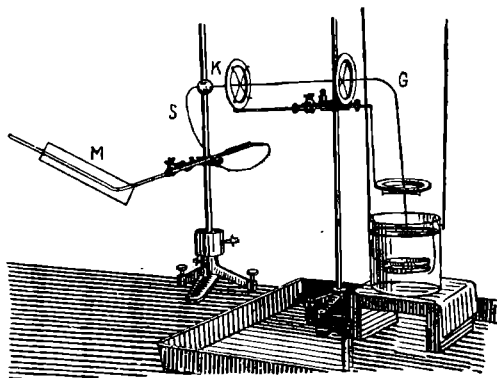
Грютцмахер подробно описывает, какой вид имеет фонтан, возникающий в точке схождения. При слабом возбуждении кристалла на поверхности масла в точке, отвечающей точке схождения, возникает маленький масляный конус, стоящий основанием на поверхности масла; на боковой поверхности конуса образуются стоячие волны в форме круглых ступенек, плоскости которых параллельны поверхности масла. При усилении возбуждения конус немного растет, и в середине его появляется тонкий гладкий луч, стоящий перпендикулярно к поверхности масла и достигающий высоты 15 см. При еще большем усилении возбуждения эта картина размывается и появляется описанный выше фонтан, разбивающийся в верхней своей части на капли.

Следующий опыт тоже очень хорошо демонстрирует сходимость ультразвуков: кристалл погружается в масло вогнутой стороной вверх. Если поверхность масла находится вровень с кристаллом, то на ней возникает большое

количество маленьких масляных фонтанов. Если теперь постепенно приливать масло, то, чем выше будет подыматься его поверхность, тем фонтаны будут все более собираться к центру, число их будет уменьшаться, а высота увеличиваться. Когда поверхность масла сравняется с точкой схождения, все фонтаны соберутся в один большой. Если и дальше приливать масло, то большой фонтан, постепенно расширяясь и распадаясь, опять превратится в некоторое количество отдельных небольших фонтанов, которые будут расходиться друг от друга тем дальше, чем выше будет подыматься поверхность масла. Этот же опыт

можно провести, оставляя уровень масла неизменным, но двигая вверх и вниз кристалл.

Желая описать явление не только качественно, но и количественно, Грютцмахер произвел также измерения степени концентрации ультразвуков. Измерения его дают не точные величины, а только порядок величин. Схема опыта дана на фиг. 5. Стекла палочка G , диаметром 3 мм погружается одним концом в масляный фонтан, возникающий под действием ультразвуков. К другому концу палочки припаян тонкостенный стеклянный шар K , диаметром около 3 см. При опыте измеряется давление газа в этом шарике. При этом палочка сделана достаточно длинной для того, чтобы не могло происходить изменение давления под влиянием нагревания. Изменение давления измеряется манометром M , присоединенным к шару посредством резиновой трубки S .



Фиг. 6.

Общий вид установки показан на фиг. 6. Ультразвуковые волны, распространяясь по стеклянной палочке, вызывают изменение давления в стеклянном шарике. Величина давления меняется в зависимости от места, в которое погружается палочка. За нулевое значение было взято значение давления, полученное при измерении фонтанов на поверхности масла, находящегося почти вровень с краями кристалла. Оказалось, что это нулевое давление в 161 раз меньше, чем давление, полученное в точке схождения.

Таким образом оказывается, что применение сферических пластинок дает возможность увеличить интенсивность ультразвуков примерно в 150 раз. Кроме того, очень важным является то обстоятельство, что теперь действие ультразвуковых волн может быть локализовано в одной точке. Метод Грютцмахера несомненно открывает новую страницу в деле изучения ультразвуковых волн.

М. Шаскольская.

Новый флуоресцентный метод определения содержания озона в воздухе. Содержание озона в воздухе настолько мало (порядка 0.02 мг/м^3), что обычные химические методы, как указано в предыдущей заметке,¹ оказываются весьма грубыми. Кроме того, при применении химических методов возникает ряд технических трудностей. Так, напр., чтобы получить сколь-нибудь значительный химический эффект, необходимо просасывать через окисляемый раствор примерно $30\,000 \text{ м}^3$ воздуха, что довольно затруднительно в полевых условиях.

Более точные результаты при определении малых концентраций озона были получены при применении метода тушения флуоресценции, который был предложен Бенуа и Маше. Этот метод основан на свойстве озона разрушать флуоресценцию. Поэтому, если пропускать озон через раствор флуоресцеина, то можно, как показывал Маше, определять по уменьшению интенсивности флуоресценции количество озона в прошедшем через раствор объеме воздуха. Метод этот имеет и то преимущество, что не требует просасывания огромных количеств воздуха.

Однако еще более чувствительным был бы, очевидно, такой метод, когда вследствие реакции какого-либо химического соединения с озоном, происходило бы не тушение имеющейся флуоресценции, а появление свечения у ранее не светящегося вещества. Дело в том, что появление свечения может быть отмечено при современных методах фотометрирования, особенно при фотометрировании по разработанному С. И. Вавиловым и Е. М. Брумбергом методу гашения свечения до порога зрительного ощущения, для чрезвычайно малых концентраций флуоресцирующего вещества. Идея такого метода дозирования озона принадлежит акад. С. И. Вавилову и была реализована проф. М. А. Константиновой-Шлезингер.

При конкретном применении этого метода встретился ряд трудностей. Прежде всего надо было подыскать такие химические соединения, чтобы при взаимодействии с озоном получалось флуоресцирующее вещество и, притом, в концентрациях, строго пропорциональных концентрациям прошедшего озона. При этом реагент должен быть вполне индифферентен к кислороду и, по возможности, к другим окислителям, могущим быть в воздухе: перекиси водорода, окислам азота. После ряда поисков М. А. Константиновой-Шлезингер удалось найти подходящую реакцию, а именно реакцию окисления озоном дигидроакридина во флуоресцирующий акридин. Эта

реакция удовлетворяла всем вышеуказанным требованиям за исключением одного: дигидроакридин окисляется также окислами азота, причем тоже получается флуоресцирующий раствор.

Методика дозирования озона, предложенная Константиновой-Шлезингер, очень проста. Берутся 2 сосуда с растворами дигидроакридина. Через первый сосудик протягивается некоторое количество воздуха, содержащего, обычно, и озон и окислы азота. Через второй сосудик протягивается то же количество воздуха, но на пути стоит трубка с перекисью марганца, разрушающей озон. Следовательно, в этом втором сосуде окисление происходит только за счет окислов азота. Разность интенсивности флуоресценции в том и другом случае и дает возможность определить концентрацию озона в воздухе.

Опыты, произведенные М. А. Константиновой-Шлезингер в Москве, и результаты применения этого метода во время Эльбрусской экспедиции Академии Наук СССР показали полную пригодность нового метода для целей дозирования озона в воздухе.

Следует особо отметить исключительную чувствительность нового метода и удобство пользования им. Так, для одного анализа Константинова-Шлезингер брала всего лишь 3—4 л воздуха (в 10^7 раз меньше, чем при химических методах). Поэтому новый метод может быть с успехом применен для изучения распределения озона в стратосфере. Этот вопрос чрезвычайно актуален в настоящее время, однако для сколь-нибудь точного разрешения его отсутствовала подходящая методика. Новый метод восполняет этот пробел.

Б. Свешников.

Литература

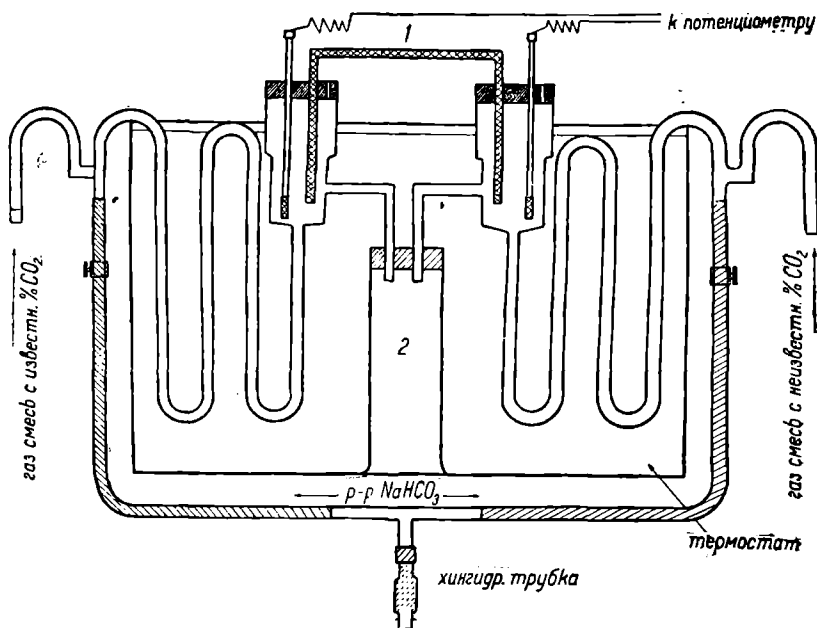
1. A. Maché. C. R. 200, 1760 (1935). — 2. M. Konstantinowa-Schlesinger. Acta physico-chemica URSS, 111, 435 (1935).

ХИМИЯ

Новый метод определения углекислоты в воздухе.¹ При различных биологических и медицинских исследованиях большое значение имеет возможность быстрого и точного определения количества углекислоты в воздухе. В этом отношении большой интерес представляет описанный недавно проф. V. Kaiko способ потенциометрического определения углекислоты в воздухе.

Принцип метода заключается в том, что исследуемый воздух пропускают через раствор бикарбоната до установления равновесия и затем определяют pH раствора. Между количеством углекислоты в воздухе и pH раствора бикарбоната существует определенное соотношение. При практическом проведении определения углекислоты при содержании ее в воздухе выше 0.1% применяют раствор бикарбоната, содержащий $10^{-3} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$, при меньшем содержании углекислоты — $10^{-4} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$ бикарбоната. Если в обоих случаях прибавить столько хлористого калия,

¹ Дозировка атмосферного озона по методу тушения флуоресценции. Природа № 8, 1935 г., стр. 61.



чтобы концентрация ионов сделалась равной 10^{-1} , то pH раствора становится больше 7.7, что делает возможным применение хингидридного электрода.

Применение хингидридного электрода имеет то преимущество, что он очень прост в обращении. Конечно, вполне возможно применять и другие электроды, особенно газовые.

Метод был проверен на большом числе определений уголекислоты, произведенных быстро и точно. Однако возможны некоторые затруднения, связанные с тем, что растворимость будет тем больше, и следовательно, измеряемый pH тем меньше, чем больше скорость газа. Это явление объясняется тем, что несмотря на то, что прибор находится в термостате, обеспечивающем постоянную температуру, внутри его происходят незначительные колебания температуры, связанные с адиабатическим расширением и, следовательно, охлаждением газа. Этим незначительным понижением температуры соответствуют несколько меньшие значения pH, вызывающиеся небольшим повышением растворимости уголекислоты, которая по достижении вновь температурного равновесия находится в растворе в количестве уже несколько большем, чем следует по состоянию насыщения для данной температуры.

Для определения уголекислоты этим методом достаточно 200 куб. см газа (воздуха) и 5 куб. см раствора бикарбоната, тогда анализ занимает всего 5 минут.

Возможно работать с еще меньшими количествами газа и еще быстрее; для этого следует брать также меньше раствора бикарбоната. Чтобы уменьшить изменение концентрации раствора, последний заставляют медленно течь через аппарат; насыщение раствора газом достигается тем, что как газ, так и жидкость пропускают

через один и тот же длинный капилляр (см. фиг.). Расстояние между двумя следующими друг за другом каплями жидкости зависит от соотношения скоростей жидкостей и газа.

Насыщение раствора бикарбоната хингидроном осуществляется путем пропускания первого перед поступлением в прибор через специальную трубочку с твердым хингидроном. Это имеет то преимущество, что хингидрон не окисляется, что происходит при продолжительном его хранении в растворе бикарбоната.

Аппарат сконструирован таким образом, что одинаковый ток раствора бикарбоната, насыщенного хингидроном, пропускается через два одинаковых электродных сосуда. Через один электрод пропускают исследуемый газ, а через другой — известную смесь и измеряют электродвижущую силу цепи. Можно также через один электрод пропускать исследуемую газовую смесь, а через другой — ту же смесь, из которой, однако, уголекислота удалена адсорбцией каким-либо поглотителем, и таким образом определить количество адсорбированной уголекислоты.

Определение требует всего 1 минуты, если электроды находились до этого в газе, содержащем примерно столько же процентов уголекислоты, что и исследуемая газовая смесь. В противном случае необходимо несколько минут для того, чтобы на платине установилось новое равновесие.

В целом метод потенциометрического определения уголекислоты в газах, являясь быстрым и точным, безусловно будет иметь широкое применение при разнообразных исследованиях.

Новый пластичный материал — „коросил“.¹ Так был назван недавно полученный пластичный материал, показавший целый ряд ценных для практического применения свойств.

¹ Ind. Eng. Chem. 27 (1935), 667.

При полимеризации хлористого винила может быть получен ряд продуктов, отличающихся своей растворимостью: α -полимер, растворимый в ацетоне, β -, растворимый в хлорбензоле, и нерастворимый ни в чем при обыкновенной температуре γ -полимер.

Последний представляет наиболее высокоуплотненный продукт полимеризации хлористого винила.

Симон (Semon) показал, что γ -полимер при высокой температуре растворяется во многих растворителях и при обработке некоторыми мягчителями, как, напр., трикрезилфосфатом, дает резиноподобный пластичный материал, получивший название „коросил“.

Коросил отличается своей термопластичностью, благодаря чему легко обрабатывается на горячих вальцах, прокатывается в листы всевозможного калибра на каландрах, легко позволяет изготовить трубы и целый ряд других предметов. Формованные предметы из коросила изготовляют под давлением и применяя подогретые формы.

Растворы коросила находят применение в промышленности во многих случаях: для пропитки тканей, для покрытия металлических частей аппаратов и т. д.

Целый ряд материалов может применяться как наполнители коросила, причем свойства последнего несколько меняются в зависимости от характера наполнителя и его количества. Так, могут быть применены обычные наполнители резиновых смесей — мел, асбест, газовая сажа, окись цинка, каолин, красители, а также такие вещества, как каучуковый и синтетический каучук, нитроцеллюлоза и т. д.

Коросил отличается значительной стойкостью по отношению к нагреванию, что является общим свойством для полимерных веществ, содержащих значительное количество галлоида; точно так же большую устойчивость он обнаруживает по отношению к влажности. Коросил отличается исключительной устойчивостью по отношению к кислотам: при нахождении пластинок коросила в концентрированных азотной и серной кислотах при комнатной температуре в течение месяца никакого разбедания не обнаружено. То же можно сказать относительно концентрированных едких щелочей, однако в последнем случае при нагревании образцы быстро корродируют с поверхности. Великолепно противостоит коросил действию таких сильных агентов, как хлор, озон, хлористая сера, что делает его незаменимым при изготовлении трубок для лабораторных работ, взамен резиновых, быстро портящихся от действия указанных агентов.

В отношении устойчивости к действию света и кислорода воздуха новый материал проявил себя с лучшей стороны.

Недостатком коросила является неустойчивость его по отношению к целому ряду органических растворителей: нитро- и хлоропропадиновые, сложные эфиры, жирные кислоты и т. д.

Коросил — весьма ценный для техники материал с большим будущим; к сожалению, пока еще исходное сырье для его получения не отличается дешевизной.

В. А. Комаров.

ГЕОЛОГИЯ

Консервация следов в лиманах. При изучении гидрологии соленоводного Молочного озера (юг Днепропетровской области УССР) мною было обращено внимание на интересное размещение биоценоза песчаного грунта. Озеро в северо-западной части, вблизи Алтагирского лесничества, изобиловало намытыми косами и песчаными отмелями, где встречались во множестве прибитые волнами моллюски *Venus*, *Nassa*, *Gouldia* и др. Придонные песчаные отложения были занесены ракушечником и уплотнены темносерым илом полужидкой консистенции с характерным запахом сероводорода. Глубина озера в этом месте не превышала 25—80 см.

На расстоянии 100—120 м от берега в мелкой воде удалось обнаружить танатоценозы¹ моллюсков в отпечатках ступней ног, оставленных проходившим человеком на заболоченном и вязком дне Молочного озера. Следы имели давность нескольких месяцев. Характерно, что в отпечатках и углублениях находились колонии совершенно целых моллюсков одного и того же вида (*Nassa reticulata* L.). В то же время на всем пространстве ровной глади илистого дна в результате деятельности волн встречались только перетертые и сильно разрушенные остатки створок различных раковин. Нередко живые моллюски насса во множестве прибывают к берегам с наветренной стороны.

С течением времени углубления, вдавленные человеческой ногой и занятые моллюсками, будут при благоприятных условиях покрыты песчаными наносами. Таким образом следы в форме человеческой ступни или других очертаний, как, напр., следы какого-либо животного, запечатлеваются в осадочных отложениях лиманной фации Приазовья.

Описанное наблюдение проливает свет на условия нахождения ископаемых следов в известняках и песчаниках миновавших геологических эпох. Возможно допустить, что в прошлом вымершие млекопитающие, крупные земноводные и др. бродили в неглубокой воде заливов, лагун, лиманов, озер или водоемов, где отпечатки вдавливались на топких грунтах. В дальнейшем оставленные следы консервировались приведенным своеобразным способом — они заносились раковинами и погребались позднейшими осадочными отложениями. По всей вероятности, при аналогичных процессах могли сохраниться ископаемые волноприбойные отпечатки, дождевые знаки на побережьях и пр.

Так, в результате вековых наслоений можно объяснить присутствие следов макрофауны среди сцементированных известковых и песчаных пород или плотных глинистых залегающих, что дает возможность отобразить жизнь прибрежных мелководных зон. Современные наблюдения в огромной степени позволяют воссоздать минувшие картины исторической геологии.

И. Д. Брудин.

¹ Танатоценозы — кладбища мертвых организмов. Они имеют очень большое значение в исторической геологии.

Геохимия

Проблема селена.¹ В некоторых пиритсодержащих почвах встречаются селеновые соединения, которые захватываются растениями.

Подобные селенсодержащие растения ядовиты для травоядных животных. Это явление, известное еще с 1856 г., было неправильно истолковано как заболевание, вызванное щелочностью почвы. Теперь твердо установили, что поражение скота в западных штатах США обусловлено отравлением селеном. В США находится более 50 000 акров земель, не подлежащих с.-х. использованию вследствие содержания в почве селена.

Среднее содержание селена в почве равно 2 частями на 1 млн., а в растениях 9 на 1 000 000. В зернах пшеницы 45 на миллион; в *Astragalus bisulcatus* 1250 частей селена приходится на 1 млн. сухого вещества растения. Селен в пшенице находится в нерастворимой в воде форме и связан с глютенном зерна, у других растений селен встречается как в виде неорганических солей, так и в виде органических соединений.

У животных селен скапливается в печени, причем его содержание достигает 6 мг/1 кг веса тела (2·10⁻⁴%).

Селен в данном случае является локальным элементом, который не имеет биологического значения и, усвоенный организмом в виде балластного вещества, нисколько не характеризует химического состава организма, хотя участвует в качестве локальной примеси во всех частях организма и даже накапливается в печени.

Таким образом суммарный элементарный состав организмов не может служить для их биогеохимической оценки; только обязательные (обязательные) химические элементы, участвующие в нормальном жизненном процессе, имеют биогеохимическое значение, а все элементы локальные или элементы, встречающиеся в концентрациях повсеместного распространения (И. и В. Ноддаки), должны быть исключены из системы живого вещества.

В. Садинов.

Минералогия

Новый минерал — линдгрениит.² В Сев. Америке в Хиле в медных рудниках Хукикамата США найден новый минерал, названный в честь известного геолога В. Линдгрена — линдгрениитом. Минерал имеет состав, соответствующий формуле $2\text{CuMoO}_4\cdot\text{Cu}(\text{OH})_2$. Он зеленого цвета, прозрачен. Кристаллическая структура линдгрениита относится к моноклинной голоэдриии, отношение параметров $a:b:c = 0.5941:1:0.5124$ и β (угол между осями) = $92^\circ 12'$; параметры элементарной ячейки равны $a_0 = 8.45 \text{ \AA}$, $b_0 = 14.03$ и $c_0 = 7.04$. Ячейка содержит $4[2\text{CuMoO}_4\cdot\text{Cu}(\text{OH})_2]$.

Коэффициенты преломления $\alpha = 1.930$, $\beta = 2.002$ и $\gamma = 2.020$. Линдгрениит растворим в соляной и азотной кислотах.

О. Залинцев.

¹ H. Knight. The selenium problem. Journ. Assoc. off. agricult. Chemists 18, 103, 1935.

² Ch. Palache. Amer. Mineralogist, V. 20, Juli 1933, p. 484.

Физическая география

Образование кристаллических форм льда.¹ В №№ 4 и 7 журнала „Природа“ за 1935 г. были даны примеры малоизвестных форм кристаллизации воды.² Если случай, описанный Пашенко, является следствием несколько искусственных условий, то на случай проф. А. И. Россомимо надлежит обратить большее внимание. Вероятно, такие случаи далеко не редки и могут встречаться на большой территории и в различных средних климатических условиях, но при некоторых определенных условиях состояния температуры и влажности воздуха и почвы.

О случаях, аналогичных случаю проф. Россомимо, имеются сведения в мало распространенном среди географов журнале *Wasserkraft und Wasserwirtschaft*, 1935, 8 Heft (Доклад инж. Габран в Обществе исследования природы в Риге).

Автор статьи указывает, что ему при первых же морозах как на мху, так и на пористом влажном песке, удавалось наблюдать растущие над почвой кристаллы. Температура под поверхностью почвы была около $+1^\circ$, в точке соприкосновения с ледяным кристаллом около -1° , и температура воздуха в различных случаях колебалась между -2 и -5° . Легко было установить, что кристаллы растут со стороны, лежащей на почве, где пар, выходящий из почвы, обращается в лед. Кристаллы льда — призматические, треугольно-шестиугольной формы, связаны в пучок, который распадается на отдельные призмы. При высоких кристаллах призмы изгибаются в стороны. Скорость роста доходит до 10 см в сутки и наибольшая высота до 30 см. Реже такие кристаллы встречаются и на других почвах, менее пронизываемых для пара. Инж. Габран приводит также случаи образования кристаллов льда и под почвой. Такое явление может иметь место при наличии хотя бы небольших пещерок³ или достаточно крупных пор в почве и при условии замерзания верхней поверхности почвы. Трудно сказать, чем обусловлено образование подземных кристаллов именно в той самой точке, где они образовались, но очевидно, что образование этих кристаллов возможно при ме-

¹ Редакция, отмечая нарастающий интерес, вызванный среди читателей „Природы“ двумя заметками (проф. В. Альтберга и Н. Флерова в № 12 за 1934 г. о кристаллических формах льда, а затем проф. А. Россомимо и П. Пашенко по тому же вопросу), помещает заметку ст. инж. по метеорологии И. Иванова по этому поводу с другими примерами из иностранной и русской литературы и с примечаниями проф. В. Альтберга. Прим. ред.

² Проф. А. И. Россомимо. Замечательный случай образования кристаллического льда на лугу. Природа № 4, 1935 г., стр. 83. — П. И. Пашенко. Оригинальная кристаллизация. Природа № 7, 1935 г., стр. 78.

³ В случае же больших пещер, так называемых ледяных, напр. знаменитой Кунгурской пещеры, аналогичные явления протекают в значительно большем масштабе и с удивительным разнообразием форм, с какими я имею в виду познакомить читателей „Природы“. В. А.

днем промерзания почвы, при котором место выхода пара из более глубоких слоев почвы остается незакрытым кристаллами. С этим случаем сходен случай Н. Флерова (Природа 1934 г., № 12), а также случаи образования ледяных прослоек и скопления ледяных образований неправильной формы в почве. Ледяные кристаллы, образующиеся в почве, часто неоднородны и включают в себе частицы почвы. Такие явления, свойственные зимнему периоду, как пучины на дорогах, повышение дорог перед мостами, уменьшение объема земляных выемок, выпирание свай и камней, разрушение и усиленная эрозия почвы и откосов каналов и насыпей, формирование почвенной структуры — все явления одного порядка, объясняемые почвенным кристаллическим льдом. Интересный материал о ледяных прослойках в почве и о борьбе с ними можно найти, напр., в 28 сборнике Научно-исследовательского института пути НКПС, выпущенном под заглавием „Борьба с пучинами“ — статья В. И. Морозкина и Подтынникова. Сюда же следует причислить такие явления, как увеличение влажности почвы под камнями, плитами и металлическими предметами, лежащими на земле, а также образование ледяных кристаллов на нижней стороне железных листов, лежащих на рыхлой земле, напр. железных лопат.

Рост кристаллов может происходить, конечно, как за счет непосредственной конденсации пара, так и замерзания охлажденной и переохлажденной воды. Если случаи проф. Россомо и инж. Габран осуществляются за счет конденсации пара, то случай, описанный г. Пащенко в № 4 „Природы“ и являющийся только начальной стадией явления, может осуществиться при замерзании опускающейся охлажденной воды на отдельные грани ледяного кристалла, образовавшегося на поверхности воды стакана и, следовательно, не может быть причислен к явлениям донного льда.

Тем более, что при дальнейшем развитии этого явления, как следует из наблюдений, отдельные кристаллы центрального пучка увеличиваются настолько, что получается картина противоположного характера, а именно: замерзание дойдет до такой степени, что от наружных стенок стакана к оси стакана вверх будут отходить отдельные конусообразные каналы, наполненные незамерзшей водой.

Если же в этом случае происходило бы образование донного льда, то отдельные кристаллики заполнили бы весь стакан, распределяясь неравномерно и неправильно по всей полости стакана.¹

Явления ледообразования относятся к промежуточной области физики и химии и являются по существу задачей о взаимодействии и взаимном переходе жидкого hydrol'a (H_2O) и твердого trihydrol'a (H_2O)₃² в условиях понижения темпе-

ратуры ниже -0.0075°C — точке равновесия пара воды и льда. Интересные опыты по получению центров кристаллизации льда при переохлаждении производились В. Я. Альтбергом, и результаты описаны в № 2 Известий Главной геофизической обсерватории за 1929 год.

Согласно интереснейшей сводке Н. Фукса, помещенной в вып. IV Успехов физических наук, 1935 г., формирование кристаллов конечного размера происходит за счет роста зародышей кристаллов, соизмеримых с молекулой воды, причем образование зародышей кристаллов происходит в щелях и трещинах или мельчайших пылинках, попавших в жидкость, или стенок сосуда. Филатрацией жидкости и тщательной очисткой стенок сосуда можно добиться значительного переохлаждения воды без образования зародышей кристаллов и самих кристаллов.¹ Пылка, плававшая на поверхности, вероятно, была причиной образования льда в случае Пащенко.

Подробное изучение причин и условий появления различных форм льда является весьма актуальной задачей для вновь формирующейся отрасли знания — ледотехники.

И. Иванов.

БИОЛОГИЯ

Биохимия

Современное состояние учения о витаминах. На 46 конгрессе врачей в Висбадене, состоявшемся в 1934 г., W. Stepp сделал доклад, хорошо освещающий современные достижения в области витаминологии. Как один из крупнейших успехов в биохимии нужно считать осознание общности или теснейшей взаимодейственности между гормонами, витаминами и ферментами. Гормоны, витамины и ферменты играют решающую роль в жизненных процессах у растений и животных. Характерные черты общности между витаминами и гормонами выявляются в следующих фактах. На ряду с двумя предступениями витамина А, α - и β -каротина, обнаружено еще четыре каротиноида. Повидимому, сам витамин А может существовать в многочисленных формах. Каротин только определенной формы строения способен превращаться в один из витаминов А при участии специфического фермента каротиназы, вырабатываемой в печени или в корковом слое надпочек. Ни каротин, ни витамин А не имеют касательства к белковому и углеводному обмену, а также к инсулинодействию.

У плотоядных витамин А не принимает участия в липоидном обмене; но у травоядных наблюдается после обильного поступления витамина А избыточное накопление в крови холестерина

стоящее время, согласно новой и более углубленной и обоснованной теории Стюарта, Берналя и Фаулера, новым представлением о природе жидкости, переходящей, по мере приближения к точке кристаллизации, в особое квазикристаллическое состояние (см. статью В. Альтберга „Природа жидкости“ в № 11 Природы 1935). В. А.

¹ Более подробно этот вопрос я имею в виду осветить в подготавливаемой мною статье для „Природы“. В. А.

¹ Случай Пащенко не может быть приписан явлению донного льда уже потому, что последний представляет собою явление динамическое и образующееся лишь при условии движения или волнения воды, а это не имело места в указанном случае в стакане с неподвижной водой. В. А.

² Прежнее воззрение о полимеризации воды с понижением ее температуры заменяется в на-

и лецитина (гиперхолестеринемия и гиперлецитинемия). У вполне здоровых людей и животных уровень каротина и витамина А в крови подвержен большим индивидуальным колебаниям.

При наличии низкого уровня наблюдаются тяжелые расстройства в усвоении жиров. При Базедовой болезни витамин А совершенно отсутствует, тогда как содержание каротина нормальное.

Наиболее высокий уровень витамина А наблюдается при диабете.

Витамин Е, повидимому, существует в двух модификациях, мужской и женской, и находится в близких взаимоотношениях к каротиноидам и витаминам А. В половых органах витамин Е находится совместно с ксантофиллом; особенно много того и другого в плаценте.

Плацента и гипофиз — это органы самые богатые витамином Е. Витамин Е является, повидимому, прогормоном полового гормона передней доли гипофиза (мозгового придатка). Особенно большие запросы на витамин Е предъявляются эмбрионом и молодыми животными. Диета, лишенная марганца, вызывает такие же расстройства, как и диета, лишенная витамина Е.

Витамин В представляет собой группу биологических разнообразных факторов. Недостаточность витамина В₁ влечет за собою общее нарушение углеводного обмена. Недостаточность витамина В₂ (антипеллагрического витамина) вызывает особые симптомы в центральной нервной системе. Витамину В₂ часто сопутствует фактор антидерматита, фактор роста и фактор предохранения от анемии. Концентрированные растворы витамина В₂ имеют ярко желтую окраску и обладают зеленой флуоресценцией; этот желтый краситель сам по себе биологически не деятелен, но после прибавления фактора В₄ он приобретает специфическую активность витамина В₂. Отсутствие фактора В₄ вызывает у крыс брадикардию.

Среди желтых пигментов встречаются растворимые в липоидах липохромы и растворимые в воде лиохромы или флавины. Флавины имеют близкое отношение к пуринам.

Факторы В₃ и В₅ необходимы для организма голубей. Лишение фактора В₃ причиняет тяжелые расстройства сердечной деятельности.

Проявление витамина С обставлено сложными препроводительными моментами; его специфическое воздействие зависит от наличия или отсутствия целого ряда других пищевых факторов, как, напр., поведение в желудочно-кишечном канале, наличие особых побудителей и угнетателей витаминной деятельности. При незначительных переменах диеты можно наблюдать переключение симптомов бери-бери и цинги. Цинга или скорбут не является собственно самостоятельным заболеванием, вызываемым отсутствием в диете витамина С или аскорбиновой кислоты.

При действии интенсивного, коротковолнового света симптомы скорбута совершенно отсутствуют при диете, лишенной витамина С, но при этом возникает другого рода авитаминозное поражение.

Между витамином С и адреналином установлены биологические взаимоотношения, вполне понятные вследствие их локализации в одном и том же органе, их вырабатывающем, а именно в надпочках. Исследованиями Szent-Györgyi и

Schroeder было установлено влияние аскорбиновой кислоты на адреналин, а именно редуцирование адреналина аскорбиновой кислоты, что имеет последствием задерживания пигментообразования за счет адреналина.

В области витамина D (антирахитного витамина) недавно было сделано весьма важное открытие, а именно L. Joder удалось получить витамин D химическим путем из холестерилена, минуя облучение ультрафиолетовым светом. До сих пор витамин D получался из эргостерилена, имеющего совершенно иное строение, чем холестерол и этот эргостерол, приобретал антирахитные свойства лишь после определенным образом дозированного облучения коротковолновым светом.

Еще Bills, а затем Bills и Mac Donald показали возможность сообщения холестеролу антирахитных свойств путем обработки его Фуллеровой землей в присутствии серной кислоты. Как показал Joder, при действии серного ангидрида на холестерол происходит дегидратация и сульфонирирование, и образуется сульфосоль холестерилена, имеющая антирахитные свойства. Препарат в виде кальциевой соли состава $(C_{27}H_{43}O_2)_2Ca$, имеющий антирахитную активность в дозах от 3 мг, легко растворим в воде и в органических жидкостях. По-видимому, антирахитная активность может быть приурочена к различным строениям стеринного кольца, а не присуща только строению, получаемому при облучении эргостерола.

Л и т е р а т у р а

1. W. Stepp. Verhandlungen deutsch. Ges. inn. Medizin 384, 1934.
2. Lester Joder. Science (№ 4) II, 385, 1934.

О механизме витаминной деятельности.¹ I. Kühnau определяет витамины как самодовлеющую группу высокоактивных диетфакторов.

Почти всем витаминам присущ ряд общих неспецифических эффектов, как то: повышение сопротивляемости против инфекций, охрана функциональной деятельности центральной нервной системы, предупреждение анемии, регулирование новообразования и распада костного вещества, побуждение роста, поддержание половой функции.

Аналогичные неспецифические влияния, однако, могут быть вызваны и другими, невитаминными факторами, а именно металлами и аминокислотами. Как только оказалось возможным, благодаря изолированию чистых витаминов А, В₁, В₂, С и D, поставить изучение симптомов тех или иных авитаминозов и специфического действия витаминных индивидов, удалось быстро убедиться, что, хотя авитаминозы и возникают вследствие недостаточности витамина в пище, но недостаточность создает лишь неспецифическую основу развития авитаминозных симптомов. Специфическое свое выражение всякое витаминное действие получает при преобладании других диетфакторов. Витаминные действия могут относиться либо только к изменению субстрата, либо проявляться в виде дальних действий. Можно

¹ I. Kühnau. Verhandlungen deutsch. Ges. inn. Medizin 415, 426, 1934.

различать тройкого рода механизмы витаминодействия: 1) морфологический механизм, при котором клетка как целое испытывает изменения, касающиеся ее жизнедеятельности в смысле ускорения роста и усиления размножения, усвоения и регенерации; 2) физический механизм, при котором происходит снижение поверхностного натяжения клетки, усиление поверхностной активности и способности к адсорбции у клеточной мембраны; 3) метаболический механизм или усиление обмена, характерное тем, что между количеством перерабатываемых пищевых веществ и запросом на витамины устанавливаются постоянные, количественные соотношения.

Весьма важным при этом является регулирование по типу ферментативных реакций: например, усиление окислации витамином А, энзимное превращение молочной кислоты в пирувиновую витамином В₁; активирование ферментов витаминами В₂, С и D. Вмешательство в окислительные процессы клетки есть основной закон витаминодействия.

Преобразуя необратимые окислительные процессы в обратимые, витамины проявляют себя как своеобразные редоксовые системы, вроде системы метиленовой синьки, дыхательного фермента, цитохрома и птоцианина, развивая то окислительное, то редуцирующее воздействие. Понимание витаминов как окислительных катализаторов осложняется тем, что витамины сами по себе не являются химическими индивидами, а представляют собою комплексные соединения непостоянного состава. Окислительно-каталитически-активный витамин В₂ становится ростопобудительным фактором при сочетании с В₄. За исключением, быть может, витамина D, все прочие чистые витамины становятся активными только в соединении с металлами; витамин А активируется геминным железом, витамин В₁ медью; витамин С железом и медью, витамин Е — марганцем и т. д. Подобного рода активация или ингибирование наблюдается у гормонов и ферментов.

Кроме локальных взаимодействий витамины и гормоны оказывают дальние действия при посредничестве эндокринных желез; это происходит в тех случаях, когда гормон и витамин сами по себе неактивны, но становятся активными после соединения друг с другом. Например, гормон, сецернируемый стенкой желудка, или гемопоэтин, только после соединения с витамином В₂ приобретает способность регулировать кроветворение и предотвращать анемию. Если поражение желудочной стенки нарушит связывание гормона и витамина, то происходит возникновение анемии. В механизме витаминодействия принимают участие целые системы факторов, которые являются компонентами витаминов, гормонов и энзимов.

В. Садилов.

Ботаника

Экспериментально полученный межвидовой гибрид папоротников. (W. Dörr. Versuche zur Herstellung von Artbastarden bei Farnen. I. — Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. 1935. Bd. 53, SS. 630—636, 3 Abb. im Text). До последнего времени не удавалось получить экспериментально жизнеспособной помеси между двумя

различными видами папоротников: берлинский ботаник Чая (Czaja) „скрестил“ в 1921 г. *Gymnogramme sulphurea* и *Gymnogramme chrysophylla*, но гибриды погибли на ранних стадиях развития. Октябрьский выпуск органа Германского ботанического общества содержит статью о более удачном опыте по межвидовой гибридизации папоротников: Вальтер Дёпп, ассистент при кафедре ботаники Марбургского университета, получил в 1931 г. гибриды между *Aspidium spinulosum* (подвид *dilatatum*) и *A. remotum*, которые живут уже четвертый год. Исходным материалом для опыта служили споры с экземпляра *A. spinulosum* subsp. *dilatatum*, из окрестностей Марбурга, и споры *A. remotum*, выращенного Дёппом из споры, взятой с экземпляра, растущего в Марбургском ботаническом саду. Чтобы произвести гибридизацию, пришлось прибегнуть к особым приемам.

Одно из главных затруднений при опытах гибридизации над папоротниками возникает в связи с тем, что на одном и том же заростке (проталлии) образуются, большей частью, и антеридии и архегонии, что создает возможность самооплодотворения. В целях исключения этой возможности Дёпп применял по отношению к *Aspidium spinulosum* следующий метод: споры высевались — не слишком густо — на агар-агар, и образовавшиеся заростки, к достижении ими длины, примерно, 2 мм, пересаживались в чашки Петри со свежес приготовленным агар-агаровым питательным субстратом; в чашку диаметра 9 см Дёпп сажал сотню заростков. Заростки развивались очень быстро, и вскоре у них начиналось образование архегониев.

Как показало микроскопическое исследование, в описанных условиях культуры на проростках не образовывалось антеридиев, по крайней мере, если проростки не были слишком стары. Чтобы иметь, однако, полную уверенность в отсутствии антеридиев, перед гибридизацией производилась над заростками *Aspidium spinulosum* хирургическая операция: „задняя“ часть заростка, т. е. та часть, на которой помещаются большей частью антеридии (в случае, если они образуются), отрезалась посредством ножниц и выбрасывалась.

С другим видом — *Aspidium remotum* — дело обстояло проще, так как этот папоротник, являющийся апогамным, производит на заростках только антеридии, архегониев же не образует. (Этим определялась линия поведения Дёппа, оставившего у *A. spinulosum* на заростках архегонии.)

Заростки *A. remotum* выращивались в глиняных горшках (с поперечником в 15 и с высотой в 6 см) со смесью торфа, садовой земли и песка; смесь эта перед высевом спор подвергалась стерилизации. Влажность почвы в горшках поддерживалась наливанием воды в поддонники; горшки накрывались стеклянной крышкой. Когда антеридии образовались в достаточном количестве, произведена была процедура перекрестного оплодотворения. При этой процедуре заростки *A. remotum* покрывались куском редкого шелкового газа, а поверх него помещались заростки *A. spinulosum*, по 50—100 экземпляров на один горшок. Заростки увлажнялись посредством пульверизатора, а затем каждый горшок ставился в подходящий стеклянный сосуд, который наполнялся водой до такой

высоты, что заростки *A. remotum* полностью погружались в воду, а у заростков *A. spinulosum* в воде находились только архегонии. В дальнейшем, в течение более двух месяцев, заростки подвергались смене двух режимов: только-что описанного (с погружением в воду) и обычного; в тех и в других условиях заростки выдерживались каждый раз по несколько дней.

Опыт с оплодотворением был начат 3 апреля 1931 г. Те заростки *A. spinulosum*, на которых возникли проростки (молодые спорофиты), извлекались (вместе с проростками) и выращивались в дальнейшем в деревянных ящиках со стерилизованной почвой.

Благодаря прослойке газовой материи проталлии одного и другого вида легко было различать и отделять друг от друга. Закончился опыт 15 июня 1931 г. К этому времени Дёпп заметил и высадил в ящик 199 проталлиев *A. spinulosum* с проростками. Проталлии *A. spinulosum*, на которых образовались проростки, подверглись тщательному контролю с помощью микроскопа, и только на одном из них были обнаружены антеридии, притом в небольшом числе и еще не вскрывшиеся; на тех проталлиях, которые к концу опыта не имели проростков, антеридиев замечено не было. Хотя при контрольном просмотре антеридии и могли остаться кое-где незамеченными, все же надо признать, что в большинстве случаев (если не во всех) не могло иметь места ни самооплодотворение *A. spinulosum*, ни оплодотворение его яйцеклеток сперматозоидами с других проталлиев того же вида.

Косвенным доводом в пользу этого утверждения является и результат, полученный с отдельной культурой заростков *A. spinulosum*, не подвергавшихся операции удаления антеридиев: при условиях культуры, сходных, в общем, с условиями основной серии опытов, но при полной возможности оплодотворения яйцеклеток сперматозоидами той же особи или того же вида, процент проталлиев с проростками по отношению к полному числу проталлиев был, примерно, в 4 раза ниже, нежели в опыте гибридизации.

Смертность среди гибридов была очень высока: из 199 растений-спорофитов большинство, „несмотря на тщательный уход“, погибло, и сохранилось всего лишь 6 экземпляров.¹ Спорофиты-гибриды развивались и продолжают развиваться чрезвычайно медленно: теперь, в возрасте свыше 4 лет, они имеют листья не более крупные, нежели у растений *Aspidium spinulosum*, *A. remotum*, *A. filix mas.* в возрасте 2—3 месяцев. Хотя гибриды образуют в довольно значительном числе все новые и новые листья, скольким-нибудь существенного возрастания в величине листьев не происходит.

В морфологическом отношении листья гибридов заметно отличаются от листьев *Aspidium spinulosum* и *A. remotum*: у гибридов нет характерных для первого вида колючих зубцов по краю и вместе с тем, „как это ни странно“, листовые зубцы гибрида нередко гораздо более тупы, нежели у *A. remotum*.

¹ При оплодотворении яйцеклеток папоротников сперматозоидами того же вида большинство спорофитов оказывается — в тех же условиях культуры — жизнеспособным.

Исследование числа хромосом у ядер кончиков корней, зафиксированных в смеси Карнуа,¹ и, после промывания спиртом и перевода в воду, обработанных хромуксусной кислотой,² дало результаты, также свидетельствующие о гибридном характере растений, полученных в эксперименте Дёппа: изученный им экземпляр гаметофита Марбургского *Aspidium spinulosum* subsp. *dilatatum*, выращенный из споры с того же экземпляра, споры с которого послужили исходным материалом в его опыте гибридизации, обнаружила 82 хромосомы в ядре; число хромосом у *A. remotum* достигает в гаплоидной фазе, по исследованиям Дёппа над экземплярами нескольких поколений спорофитов и гаметофитов, приблизительно 130.

Теоретически у гибридов двух названных видов можно, стало быть, ожидать в ядрах спорофита $\approx 80 + 130$, т. е. ≈ 210 хромосом; у предполагаемых гибридов (спорофитов) „точно определить число хромосом было невозможно“, но, во всяком случае, оно оказалось „значительно превышающим 160“;³ этот результат также говорит в пользу гибридной природы растений, полученных в опыте скрещивания. Спорообразование у полученных гибридов еще не наступало, хотя спорофиты папоротников в культуре нередко начинают спороносить уже года через два после высева спор. Дёппа надеется, однако, что ему „весьма скоро“ удастся „получить спорангии и вырастить из спор проталлии“.

Надо согласиться с автором, что „цитологические отношения“ в спорангиях и в проталлиях „продукта скрещивания апогамного и нормального ... папоротника“ „заслуживали бы большого к себе интереса“.

Попытки Дёппа по скрещиванию *Aspidium remotum* и *A. filix mas.* до сих пор успехом не увенчались.

В. Раздорский.

Экспериментальная морфология

Экспериментальное получение головастиков *Rana temporaria* в зимние месяцы. Как известно, головастики являются ценнейшим объектом для целого ряда биологических исследований. В эмбриологии уже издавна личинки амфибий считаются „классическим“ материалом для изучения процесса дробления, образования зародышевых листов, гистогенеза и органогенеза. В эндохриологии, занимающей в наше время внимание многих биологов, головастики являются прекрасным тестобъектом, очень чутким „детектором“ на ряд гормонов.

Наконец, при решении сложнейших проблем общей биологии как, напр., вопрос об организационных центрах (Шпеман, Мангольд, Гольдфреттер и др.), сращивание и получение химер, детерминация и т. д., головастики представляют собою незаменимый материал. Но огромным ми-

¹ 3 объема 95-процентного спирта на 1 объем ледяной уксусной кислоты.

² 1 ч. ангидрита хромовой кислоты, 1 куб. см. ледяной уксусной кислоты, 100 куб. см. дистиллированной воды.

³ Например, не менее 187: см. фиг. 3, стр. 635 оригинала.

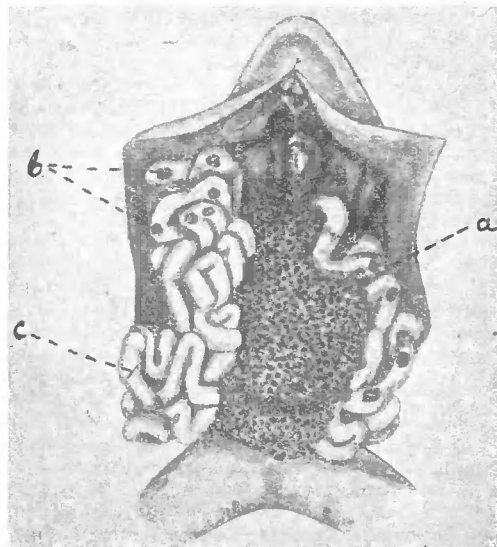
нусом этого во всех отношениях замечательного объекта является его сезонность. Как известно, в природных условиях головастики появляются хотя и в больших количествах, но не на очень продолжительное время. Недостаток подопытного материала, в связи с сезонной ограниченностью его, привел к мысли об иных способах обеспечения лабораторий головастиками в течение более продолжительного времени.

За границей с этой целью ряд лабораторий разводят яванскую лягушку *Rhacophorus leucostylax*, которая быстро достигает половой зрелости и мечет два раза в месяц икру во все время года при условии содержания ее в термостате и очень сложном уходе (Oeser, 1931 г.). Вместе с тем, появились экспериментальные исследования, указывающие на возможность искусственного вызывания внесезонной овуляции у некоторых экзотических представителей амфибий.

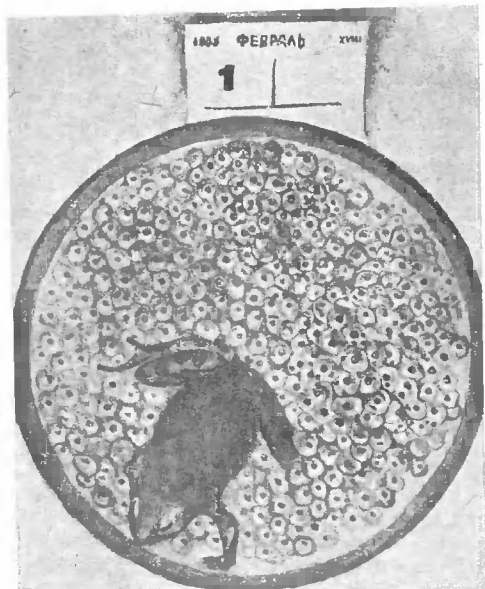
Работы Вольфа (Wolf, 1928—1929 гг.), а также американской исследовательницы Бардин Гальцион (Bardeen Halcyon W., 1931—1932 гг.) на *Rana pipiens* (лягушка-бык) показали, что имплантацией передней доли гипофиза в лимфатический синус можно стимулировать искусственно овуляцию. Так у Бардин Гальцион, уже после пятой имплантации передних долей двух гипофизов, самка *Rana pipiens* откладывала полное количество (4000) вполне пригодных для оплодотворения яиц. Яйца оплодотворялись спермой самцов, также стимулированных имплантированными гипофизами — передней долей их. Для этого у самца достаточно было одной имплантации. Из оплодотворенных яиц развивались вполне нормальные личинки. Из работ Гусса, Джусти и Ласано-Гонзалеса (Housay, Giusti a. Lascano-Gonzalez, 1929 г.) над *Bufo americanus* (американская жаба) интересно отметить, что действительно только гомопластические имплантации. Имплантации гипофизов от лягушки к жабе не дали никаких результатов.

Среди ряда работ по стимуляции половой сферы у различных животных передней долей гипофиза, опыты именно над лягушками с резко выраженной сезонностью в половой деятельности даже с теоретической точки зрения являются в высшей степени интересными. И если у Дубовик (1932—1933 гг.) получены положительные результаты по увеличению яйценоскости кур в летнее время, когда яичник и без того находится в активном состоянии, то здесь у амфибий имеется возможность в работе не только не считаться с сезоном, но, напротив, явления, характерные для весны, вызывать в глубокую зиму. В виду того, что и Вольф и Бардин работали над экзотическими формами амфибий, очень интересно с теоретической и особенно с практической точек зрения — проверить, можно ли стимулировать яйцекладку вне сезона у нашей северной *Rana temporaria*. Короткость нашего ленинградского лета и резко выраженная сезонность у *Rana temporaria* делают особенно важной выработку метода, дающего возможность иметь зародышевый материал от амфибий и в зимние месяцы.

В виду этого в лаборатории физиологической гистологии ЛГУ под руководством проф. А. В. Немилова мною были поставлены опыты по стимулированию овуляции у самок *Rana temporaria* в зимние месяцы. Всего было взято 40 зимовавших в лаборатории самок *Rana temporaria*.



Фиг. 1. Половые продукты и проводящие пути самки *Rana temporaria* на 5-й день после трансплантации гипофизов. а — яичник, переполненный зрелыми яйцами; б — яйцеклетки, проникшие в верхний участок набухшего яйцевода; с — набухший яйцевод.



Фиг. 2. Самка *Rana temporaria* и продукты ее овуляции 1 февраля 1935 г.

Опыт ставился в течение четырех месяцев — с декабря по март включительно.

Трансплантация гипофиза производилась в спинной лимфатический мешок. Гипофиз для трансплантации берется от животного того же вида. Пол животного роли не играет. Для каждой

трансплантации брались по два гипофиза. В декабре и январе было достаточно трех, в феврале и марте — двух трансплантаций.

В декабре из пяти подопытных животных после третьей трансплантации ежедневно одно убивалось. На третий день было замечено значительное набухание яйцеводов. На пятый день в верхних его участках — наличие зрелых яйцеклеток (фиг. 1).

В январе под опытом было 8 животных; 4 из них, последовательно убитые, подтвердили данные декабря. Два животных (после трех трансплантаций) овулировали на восьмой день и два (после двух трансплантаций) — на десятый день (фиг. 2).

В феврале промежуток между последней трансплантацией и овуляцией уменьшился. Десять подопытных животных овулировали на седьмой — восьмой день.

В марте сроки резко изменились. После двух трансплантаций самки овулировали уже на четвертый день. Из 17 животных четыре погибли, не выметав ни одной икринки. Несколько измененная доза — два гипофиза в первую и один во вторую трансплантации — примененная в последующих опытах, замедлила процесс (овуляция произошла на шестой день), но сделала его течение более нормальным. Полученная таким путем икра была оплодотворена сухим способом спер-



Фиг. 3. Личинки *Rana temporaria*, нормально развивающиеся из полученной экспериментально икры. 7-й день после оплодотворения.

мой, полученной из раздавленного семенника. Головастики развивались совершенно нормально (фиг. 3), и уже в конце мая имелись вполне сформировавшиеся с законченным метаморфозом крошечные лягушата.

В природе весной 1935 г., в Ленинграде икротечение у *Rana temporaria* происходило 10—15 мая. В зимнее же время и ранней весной ни у одной из контрольных самок никаких признаков овуляции не наблюдалось. У четырех мартовских лягушек, погибших на четвертый день после двух трансплантаций по два гипофиза, была обнаружена закупорка выводных путей. Как видно, в такой короткий срок выводные пути не успевали перестроиться для нормальной овуляции, хотя яйца в обильном количестве поступали в яйцеводы. У этих самок, несмотря на расширение клоаки, не выделялось ни одного яйца. Самка погибала в судорогах, переходящих затем в паралич, с широко раскрытым ртом, сильно гиперемизированным языком и обильным выделением слизи из рта. Такое состояние иногда длилось несколько часов (2—8). У некоторых кожа над клоакой протыкалась во время судорог выворачивавшимися сверху подвздошными костями таза.

Следовательно, в период, близкий по времени к естественному икротечению, нужно количество трансплантируемых гипофизов снижать (в данном случае до трех), что дает возможность нормальному исходу овуляции.

Следует отметить, что все подопытные самки через два-три, за редким исключением, восемь-десять дней после овуляции, погибали. Вероятнее всего причиной смерти являлось истощение, так как зимние лягушки пищи не принимали, а ускоренный процесс овуляции сопровождался повышенным обменом веществ. Внешне они делали вялыми, слабыми, затем наступал отек задних конечностей, сильное покраснение их и смерть животного. Зачастую, у посмертно-вскрытых лягушек, в самом нижнем участке яйцевода можно было обнаружить несколько (15—20) зрелых яиц. Некоторые самки, будучи еще живыми, в первые два-три дня после овуляции выделяли по несколько икринок. Общее количество всех выметанных самкой яиц варьировало от 1800 до 2000 штук.

Из сообщенных результатов опыта, правда, поставленного пока не на большом количестве животных, можно с уверенностью сказать, что этим простым и верным способом лаборатории могут обеспечить себя бесперебойно таким ценным живым материалом, как дробящиеся яйца лягушек и головастики. Встает только проблема обеспечения личинок достаточным количеством питательных веществ зимой. Но это при наличии аквариумов и водных растений не представляет труда.

Л. Кащенко.

Литература

1. O. M. Wolf. Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med. 26, p. 692, 1929 г.
2. Bardeen Halcyon, W. Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med. 29, p. 846—848, 1932.
3. B. A. Houssay, L. Giusti a. Lascano-Gonzalez. Rev. Soc. Argent. Biol. 5, 397, 1929 г.
4. Ewans a. M. E. Simpson. Am. J. Phys., 89, 375, 1929 г.
5. Oeser. Endokrinologie. Bd. VIII, № 1, 1931 г.

Зоология

Halichoerus grypus Fabr. (тевяк — щетиный горбоносый или серый тюлень) в водах архипелага Франца Иосифа. *Halichoerus grypus* Fabr. (тевяк) распространен в Немецком, Балтийском и Баренцовом морях и в северной части Атлантического океана, причем до последнего времени не был констатирован в высоких арктических широтах. Тем больший интерес представляет обнаружение представителя этого вида в водах архипелага Франца Иосифа (указывается для данного района впервые).

Описываемый нами тюлень был добыт промышленниками зверобойного судна („Ленинградсовет“) в августе 1934 г. на льдах южной части пролива Кембридж. Добытый экземпляр — крупный самец (зоологическая длина 263 см), находящийся в стадии линьки. Окраска меха однотонная серая, на брюшной стороне туловища более светлая, чем на спине. На шкуре большое количество довольно крупных угловатых пятен

диаметром до 10 см. Морда массивная, длинная, несколько сжатая с боков. Вибриссы короче, чем у морского зайца. Череп, совершенно разрушенный двумя разрывными пулями, был, естественно, уже недоступен для детального краниологического исследования, тем не менее оказалось возможным обнаружить на нем ряд характерных признаков. Сюда относятся сильное развитие крайних резцов, незначительно уступавших по величине клыкам, и глубокий вырез заднего края костного нёба. Весь комплекс приведенных выше признаков, характерных для *Halichoerus grypus* Fabr., указывает, что мы имеем дело с типичным представителем данного вида.¹

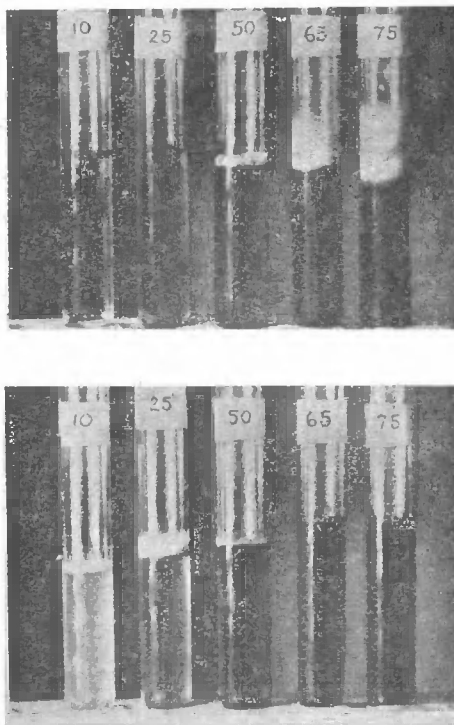
Упомянутый факт обнаружения *Halichoerus* в проливах Земли Франца Иосифа является единственной констатацией за четыре года интенсивного советского судового промысла в этом районе, — обстоятельство, указывающее на весьма редкое появление этого вида в данных водах.

В. Цалкин.

Микробиология

Осмофильные дрожжи. Изменчивость дрожжей, носящая адаптивный характер, приводит к образованию рас или видов с необычными для большинства этих грибов биологическими особенностями. К таким особым формам относятся, напр., ацидофильные дрожжи, способные размножаться при повышенной кислотности среды, психрофильные и термофильные дрожжевые грибки, температурный оптимум роста которых лежит ниже или выше обычных температурных гочек, и др. Существование осмофильных дрожжей — частный случай такой приспособительной изменчивости. Эти грибки обладают передающейся по наследству способностью развиваться на средах с осмотическим давлением, равным 70 и более атмосферам. В природе такие условия существования создаются главным образом в средах, содержащих высокие концентрации сахаров. Так, в значительном количестве они могут находиться в меде и размножаясь вызывать его брожение. Последнее обстоятельство усилило интерес к осмофильным дрожжам со стороны микробиологов. В частности, в Канаде, откуда мед в больших количествах экспортируется в Европу, Департамент земледелия, учитывая те экономические потери, которые связаны с ферментацией меда, включил в план работы своих научно-исследовательских учреждений ряд тем по микробиологии меда. В течение последних шести лет Lochhead, заведующий отделом бактериологии Канадской экспериментальной фермы, опубликовал серию работ по осмофильным дрожжам меда.

Наиболее характерный признак этих грибов — это способность вызывать брожение концентрированных растворов сахаров. Если в одну серию пробирок с синтетической питательной средой, содержащей 10, 25, 50, 65 и 75% меда произвести посев дрожжей, выделенных из бродящего меда, а в другую серию посеять „нормальные“ дрожжи, напр. пивные (*Saccharomyces cerevisiae*),



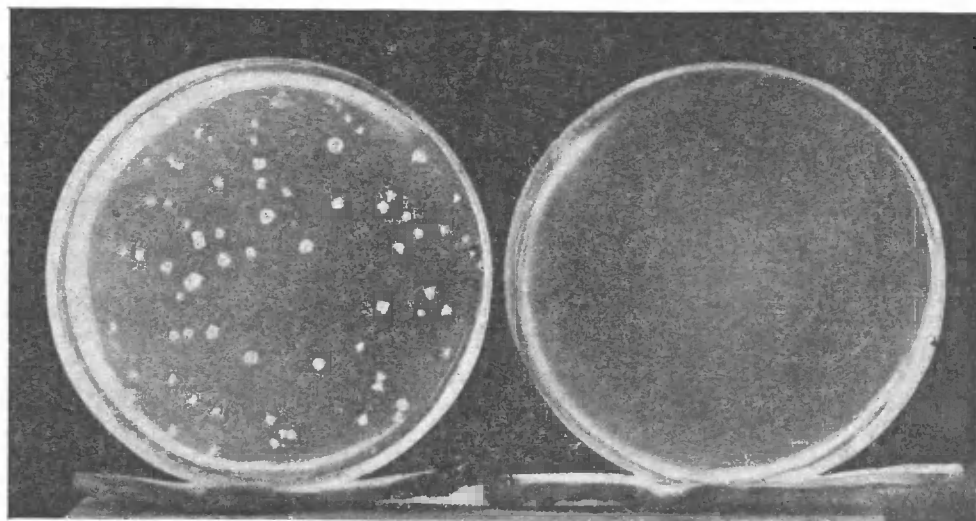
Фиг. 1.

то произойдет следующее. Осмофильные дрожжи вызовут энергичное брожение только в пробирках с высокими концентрациями меда (65—75%) и не будут размножаться на средах с 10 и 25% меда. Совершенно иная картина будет наблюдаться в пробирках с пивными дрожжами — брожение будет происходить только в среде, содержащей 10—25% меда, и отсутствовать в пробирках с более высокими концентрациями меда. На фиг. 1 изображены пробирки с посевами осмофильных (вверху) и пивных дрожжей (внизу). Цифры на пробирках — содержание меда в среде, выраженное в процентах.

Так как дрожжи способны размножаться только на средах с высоким содержанием сахаров, то, следовательно, применение термина „осмофильные дрожжи“ здесь вполне уместно. Называть же их „Sugar tolerant yeast“, как это делает в некоторых работах Lochhead, не совсем правильно. Такое обозначение применимо только к дрожжам, растущим как на средах с большими концентрациями сахара, так и на обычных субстратах. Различая дрожжи осмофильные и осмо-толерантные, т. е. переносящие, но не предпочитающие среды с высоким осмотическим давлением, мы подчеркиваем то отличие, которое существует между ними.

Исследуя много образчиков бродящего меда, канадские микробиологи установили, что посев меда на среды, содержащие 5—25% меда, обычно не дает роста, тогда как на субстратах с 60% меда вырастают колонии осмофильных дрожжей. Это значит, что процесс ферментации

¹ Череп хранится в коллекции ВНИРО (Все-союз. н.-н. морск. рыбн. хоз. и океаногр.).



Фиг. 2.

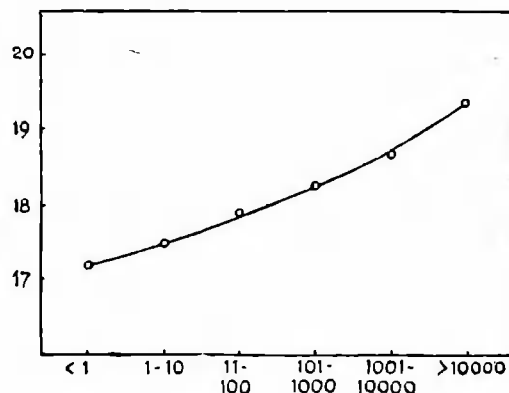
меда вызывается только особой группой дрожжей; другие же микроорганизмы, ранее бывшие в меде, постепенно вытесняются и их уже не удается обнаружить. Наглядно это изображено на фиг. 2, где на чашке Петри со средой, содержащей 25% меда, совершенно нет колоний дрожжей, тогда как посев на среду с 60% меда дает хороший рост.

Эти наблюдения в методическом отношении не лишены интереса, так как в лабораторной практике при выделении дрожжей обычно употребляются стандартные питательные среды, напр. сусло-агар. На таких субстратах осмофильные дрожжи, конечно, не разовьются, и представление о микрофлоре исследуемого вещества будет неполным. Как известно, только с применением элективных сред в микробиологии был разрешен ряд вопросов, связанных с ролью микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Вполне вероятно, что применение этой методики при изучении дрожжевых организмов даст возможность выделить ряд ранее неизвестных форм. Питательные субстраты, однотипные по своему составу, реакции и т. д., обычно применяемые в лаборатории, лимитируют наши возможности в этом отношении. Необходимость употреблять среды, во всех отношениях приближающиеся по своим свойствам к тому естественному субстрату, откуда производится выделение дрожжей — вот тот вывод, который можно сделать из результатов вышеописанных опытов.

В бродящем меде количество осмофильных дрожжей может варьировать в довольно широких пределах от 6—8 тысяч до 381 тысячи жизнеспособных клеток в одном грамме. Попадают ли эти дрожжи в мед при его хранении или они находятся уже в свежем небродящем меде? Для выяснения этого вопроса было исследовано 211 образчиков свежего меда, полученных из различных районов Канады, и во всех пробах были обнаружены осмофильные дрожжи. Наиболее часто количество дрожжей колебалось от 100

клеток до 10 тысяч в одном грамме меда. Между количеством дрожжей в свежем меде и его способностью бродить при хранении существует прямая зависимость — чем больше содержится осмофильных грибов в меде, тем он скорее начинает бродить. Таким образом решающим фактором здесь является количество осмофильных микроорганизмов.

Однако ряд других моментов, облегчая размножение дрожжей, делает тем самым мед менее стойким при хранении. Из них особенное значение имеет влажность меда. Достаточно незначительного увеличения влажности, чтобы количество дрожжей резко повысилось. Как видно из кривой, приведенной на фиг. 3 (где на абсциссе указано число клеток в 1 г, а на ординате влажность в процентах), повышение влажности с 17 до 20% приводит к интенсивному размножению грибов. Этим объясняется, почему мед из западных провинций Канады, как содержащий меньше воды, имеет и меньшее количество



Фиг. 3.

дрожжей. В восточных районах мед сильнее инфицирован дрожжами, так как его влажность выше, чем на западе.

Другие факторы играют второстепенную роль. Из них укажем на кристаллизацию сахаров в меде, при которой понижается концентрация леулезы, остающейся в растворе. В таком „свешем“ меде создаются более благоприятные условия для развития дрожжей. Известное значение может иметь также соотношение между инвертным сахаром и сахарозой, содержание которой в меде может достигать 10%. Сахароза уменьшает осмотическое давление, и это не может не отразиться на скорости размножения дрожжей. Следовательно, чем больше сахаразы в меде, тем последний легче подвергается ферментации.

Характер азотистого питания дрожжей также влияет на способность меда бродить. Экспериментально было доказано, что в присутствии пептона брожение наступает скорее, чем при добавлении аспарагина, сернистого аммония или нитратов. О благоприятном влиянии сложных соединений азота на ферментацию меда впервые обратил внимание акад. Рихтер в 1912 г. Наблюдая брожение меда в сотах, он установил, что главным компонентом медосбора в тот год была так наз. медвяная роса (выделения тлей), содержащая много белковых веществ. Таким образом повышение содержания сложных азотистых веществ в меде является одним из моментов, создающих условия для брожения меда.

Существует еще один момент, который мог бы иметь некоторое значение в процессе ферментации меда. Оказывается, что мед содержит вещество, стимулирующее брожение сахаров в синтетических средах. Этот биоактиватор не осаждается спиртом, нерастворим в эфире и ацетоне и термостабилен в кислых растворах. В нем содержатся две фракции: „Биос I“ (инозит), не действующий на осмофильные дрожжи, и „Биос II“, адсорбируемый углем и обладающий стимулирующим действием. Количество активатора в различных пробах меда варьирует, и было естественным предполагать, что оно влияет на активность осмофильных дрожжей. Однако соответствующие эксперименты этого не подтвердили. Различное содержание „Биоса“ в меде не отражается заметным образом на его способности сбраживаться при хранении.

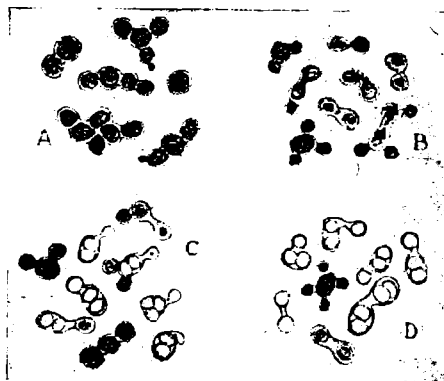
Постоянное нахождение осмофильных дрожжей в свежем меде потребовало ряд исследований, которые должны были выяснить вопрос об источниках этой микрофлоры. С этой целью был исследован нектар различных цветов, посещаемых пчелами. О дрожжах нектара существует обширная литература, но работа, проведенная в Канаде, отличается от других исследований тем, что изолировались только осмофильные виды. Внося нектар в пробирки со средой, содержащей 80% меда, было констатировано присутствие осмофильных дрожжей в цветах 41 вида растений. Приводим некоторые данные о частоте нахождения грибов в цветах различных растений. При посеве нектара *Helianthus* L., *Melilotus alba* (Desr.), *Silene latifolia* (Mill), *Rubus idaeus* L. брожение наблюдалось в 83—100%, различные виды *Trifolium* давали этот эффект в 16—75%. Не были обнаружены осмофильные

грибки из общего числа 44 растений только в трех случаях: *Syringa* sp., *Spirae* sp. и *Medicago sativa* L.

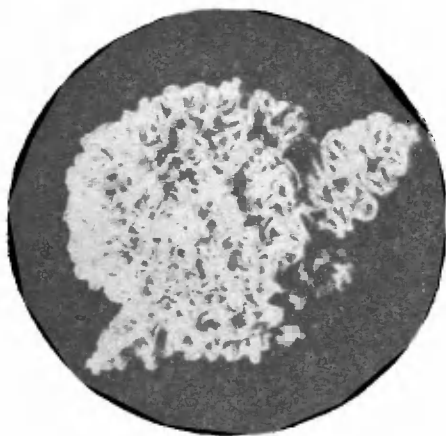
Среди осмофильных дрожжей, изолированных с цветов, были виды, идентичные с обнаруженными в меде. Таким образом главным источником заражения меда осмофильными дрожжами являются цветы, с которых пчелы транспортируют грибки в улей. Но этот источник, как показали дальнейшие наблюдения, не является единственным. Микробиологический анализ почвы на территории пасек дал следующие результаты. В почве, взятой на старой пасеке, постоянно обнаруживаются осмофильные дрожжи. Процент положительных анализов колебался между 33 и 83%. На недавно устроенной пасеке почва также содержала грибки, но они были найдены несколько реже — в 8—50% проб. Дрожжи, обладающие способностью сбраживать высокие концентрации сахаров, перезимовывая в почве, не погибают. В зимние месяцы их находили так же часто, как летом. Грибки, попадая в почву с частицами воска, нектара, мертвыми пчелами и т. д., благодаря своей устойчивости к низким температурам остаются жизнеспособными круглый год. Попадая с частицами почвы в улей, они могут его инфицировать. Но эта группа дрожжей специфична для почвы пасек — многочисленные анализы земли, взятой с полей, лугов, садов, постоянно давали отрицательные результаты. Следовательно, осмофильные дрожжи не являются почвенными микроорганизмами, и роль, почвы в заражении меда ограничивается пределами пасеки. Основным источником осмофильных дрожжей — это нектар цветов.

Что касается систематического положения осмофильных дрожжей, то часть из них относится к аскомицетам, именно к роду *Saccharomyces* и *Zygosaccharomyces*, другая к той мало изучаемой группе несовершенных грибов, которые обозначаются как „дрожжелоподобные грибки“.

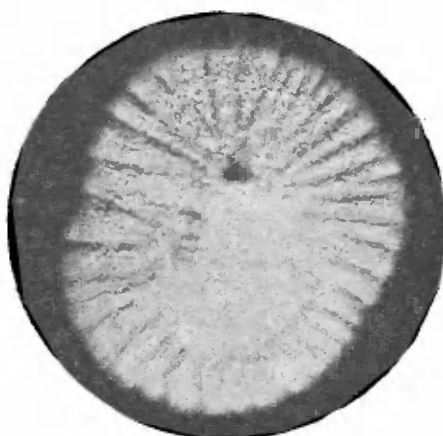
Виды *Zygosaccharomyces* имеют округлые или овальные клетки, размножающиеся почкованием (фиг. 4А). Споры в количестве 2—4 возникают после аутогамной или гетерогамной копуляции, реже партеногенетически. На фиг. 4В, С, Д изображены копулирующие клетки и аски со спорами у одного из видов *Zygosaccharomyces*, изолированного из меда.



Фиг. 4.



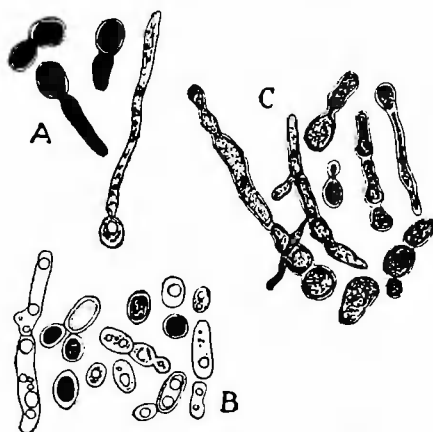
Фиг. 5.



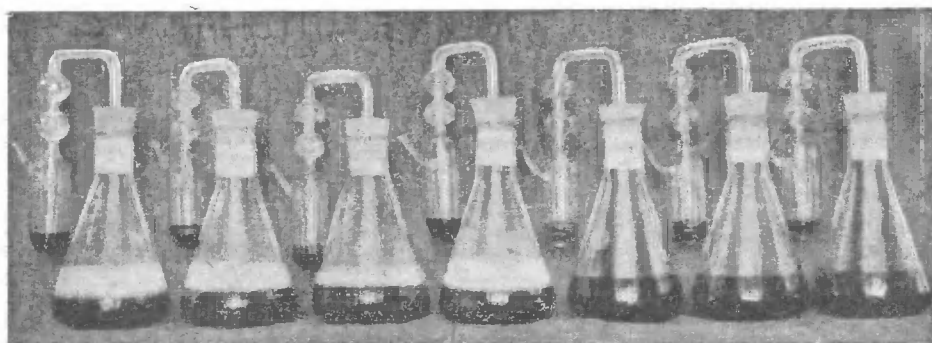
Фиг. 8.



Фиг. 6.



Фиг. 7.



Фиг. 9.

На агаровых средах, содержащих 70% меда, дрожжи прекрасно развиваются, так же, как и на жидких субстратах с высокими концентрациями меда. Гигантские колонии на плотных средах у различных видов *Zygosaccharomyces* имеют гладкую блестящую или зернистую поверхность

и цвет от белого до различных оттенков кремового. Иногда колонии имеют резко выраженную складчатую поверхность (фиг. 5). Все изолированные виды *Zygosaccharomyces* хорошо сбраживают моносахариды. Различное отношение к другим углеводам на ряду с морфологическими и куль-

туральными признаками позволили идентифицировать выделенные культуры с ранее известными видами, а также описать новые организмы. Перечислим некоторые из них: *Zygosaccharomyces mellis* (Fabian et Quinet), *Z. barkeri* (Sacc et Syd.), *Z. nussbumeri* n. sp., *Z. richteri* n. sp., *Z. sp.* № 4, *Z. sp.* 155 G и др.

Из так называемых анаэробных дрожжей в нектаре цветов и меде были найдены несколько видов *Torulopsis*. Почкующиеся клетки одного из этих видов изображены на фиг. 6. Эти грибки обладали способностью хорошо сбраживать моносахариды и некоторые дисахариды. К этой же группе относятся дрожжеподобные грибки, клетки которых способны удаляясь превращаться в образования, напоминающие мицелий (фиг. 7). Этот признак нашел отражение в родовом названии грибов — *Mycotorulopsis*. Некоторые из относящихся к этому роду виды дают красивые гигантские колонии белого цвета с радиальными бороздками и мелко складчатой поверхностью (фиг. 8). Существенно, что эти дрожжеподобные грибки могут развиваться на средах с высоким содержанием сахаров и вызывать брожение меда.

Большое разнообразие видов среди осмофильных дрожжей позволяет высказать предположение, что приспособление к высоким концентрациям сахаров происходит в природе сравнительно легко. Возможно, что такую адаптацию удалось бы наблюдать и при экспериментальном изучении изменчивости дрожжей. В литературе уже содержится сведения о выведении новых рас микроорганизмов, устойчивых к определенным факторам, и не исключена возможность получения осмофильных рас дрожжей в лабораторной обстановке.

Выяснив основные причины, вызывающие брожение меда, Lochhead и его сотрудники поставили перед собой задачу разработать методы консервирования меда. Для подавления жизнедеятельности осмофильных дрожжей были применены вещества, действующие бактерицидно, но не обладающие токсическими свойствами. Были испытаны различные концентрации бензойнокислого натрия, буры, салициловокислого натрия, сульфита натрия, бисульфита натрия, гипохлорита натрия, хлорамина Т, гексилрезорцинола и перекиси водорода. Из всех этих веществ наиболее сильным действием при наименьших концентрациях обладали бензойнокислый натрий, сульфит натрия и гексилрезорцинол. На фиг. 9 изображена серия колб со средой, содержащей 0.02, 0.05, 0.01, 0.005, 0.002, и 0.001% гексилрезорцинола. В колбе, содержащей среду с медом, к которой было добавлено 0.01% этого консерванта, брожение не происходит. Также хороший эффект дает бензойнокислый натр в концентрациях 0.05% и сульфит натрия — 0.01%. Концентрация этих веществ находит за пределы, разрешаемые санитарной инспекцией в Канаде для консервирования пищевых продуктов.

Работы канадских микробиологов ценны тем, что в них вопрос об осмофильных дрожжах в связи с ферментацией меда был изучен всесторонне. Исследования, проведенные в различных направлениях, позволили обобщить ряд интересных наблюдений и дать конкретные указания промышленности.

А. Имшенецкий.

Литература

1. A. Lochhead a. D. Heron. Microbiological studies of Honey. Dominion of Canada. Department of Agriculture, Bull. № 116 New Series, 1929, pp. 1—47.
2. A. Lochhead a. L. Farrel. Soil as a source of infection of honey by sugar-tolerant yeasts. Canad. Journ. of Res., Vol. 3, 1930, pp. 51—64.
3. A. Lochhead a. L. Farrel. The effect of preservatives on fermentation by sugar-tolerant yeasts from honey. Vol. 3, 1930, pp. 95—103.
4. A. Lochhead a. N. Mc. Master. Yeast infection of normal honey and its relation to fermentation. Scient. Agricult., Vol. 11, № 6, 1931, pp. 351—360.
5. A. Lochhead a. L. Farrel. The types of osmophilic yeasts found in normal honey and their relation to fermentation. Canad. Journ. of Res., Vol. 5, 1931, pp. 665—672.
6. A. Lochhead a. L. Farrel. Accessory food substances for osmophilic yeasts. Canad. Journ. of Res., Vol. 5, 1931, pp. 529—538, и Vol. 5, 1931, pp. 539—543.
7. A. Lochhead. Factors Concerned with the Fermentation of Honey Ctbl. f. Bakt. Abt. 2, Bd. 88, 1933, pp. 296—302.
8. A. Richter. Über einen osmophilen Organismus, den Hefepilz *Zygosaccharomyces mellis acidii* n. sp. Mycol. Ctbl., Bd. 1, 1912, SS. 67—76.

Палеонтология

О постпалеоценовых находках в Приазовье.

До последнего времени сведения о палеонтологическом четвертичных отложений на территории южной Украины носили отрывочный характер. Однако уже теперь возможно сделать предварительное сообщение о ряде интересных находок в Днепровской области (юг УССР), относящихся к межледниковым эпохам. Собранный материал дает возможность с достаточным основанием установить границы географического распространения некоторых ископаемых видов.

Действительно, приазовские степи на водоразделе рек Днепра и Дона хранят значительные погребения вымерших животных. Проникли сюда животные вместе с наступлениями ледников, отодвинувших на юг различные арктические формы. Как известно, в период вторичного и наибольшего оледенения Европы суша в степях Украины сохранилась между двумя огромными языками наступавших ледников, которые далеко выдвинулись по рекам Днепру и Дону. С севера граница ледяного покрова проходила на широте Курска и захватывала северную часть Орловской возвышенности. Следовательно, описываемая площадь к востоку от нижнего течения р. Днепра и далее на юг вплоть до Азовского и Черного морей являлась тогда пограничной зоной, где встречались исчезающие теперь представители четвертичной фауны.

Системы крупных рек, как Днепр, Дон, и мощные потоки вод, образованные таявшими глетчерами, стекали по уклону в южном направлении и уносили с собой трупы животных, погибших в верховьях. Немалое значение имели при этом разливы рек и наводнения после проливных дождей (ливней). Часть трупов была



Распространение некоторых ископаемых форм на территории Днепропетровской области.

- 1 ♦ — шерстистый носорог,
- 2 ◆ — мамонт,
- 3 ▲ — олень,
- 4 ▼ — ископаемая лошадь,
- 5 ■ — пещерный медведь,
- 6 + — палеофлора.

погребена в речном иле, но иногда туши относились течениями рек дальше к югу в Азовское и Черное моря.

Неоднократные находки остатков ископаемых млекопитающих в северной части азовского побережья возможно объяснить тем, что трупы, принесенные описанным путем, затем прибывали к берегу благодаря деятельности ветра и морских волн. Здесь животные заносились прибрежным илом и наносными отложениями.

Подобные „дары моря“ нередко и в настоящее время оставляются морскими волнами на побережье. Очень часто, особенно после бурных погод, на песчаных огмелях Азовского моря встречаются выброшенные волнами трупы дельфинов, скатов, крупных осетровых рыб и др.

В настоящее время, как считает автор, окаменелые остатки животных и растений во множестве находятся на дне сравнительно мелководного Азовского моря. Аналогичное допущение распространяется также на древние

русла рек, ложбины, впадины и балки, некогда образованные таявшими водами ледников.

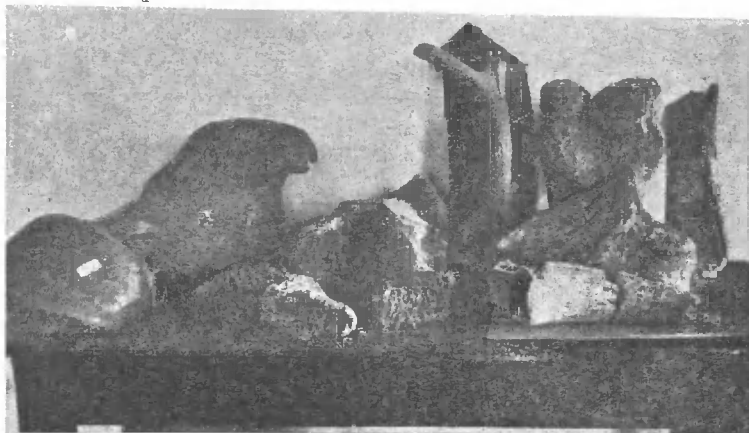
Наше предположение подтверждается неоднократно палеонтологическими находками. Так, около 1900 г. к юго-западу от г. Запорожья в с. Каменке из р. Конки (левый приток Днепра) неведомым был вытасканы окаменелый рог оленя (*Cervus elaphus* L.). Кроме того, в Мелитопольском краеведческом музее хранятся зубы мамонта (*Elephas primigenius* Blum.), обнаруженные 20 VI 1930 г. вблизи с. Кирилловки (юг Днепропетровской области) в Азовском море на глубине 8 м и в 2½ км от берега. В том же музее имеются крупные кости ног мамонта из приморского с. Преслав. Извлечены были эти кости из глубины 10 м.

Ежегодно прибрежные волны Азовского моря часто оставляют на песчаных отмелях остатки ископаемых форм, отшлифованных водой и морским илом. Нередко местные рыбаки вытаскивают вместе с сетями окаменелые куски животных и растительных организмов.

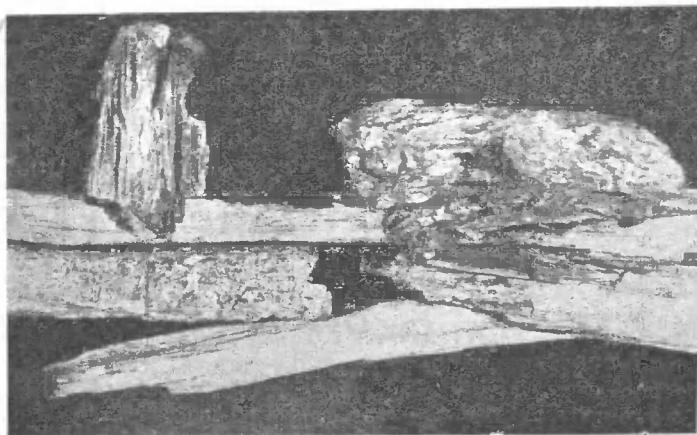
Особенно многочисленны остатки хоботных, представленных мамонтами, в буровато-желтых лёссовидных глинах обрывистых морских берегов. В 1894 и 1913 гг. на северозападном берегу Азовского моря возле с. Горелого были обнаружены зубы и некоторые кости мамонта в прекрасной сохранности.

За последнее десятилетие на побережье Азовского моря разновременно находили множество костей мамонтов (см. карту — 2♦). Из приморского с. Степановки 25 VIII 1930 г. доставили хвостовой позвонок и часть кости голени из с. Н-Дмитриевки Коларовского района. Удалось обнаружить также поврежденный клык мамонта возле моря недалеко от Ботиевского берега (3 VII 1928 г.). В с. Обиточном на взморье нашли бедро мамонта и ряд крупных костей в бурых глинах обвалившегося приморского берега (1924 г.).

Между прочим к числу интересных находок следует отнести хорошо сохранившуюся нижнюю челюсть с зубами пещерного медведя (*Spelaeartos spelaeus rossicus* Bor.), подобранную на



Фиг. 1. Кости ископаемых животных Приазовья — мамонта, носорога (рог на переднем плане справа) и оленя.



Фиг. 2. Палеофлора Приазовья — остатки дуба, сосны и клена.

Азовском побережье (см. карту — 5 ■) в районе Обиточной косы (1925 г.).

По исследованиям на территории приазовских степей постплиоценовая фауна представлена в глубине материка не менее характерно, чем в приморских местностях. При этом снова обращает внимание обилие костей мамонтов в разнообразных пунктах степей южной Украины (см. карту). В 1906 г. при разведках месторождений марганца в 5 км к югу от с. Каменки найдена коленная чашка мамонта. Крупные кости мамонтов извлечены в г. Б. Токмаке при добыче гончарной глины на глубине 4 м в песчаном слое. Поблизости при копании погреба в глинистых отложениях известкового дилювия (так наз. „белоглазки“) был также найден ряд окаменелых остатков мамонта. Известны еще находки зубов мамонта на берегу р. Молочной около г. Мелитополя.

Летом 1934 г. Днепропетровской геолбазой Укргеолкома были проведены раскопки в бассейне р. Арапки около с. Тихоновки Мелитопольского района (см. карту). Экспедиция имела возможность собрать интересный материал о постплиоценовой фауне этой местности. Судя по богатству найденных ископаемых остатков, исследуемая территория послужила кладбищем крупных млекопитающих рисс-вюрмской межледниковой эпохи среднечетвертичного периода. Геологические данные указывают, что обнаруженные находки приурочены к древнему руслу р. Арапки.

Из аллювиальных песков экспедицией извлечены разрозненные скелеты мамонтов (крупные кости ног, спинные позвонки и ребра). Чрезвычайно интересны остатки шерстистого носорога (*Rhinoceros tichorhinus* Fisch.). Были добыты окаменелые кости ног нескольких носорогов и обломки рогов (фиг. 1). К сожалению, точно не установлено количество обнаруженных скелетов.

О нахождении ископаемых млекопитающих жители с. Тихоновки знали с 1910 г., когда на берегу р. Арапки из глубины 4 м извлекли кости ног носорога и ребра мамонта. Аналогичные находки известны из с. Вознесенки, расположенного в 7 км на юго-запад от с. Тихоновки. Здесь в 1923 г. нашли кости носорога на глубине 8 м.

Перечисленные местонахождения крупных ископаемых форм с несомненностью свидетельствуют о том, что в межледниковые эпохи граница распространения мамонтов, а из копытных шерстистых носорогов и оленей,¹ доходила на юге СССР вплоть до береговых очертаний Азовского и Черного морей. Отсюда эти формы могли проникнуть в Крым и Малую Азию.

Палеофауну приазовских степей разнообразят еще остатки вымерших лошадей. Недавно из с. Орлово Коларовского района доставили в Мелитопольский краеведческий музей окаменелый позвонок и два зуба лошади (*Equus caballus fossilis* L.).

Представление об ископаемой флоре описываемой эпохи можно составить на основании имеющихся в музее находок растительных организмов (фиг. 2). В 1910 г. при работе в каменоломнях с. Васильево, на юго-восток от железнодорожной станции Попово, были извлечены части ствола окаменелой сосны (*Pinus silvestris*).

В той же местности одновременно нашли остатки ископаемого дуба (*Quercus pedunculata*) в пласте песчаника на глубине 7—8 м. В 1914 г. около железнодорожной станции Конкриновки на заливно-м, так наз. „Великом лугу“, низменного берега р. Конки жители обнаружили несколько больших кусков окаменелого клена (*Acer platanoides*).

О том, что в прошлом бассейн р. Днепра обладал благоприятными условиями для произрастания крупных дендрологических представителей, свидетельствуют современные указания. Неподалеку от г. Запорожья и Днепрогэса в с. Большая Хортица в настоящее время существует великолепный экземпляр дуба. Возраст его превышает триста лет. Этот памятник природы прекрасно сохранился, вовсе не имеет мертвых ветвей и дает тень достаточную, чтобы приютить свыше сотни человек. И. Д. Брудин.

¹ Олени, по всей вероятности, водились на юге Украины вдоль современной береговой линии Азовского и Черного морей еще в XIX столетии. Некоторые указания по данному вопросу см. в моей статье „Новый полуостров на Азовском море и его природа“. Природа, № 5, 1935 г.

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

ПРОБЛЕМА ВОЗДУХОПЛАВАНИЯ И СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ У Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

(ПО НОВЫМ МАТЕРИАЛАМ)

Т. В. ВОЛКОВА

В связи с величайшими победами Советского Союза в области воздухоплавания и завоеванием Арктики, завершившимся благополучным окончанием плавания караванов судов по Великому северному пути, интересно вспомнить о Д. И. Менделееве, впервые возбудившем эти две великие проблемы и не нашедшем их осуществления в затхлой атмосфере умственного застоя, характеризующего царскую Россию его времени.

К юбилейному Менделеевскому съезду осенью 1934 г. был реорганизован музей-кабинет Д. И. Менделеева при ЛГУ.

В настоящее время уже представляется возможность дать некоторые итоги работы над его архивным и рукописным материалом.

Среди документов, рукописей и набросков находятся материалы, совершенно неизвестные, как его записная книжка-дневник, который Д. И. вел во время воздушного полета на аэростате 7 августа 1887 г. из г. Клина в связи с солнечным затмением. В этом дневнике Д. И. записывал каждые 3—5 минут показания термометра, барографа, анероида и свои личные наблюдения.

В 70-х годах Д. И. Менделеев занимался метеорологией, механикой и воздухоплаванием. Ряд его научных трудов: 1) Об упругости газов (1875—1877), т. I и II, 2) О барометрическом нивелировании (1876) и др. выходят со следующей пометкой на титульном листе и обложке: „Суммы, которые могут быть выручены от продажи этих сочинений, назначаются Д. Менделеевым на устройство большого аэростата и вообще на изучение метеорологических явлений в верхних слоях атмосферы“. Этими словами Д. И. как бы непосредственно вводит в круг своих интересов и целей, и слова об изучении верхних слоев атмосферы являются одним из главных моментов во всех его исследованиях в этом направлении. „Хочется... побывать выше облаков, внести туда измерительные приборы“, — пишет Д. И. — „Для того чтобы правильно судить о том, что совершается в атмосфере, необходимо опытное знание разных ее слоев, а особенно тех, в которых еще ходят облака, потому что эти слои участвуют в атмосферных движениях и переме-

нах, составляют лабораторию погоды. Один аэростат может дать полное знакомство с высшими частями атмосферы, он сам становится частью воздуха, облако ему собрат“.

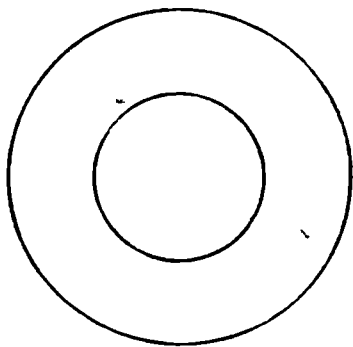
В своем труде „О сопротивлении жидкостей и о воздухоплавании“ (1880) Д. И. говорит, что „От изучения верхних слоев воздуха явился прямой переход к изучению воздухоплавания, дающего единственную возможность познать эти неизведанные края океана, омывающего сушу и воду“ (Предисловие, стр. 1, О сопротивлении жидкостей и о воздухоплавании).

Как бы иллюстрацией теоретических и лабораторных трудов Д. И. по воздухоплаванию явился его воздушный полет из г. Клина 7 августа 1887 г. во время полного солнечного затмения. Практически, совершенно не будучи знаком с делом воздухоплавания, Д. И. рискнул подняться один за облака, чтобы сделать интересовавшие его научные наблюдения. На первых страницах его записной книжки значится: „7 августа встал в 4 часа, туман, тихо, тепло, 7 августа 6 ч. 15 мин. утра. Дождя нет. Температура + 14°“. Первая запись на аэростате сделана в записной книжке в 6 ч. 55 мин. „Запах газа слышен. Облако сверху. Солнце скрыто. Уже три версты. Подожду самоопускания“. Относительно слов „подожду самоопускания“ Д. И. писал, что, так как у него не было балласта (ему дали мешки с совершенно мокрым песком, которые пришлось выбросить еще в самом начале полета), ему надо было ждать, чтобы шар сам опустился. „В 7 ч. 15 м. анероид 505 мм. Чуть солнце, его не видно. С в о б о д а, тепло (слово свобода подчеркнуто). Заел клапан, но удалось исправить“. Далее следует ряд записей о давлении, температуре: „8 ч. 55 мм. стоит аэростат, а внизу нет деревень и под ногами лес. Надо лететь. Написал на листе почтовой бумаги, а она 5 мин. летает все около, кружится вместе“. В карманчике при записной книжке сохранился этот листок, на котором Д. И. написал: „Собирайте народ, чтобы спустить“. Об этой бумажке Д. И. говорит: „я писал на листе почтовой бумаги, чтобы собрали народ, потому что хочу спускаться, и бросил листок, согнув в два раза. К моему

великому удивлению, бумажка не падала, а неслась вместе со мной. Аэростат в это время вращался и бумажка летела с ним рядом между теми веревками, которые от экватора аэростата спускаются вниз. Это длилось столь долго, что невольно обратило на себя мое внимание и об этом, как и о других впечатлениях, успел записать к себе в книжку. Это обстоятельство очень ясно показывает скорость моего движения вниз и по ветру. Об этом упоминаю в особенности потому, что после спуска на землю, я на пуги увидел свой брошенный листок, поднял и сохранил его. Очевидно, что отношение между движущим весом и сопротивлением листка бумаги было такое же, как и у аэростата, и ветер его нес в том же направлении, как и аэростат¹.

Далее запись: „9 ч. 10 м. Высота 1 верста, вниз село и народ“. „9 ч. 20 м. (на земле). Деревня Ольгино и Малиновец Тверской губ., aneroid 750 мм., 17,5°“.

Интересно упомянуть, что все страницы записной книжки, касающиеся полета, отмечены рисунком: двумя окружностями одна в другой.



Впоследствии Д. И. в живой и увлекательной форме изложил это свое воздушное путешествие в статье, помещенной в „Северном вестнике“ — „Воздушный полет из Клина во время затмения“¹.

В каталоге его личных трудов или, вернее, как Д. И. сам его называл, „Список моих сочинений“, описывая библиографически эту статью, он говорит: „Воздушный полет из г. Клина (Северный вестник 1887 г., № 1015/12). Описано тут все и так ясно, что прибавлять нечего. Это одно из примечательнейших приключений моей жизни“.

В альбоме дипломов, собранных и наклеенных самим Д. И. и хранящихся в музее Менделеева при ЛГУ, находится присланный Д. И. по поводу его полета почетный диплом Парижской аэронавтической академии, на котором значится: „За мужество, проявленное в полете 7 августа 1887 г. во время полного солнечного затмения“. Самый полет Д. И. был обставлен настолько плохо и неорганизованно, что Д. И. писал впоследствии: „Если в другой раз соберусь летать на аэростате, все сам постараюсь присмотреть во время приготовления к полету... Полетел бы охотно вновь для изучения атмосферы и тогда бы запасся всеми средствами,

чтобы от полета остались данные возможно точные, каких теперь еще мало и какими мое воздушное путешествие на сей раз не может похвалиться. Не малую роль в моем решении подняться играло изображение, что о нас ученых думают, что мы практическим делом владеть не умеем. Мне хотелось продемонстрировать, что это мнение несправедливо в отношении к естествоиспытателям, которые свою жизнь проводят в лаборатории, на экскурсиях и вообще в исследованиях природы. Мы непременно должны уметь владеть практикой“. И в этих словах сказалась основная мысль Д. И., проводимая в его трудах — мысль о соединении теории с практикой, теории с опытом, имеющая столь важное значение для всех его идей и приближающее его к нашей современности.

В личной библиотеке Д. И. Менделеева находится целая коллекция книг по воздухоплаванию, которые являются показателем того, как сильно интересовался этим вопросом Д. И. Здесь и все журналы того времени по воздухоплаванию: Журнал воздухоплавательного отдела Русского технического общества, Отчеты Британского аэронавтического общества (приписка в каталоге Д. И. — „редкость“), Revue de l'Aéronautique (приписка в каталоге „оч. хороший журнал“), Немецкий авиационный журнал и отдельные монографии, как Путешествие Глетера, Фламариона, Фонвиеля и Тиссандье. В эту книгу вплетены чистые листы, на которых Д. И. делал пометки, математические выкладки и поправки к этой книге. Имеются также у Д. И. замечательная таблица — гравюра-оригинал всевозможных способов летания и деталей снарядов (тяжелее воздуха) на французском языке и являющаяся в настоящее время большой библиографической редкостью, альбом рисунков управляемого летательного снаряда инж. Данилевского и, наконец, книга К. Э. Циолковского „Металлический управляемый аэростат“ с отчеркнутыми Д. И. страницами.

В вопросе воздухоплавания Циолковского с Менделеевым роднило одно общее горячее желание добиться результатов ради науки, и обоим ждало разочарование, так как их гениальные мысли и дела падали на неблагоприятную почву царской России. Оба, не обладая материальными средствами для продолжения своих работ, обращались к общественности, и обоим на этом пути ждало разочарование. Подобно Д. И., Циолковский в предисловии к своему труду „Металлический управляемый аэростат“ (1892) пишет: „Сумма, которая может быть собрана от продажи издания, пойдет на опыты по воздухоплаванию и на отпечатание труда в более полном виде“ (Предисловие, стр. 2) Оба обращения, содержащие прямой призыв к общественности, не имели никаких практических результатов; так, на проект создания управляемого аэростата Циолковского воздухоплавательный отдел Русского технического общества ответил отрицательно, категорически и безапелляционно, заявив, что „аэростат управляться не может и навсегда должен остаться игрушкой ветра“. А книги Менделеева не пошли, и он пишет по этому поводу: „книги не пошли и до сих пор еще не окупилась и лежат у меня; но эта неудача не охладила моего интереса к воздухоплаванию“. На короткое

¹ 1887 г., стр. 57—91, 87—124.

время мысли этих двух гениальных умов скрепились — первую свою работу о металическом аэростате Циолковский послал Д. И. Менделееву. Д. И. направил рукопись для просмотра Русскому техническому обществу; там все формулы и расчеты нашли правильными, но тем не менее в те времена дирижабли были не популярны, и, несмотря на выступление и защиту таких людей, как И. Е. Жуковский и Д. И. Менделеев, идея Циолковского была встречена враждебно. Объясняется это тем, что мнение Менделеева шло вразрез с мнением главных деятелей воздухоплавательного отдела того времени.

Труд Циолковского заинтересовал Менделеева, и более всего его поразили следующие мысли, отмеченные Менделеевым в книге „Металический управляемый аэростат“ (1892).

К. Э. Циолковский говорит в первой главе всего труда о том, что в отношении перевозки пассажиров аэростат имеет громадное преимущество перед кораблем и что число пассажиров на нем соответствует его воздухоизмещению, между тем как корабль принимает только $\frac{1}{10}$ или $\frac{1}{20}$ долю того числа пассажиров, которых он может поднять. И далее Циолковский указывает возможность установить воздушное сообщение между крайними пунктами Сибири. „Я уже не раз упоминал, — пишет К. Э., — что деревья представляли хорошую защиту от неблагоприятных воздушных течений... поэтому я полагаю, что лучше всего сделать искусственные просеки, выбирая места, покрытые высоким лесом... воздушная река эта, окаймленная грандиозными двадцатисажеными пихтами и елями, составит прекрасную дорогу для аэростатов и в этом случае, когда ветер дует противный. Эти мысли Циолковского совпадают с идеей, высказанной Д. И., который говорит, что „У других стран много берегов водяного океана. У России их мало сравнительно с ее пространством; зато она владеет обширными, против всех других (образованных) стран, берегами еще свободного воздушного океана. Русским, поэтому, сподручнее овладеть сим последним, тем больше, что это бескровное завоевание составит эпоху, с которой начнется новейшая история образованности“... И если Д. И. говорил так настойчиво о бескровном завоевании воздуха, имеющем большое значение для развития страны, то на втором месте после завоевания воздуха он ставил мирную победу над полярными льдами, считая, что в Ледовитом океане страна должна найти свои пути выхода. Он говорит: „... Много бы хотелось писать мне про Ледовитый океан, берегов которого у нас столь много... и для богатств громадного края необходим будет морской выход... Не следует забывать мирную победу над полярными льдами и по моему мнению можно с уверенностью достигнуть Северного полюса и проникнуть дней в 10 от Мурманских берегов в Берингов пролив. Первые попытки этого рода должны служить только для изучения способов борьбы взрывчатыми веществами с ледяными массами. Я до того убежден в успехе попытки, что готов был бы приняться за дело, хотя мне уже стукнуло 70 лет, и желал бы еще дожить до выполнения задачи, представляющей интерес, захватывающей сразу и науку, и тех-

нику, и промышленность, и торговлю“ („Заветные мысли, гл. 5, стр. 209—210). В подтверждение этих мыслей Д. И. нами обнаружена интересная коллекция документов с общим заглавием „Об исследовании Северного Полярного океана“. Основным документом является докладная записка, поданная Д. И. 14 ноября 1901 г. министру финансов С. Ю. Витте. В ней Д. И. обращается с просьбой к Витте дать ему возможность использовать ледокол „Ермак“ для научной экспедиции на северный полюс и говорит: „Выросши в холодной Сибири, следя за описаниями полярных путешествий и много узнав о них от покойного моего друга Норденшильда, я получил полное убеждение в возможности решительной победы над полярными льдами при помощи соответственных для того приспособлений. Когда я занимался бездымным порошкообразным порохом и вникал в условия разрыва пушек, у меня составилась ряд предположений о приемах, могущих пролагать пути кораблям среди льдов.“

„В настоящее время, когда жидкий воздух получается легко в больших количествах, повидимому, имеется легкая возможность дешево взрывать толщи льдов, так как жидкий воздух с небольшой подмесью угля производит взрывы, которыми уже начинают пользоваться для проведения туннелей в твердых породах.“

„Для этой цели прошу дать в мое распоряжение ледокол „Ермак“ с июня 1902 г. и приспособить его к плаванию в Ледовитом океане. Для этого мне кажется чрезвычайно важным переделать все или, по крайней мере, половину топков для нефтяного отопления.“

„Это тем важно, что тогда топка потребует мало прислуги (кочегаров), а из команды в 100 человек на „Ермаке“ 24 кочегара и 12 матросов угольщиков... Если бы я имел возможность организовать совершенно вновь всю сначала, полярную экспедицию, то построил бы паровой ледокол не в 8000 тонн на 1000 сил, как у „Ермака“, а всего лишь в 2000—3000 тонн и на 3000—4000 сил, с сильным стальным остовом и креплением и с двойною обшивкою из стали — снаружи и из дерева внутри. Всех наблюдателей и команды надобно было бы для него не более 36-ти лиц.“

„Завоевав себе научное имя, на старости я не страшусь его посрамить, — пускаюсь в страны Северного полюса и если обращаюсь к вам с откровенным выражением своих мыслей, то лишь в той уверенности, что вы достаточно знаете меня, как естествоиспытателя, чуждого мечтательности.“

„Вы исходатайствовали средства на постройку „Ермака“ и на три экспедиции адмирала Макарова, а теперь приняли ледокол в свое заведывание. Ведь мной руководит лишь надежда на конце жизни еще послужить на славу науки в таком предприятии, где приобретенный опыт в жизни и науке найдет полное применение. Не смотрите на то, что я не моряк. Ведь Норденшильд и Хансен не были моряками, а натуралистами и им доверяли не напрасно, так как они честно и точно выполняли то, за что брались.“

„Совершенно неподготовленный, я благополучно, несмотря на полную нечаянность, выполнил свой полет на неизвестном мне аэро-

стате из Клина, а ледоколом «Ермак» я глубоко интересуюсь, с самого его зачатия, а потому смею думать, что его знаю достаточно, чтобы разумно им воспользоваться и сделать с ним доступное возможно.

«В заключение повторяю еще раз: без смелых попыток и без разумных пожертвований нельзя надеяться успешно воевать с природой, как нельзя этого делать и с людьми.»

На эту докладную записку С. Ю. Витте ответил Д. И. через своего секретаря, что с этим вопросом Д. И. надлежит обратиться к одному из великих князей, а 24 января 1902 г. управляющий двором сообщил, что великий князь поручил ему передать Д. И., что вопрос об исследовании Северного океана совершенно выходит за пределы тех вопросов, разработка и решение которых возложены на него.

Таким образом Витте отказался что-нибудь сделать в этом отношении, передав записку Д. И. великому князю, который в свою очередь также отказался и даже не принял лично Д. И., хотя тот просил его об этом.

Д. И. хотел повторить героический поход Норденшльда через льды Арктики в Тихий океан. Царское правительство же смотрело на таких гениальных людей, как Менделеев и Циолковский, враждебно, все их мысли и идеи встречали либо насмешливое отношение, либо прямой отпор.

И лишь Советский Союз обратил серьезное внимание на идеи этих выдающихся умов и

осуществил их с невиданной до сих пор быстротой и в самом широком масштабе.

Д. И. говорил, что «в нашем морском деле для успешности и верного движения вперед лучше всего на один из первых планов поставить завоевание Ледовитого океана». И эта мысль Менделеева осуществлена Советским Союзом — наши ледокольные флотилии победили неприступные льды Северного океана. Ни одна капиталистическая страна не смогла так широко освоить Арктику, как это сделал Советский Союз. Советскими мореплавателями открыт северо-восточный проход из Ледовитого океана в Тихий океан. Весь Северный край — оживился, его богатства вскрыты, возникли новые промышленные центры, новые дороги, новые гавани, новые города. Но Арктика побеждалась и с воздуха. Советские летчики так же в совершенстве освоили обширные пространства ледяного простора, как и советские мореплаватели. Советская авиация непрерывно растет темпами роста, невиданными в капиталистических странах, и сеть воздушных путей окутывает весь СССР.

Наш советский аэроплан, прежде всего, является орудием созидания, вестником побед социалистического строительства: гигантские перелеты через моря, пустыни, полеты в стратосферу, спасение челюскинцев, полеты в Арктику, — все это наглядно показывает грандиозные успехи советской авиации. И те идеи, о которых лишь робко мечтал гениальный ученый, претворены в жизнь в Советском Союзе.

ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЕ НАЧАЛА УЧЕНИЯ О ХИМИОТЕРАПИИ

Проф. В. А. ЯКИМОВ

Официально учение о современной химиотерапии считается с 1911—1912 гг., но первые шаги были произведены еще раньше. 25 декабря 1885 г. отец современной химиотерапии покойный профессор Paul Ehrlich (со дня смерти которого в 1935 г. исполнилось 20 лет) сделал в Verein für innere Medizin доклад об окрашивании нервной ткани метиленовой синькой. Этим докладом, сущность которого мы приводим ниже, Ehrlich ответил на вопрос о взаимоотношении между химической структурой препарата и его фармакологическим действием на организм. Последний вопрос был даже в то время уже не новым. Еще в 1859 г. Stahlsmidt видел, что стрихнин теряет свое тетанизирующее действие при введении метиловой группы и превращается в парализующий яд с характером кураре. Так как при метилировании образуется аммониевое основание, то Fraser и Braun испытали ряд других аммониевых оснований, берущих свое начало от алкалоидов, и установили, что всем этим различным телам присуще действие, аналогичное действию кураре. После того, как Bohm установил, что сам курарин представляет собою

аммониевое соединение, все эти факты получили полное освещение. Он показал, что в некоторых сортах кураре содержится третичный алкалоид курин, являющийся относительно слабо токсичным. Если же курин подвергнуть метилированию, то образуется аммониевое основание, вполне соответствующее по своим свойствам и действию естественному курарину и приблизительно в 260 раз более токсичное, чем исходное тело. С того времени стало укрепляться мнение, что от химического строения зависит и его фармакологическое действие, и стали синтетически готовить различные препараты. Но работа шла главным образом по линии жаропонижающих средств. Отсюда появились различные препараты, главным образом снотворные, из ряда сульфонов.

В своем докладе о действии метиленовой синьки на живой животный организм Ehrlich основывался на том, что хотя окраска мертвой или убитой ткани дает очень много, однако она дает только анатомические представления о структуре и архитектонике тканей; наиболее же интересная для биологов сторона — свойства живых



Prof. Paul Ehrlich.

клеток — остается при этих условиях совершенно неисследованной. Для изучения этих свойств, по мнению Ehrlich'a, необходимо окрашивать ткани на высоте их жизнедеятельности, другими словами: окрашивание нужно перенести в живой организм. Многолетние исследования Ehrlich'a привели его к заключению, что только этим путем можно получить удовлетворительное объяснение многих трудных и важных вопросов жизни клетки, которые современным схематизм фармакологии оставая во многих отношениях неразрешенными. Ehrlich думал, что, вероятно, определенное вещество поражает первично и прежде всего только те элементы, к которым оно действительно проникает и которыми особенно жадно воспринимается. Отсюда вытекало необходимость установить прежде всего закон распределения вещества в организме и согласовать с этим физиологическое действие. Но для алкалоидов такая задача, вследствие ничтожности действительной дозы и отсутствия пригодных для этого микроскопических реакций, являлась невыполнимой. Поэтому он остановился на красках, так как распределение их в организме может быть хорошо изучено, благодаря бросающимся в глаза свойствам.

Развивая эти исследования, Ehrlich нашел, что метиленовая синька обладает особым свойством к тончайшим разветвлениям осевого цилиндра, благодаря чему является возможным проследить определенные нервные окончания в живом еще состоянии с такой отчетливостью, как та же может быть достигнута ни одним из других методов. Прижизненное окрашивание метиленовой синькой дает возможность видеть нервные окончания в их совершенно естественных отношениях и оказывает положительные

результаты нередко там, где другие методы являются недостаточными.

В дальнейшем Ehrlich поставил себе задачу — дать ответ на следующие два вопроса: 1) почему метиленовая синька красит нервы и 2) почему не все нервы красятся метиленовой синькой? Первый вопрос чисто химического характера, и ответить на него было тем более легко, что во времена Ehrlich'a химическая конституция метиленовой синьки уже была известна. Благодаря тому обстоятельству, что ни фуксин, ни метил-виолет, ни сафранин не окрашивали нервных волокон, становилось вероятным, что свойство метиленовой синьки окрашивать обуславливается химической индивидуальностью этого вещества, причем прежде всего являлась мысль о значении содержащейся в метиленовой синьке группы серной кислоты. Это предложение Ehrlich мог подтвердить следующим образом.

Метиленовая синька происходит из ди-метил-пара-фенилен-диамина путем Lauth'овской реакции (комбинированное действие H_2S и Fe_2Cl_6), причем солянокислая метиленовая синька содержит два остатка ди-метил-амина. Поэтому, прежде всего, чтобы вполне выяснить значение метиловой группы, Ehrlich исследовал низшие гомологи метиленовой синьки — тионин и симметричный ди-метил-тионин, которые оказались способными красить нервные волокна. Однако метилен-виолет давал в некоторых случаях отчетливое окрашивание нервов сердца. Это доказывало, что с теоретической точки зрения для окрашивания является вполне достаточным присутствие основной группы — аммонийного остатка. Далее Ehrlich применил сульфон метиленовой синьки, метилен-азура, причем и здесь получились вполне одинаковые результаты с метиленовой синькой, что и следовало ожидать в виду почти полного сходства в строении обеих красок. Отсюда Ehrlich вывел заключение, что для проявления реакции является вполне безразличным, связывается ли сера в виде фенил-сульфита или фенил-сульфона.

В дальнейшем Ehrlich исследовал Биндшедлеровскую зелень (ди-метил-фенилен-грюн), получающуюся путем одновременного окисления ди-метил-пара-фенилен-ди-амина и ди-метил-анилина. Эта краска по своей структуре вполне отвечает метиленовой синьке и отличается от последней только отсутствием серы. Оказалось, что эта краска отличается от метиленовой синьки своей выдающейся токсичностью, отсутствием способности окрашивать нервы и способностью окрашивать мышцы сердца в зеленый цвет, тогда как метиленовая синька окрашивает специфически только один вид мышечных волокон. Из этого опыта автор мог вывести заключение, что окрашивание нервов обуславливается присутствием серы.

Относительно второго вопроса — почему не все нервы окрашиваются метиленовой синькой, но только часть их, Ehrlich допускал возможность предположить, что воспринимающие окраску метиленовой синькой нервные стволы содержат в себе вещество, обладающее особым свойством к метиленовой синьке. Однако эта гипотеза привела бы к очень странным выводам (напр., нужно было бы предполагать существенное различие в химическом строении нервных

окончаний в мышцах глаза и мускулатуре скелета). Гораздо более вероятным являлось предположение, что осево-цилиндрическое вещество всюду имеет одинаковый состав и что различные отношения к метиленовой синьке имеет свое основание в различии определенных решающих побочных обстоятельств. Ehrlich видел, что на лягушках ему приходилось наблюдать, что окраска вкусовых нервов особенно быстро наступала тогда, если язык, благодаря искусственному раскрытию рта, подвергался влиянию воздуха; но часто окраска не наступала вовсе. Если поверхность языка оставалась приложенной к небу. Ehrlich объясняет эти факты тем, что усиленный приток кислорода к нервным окончаниям является благоприятным моментом для окраски их метиленовой синькой. В одной из своих прежних работ Ehrlich нашел, что насыщение кислородом различных мускулов весьма неодинаково и наиболее богато снабжены кислородом мышцы глаза, глотки и диафрагмы, где и получается наиболее резкая окраска метиленовой синькой. Это дало право Ehrlich'у заключить, что между окраской нервов метиленовой синькой и насыщением их кислородом существует тесная связь, состоящая в том, что только нервы, сильно насыщенные кислородом и, следовательно, не обладающие способностью восстановления, обогащаются метиленовой синькой.

Однако одно это условие само по себе не может объяснить все, так как нередко нервные волокна, находящиеся в наилучших условиях в отношении снабжения их кислородом (напр., волокна мозговой коры и спинного мозга), не окрашиваются метиленовой синькой. Так же мало вероятно приписывать прямым волокнам симпатических ганглиозных клеток меньшее снабжение кислородом, чем извистым. Ehrlich видел, что растворы метиленовой синьки не обнаруживают никаких изменений в их оттенках при прибавлении уксусных и серных или едких щелочей, тогда как растворы тионина, ди-метил-тионина и метилен-азура при этих условиях принимают красный цвет, что нередко сопровождается выделением зернистого осадка свободной щелочи. Затем в опытах на лягушках Ehrlich видел, что при применении трех последних красок окраска нервных окончаний представляется метакроматичной, отличаясь от окружающей окраски своим красноватым цветом. Отсюда он заключил, что окрашенные нервные волокна обладают щелочной реакцией и таким образом могут часть восприимчивого красящего вещества переводить в окрашенную в красный цвет щелочь. Следовательно, насыщение кислородом и щелочная реакция являются условиями, от которых зависит окрашивание нервной системы метиленовой синькой.

Через два года после этого доклада Ehrlich, в 1887 г., занялся дальнейшим рассмотрением вопроса о взаимозависимости структуры химического вещества и фармакологического действия его на организм. Он стал изучать причины неокрашиваемости центральной нервной системы даже при весьма сильных степенях желтухи. И на этот раз Ehrlich применил также краски, ибо их распределение в организме легко может быть изучено. Для этого Ehrlich применил желтые краски — основные, первичные краски и

нитротела и сульфокислоты. Оказалось, что среди основных красок находится значительное число нейротропных красок. Гораздо менее нейротропными веществами представляется ряд первичных кислых красок, и вполне отрицательные результаты дала группа сульфокислот. Ehrlich объяснил данное явление свойствами крови, а именно ее щелочной реакцией. Известно, что основные тела (напр., алкалоиды) связываются и потому трудно извлекаются в кислых растворах, в то время как они легко выделяются в щелочных растворах. Поэтому основные краски, не задерживающиеся в крови, воспринимаются веществом мозга, между тем как кислые краски и сульфокислоты, связывающиеся щелочами крови в форме солей и в известной степени задерживающиеся в ней, не воспринимаются. С этой точки зрения можно легко объяснить и то явление, что ядовитые вещества терпят обычно свои токсические свойства при введении сульфокислоты. В то время как фенол является сильным ядом, феноло-серную кислоту можно без вреда давать в больших дозах. Идя дальше этим же путем, Ehrlich нашел, что краски, окрашивающие какой-нибудь один орган (напр., жировую ткань) и носящие название монотропных, встречаются очень редко. Обычно красящее вещество обладает сродством одновременно к большинству органов, но все-таки особенно рельефно оно окрашивает какой-нибудь определенный орган. Поэтому метиленовую синьку можно считать нейротропной краской, как нейтральрот, красящий исключительно зернышки жировой ткани, липотропной.

Точно так же, как и прежние авторы, Ehrlich нашел, что можно изменить путь распределения в организме определенного вещества путем простого химического замещения. К раствору метиленовой синьки он прибавлял оранжевый G, и эта смесь уже не вызывала окрашивания нервных окончаний, как это делает одна метиленовая синька. Бывают и противоположные отношения, когда то или другое вещество локализуется в определенной ткани только при одновременном введении второго соединения, которое при этом не должно обязательно вступать в какое-либо соединение с первым веществом.

Этим Ehrlich показал, что, заменяя те или иные группы в каком-нибудь препарате, можно получать различные тела с различными свойствами, главным образом относящимися как к их токсичности, так и к терапевтическому воздействию. „Для получения терапевтического эффекта“, — говорит Ehrlich, — по отношению к определенному органу первоначально необходимо установить тот класс веществ, который имеет наибольшее сродство к этому органу. Когда такой класс найден, то им пользуются, так сказать, как грузовой телегой, чтобы доставить пораженному органу терапевтически деятельные группы.“

Выше мы передали основные идеи Ehrlich'a, зародившиеся у него на заре химиотерапии. Но более широко он подошел к разрешению как научных, так и практических задач тогда, когда перешел с красок на препараты мышьяка, и только тогда, когда он стал замечать разные группы в одном из препаратов последнего — атоксиле, он подошел к разрешению этих вопросов, создав таким путем сальварсановые препараты.

С. Я. ЛУРЬЕ — A. Rehm und K. Vogel. *Exakte Wissenschaften* (Einleitung in die Altertumswissenschaft, herausgegeben von A. Gercke und E. Norden, II. Band, 5. Heft). Leipzig, Teubner, 1933, 78 стр.

Основное значение этого общего обзора истории точных наук в древности — в содержащейся в нем обширной и почти исчерпывающей библиографии. Авторы не ставят себе задачей дать какой-либо новый подход или осветить с новых точек зрения имеющийся материал; их задача — подытожить все, если не бесспорные, то, по крайней мере, более или менее общепринятые в науке взгляды. Поскольку же огромное большинство исследователей подходит к вопросам истории античной науки с позиций идеалистической философии, естественно, что и в разбираемом нами обзоре материал преломлен преимущественно с этой точки зрения.

Если сравнить новый обзор с вышедшим в 1925 г. обзором Гейберга, то можно не преувеличивая сказать, что весь этот новый обзор в основных своих установках является реакцией на книгу E. Frank, „Plato und die sogenannten Pythagoreer“, вышедшей в 1913 г. Хотя авторы и считают отличительной особенностью книги Франка „чрезмерную склонность к смелым конструкциям“ (стр. 8), они, как правило, безоговорочно принимают те из его выводов, которые не вредят идеалистической концепции истории античной математики (на Франка содержится 15 ссылок в книге — никакой другой автор не удостоился такой чести). Однако важной, если не важнейшей, заслугой книги Франка является то, что он впервые подчеркнул и доказал огромное значение Демокрита в истории античных математических наук и космогонических воззрений; все эти части труда Франка остались без влияния на новый обзор.

Перехожу к отдельным тезисам, содержащимся в обзоре. Они особенно интересны потому, что, как правило, соответствуют тому общему взгляду, который установился в немецкой науке последних лет.

Очень любопытен взгляд авторов обзора на Пифагора: „К сообщениям о Пифагоре мы сейчас относимся с большим сомнением, чем когда бы то ни было. Во всяком случае объяснение явлений природы не лежало в центре интересов человека, основой философии которого, как это с несомненностью теперь установлено, было учение о переселении душ... Пифагор и его секта, родственная орфизму, на первых порах, очевидно, имела мало общего с математической наукой. О доказательстве теоремы Пифагора в эпоху Пифагора не могло быть и речи, а самый постулат о сумме квадратов катетов был уже известен вавилонянам и мог быть заимствован оттуда“. Думаем, что с этими высказываниями нельзя не согласиться.

Что касается Гераклита, то авторы нового обзора справедливо протестуют против попытки Леви превратить его в чистого физика; основной интерес Гераклита был, разумеется, метафизический. Но на ряду с этим они (хотя и не утверждают ничего сколько-нибудь решительно) готовы переоценить значение Парменида (его *doxa*) для чистой науки; если даже он и говорил о

шарообразной форме земли, то такому предвосхищению позднейших теорий нельзя придавать большого значения, поскольку Парменид, несомненно, пришел к такому взгляду, руководясь метафизическими, а не научными соображениями.

О Левкиппе и Демокрите авторы говорят всего в нескольких словах (стр. 6), утверждая, что эти ученые лишь очень немного подвинули вперед науку о движении по сравнению с Анаксогором. Несмотря на обширный материал о математических воззрениях Демокрита, они считают существование атомистической математики Демокрита лишь „вполне мыслимой“ (gut denkbar, стр. 19). Вслед за Гассе и Шольцем (см. рецензию в вып. 2 „Архива истории науки и техники“), авторы говорят о парадоксах Зенона вслед за атомизмом и таким образом конструируют „кризис античной математики“, из которого античность выводят „так называемые“ пифагорейцы и Платон. Между тем хронологически Демокрит следует за Зеноном, и мы знаем, что Демокрит дал выход из того тупика, в который греческая математика была заведена парадоксами Зенона, так что, в сущности, ни о каком кризисе не должно быть речи. Ни слова не говорят авторы также о замечательных физических, механических и биологических воззрениях Демокрита.

Как и естественно ожидать в соответствии со сказанным выше, значение Платона в истории науки в обзоре значительно переоценено. Правда, авторы относятся с большим сомнением к открытиям Платона в области математики (стр. 31: „nicht aber in einigen dazu noch unsicher verbürgten Entdeckungen“), но они считают, что он не только пропагандировал математическое образование (что несомненно), но еще и выработал аналитический метод и показал, как исследовать условия возможности. Такие утверждения совершенно голословны: из свидетельства Симпликия мы видим, что уже математик Гиппократ, живший до Платона, вел геометрическое доказательство в общих чертах так же, как впоследствии Евклид. Нам кажется,¹ что математические штудии Платона скорее угрожали свести математику с научного пути, поскольку он не умел отделять область математики от области философии и мистики; если математика преодолела это искушение, то это произошло вопреки воле Платона. Зато, с другой стороны, авторы справедливо указывают, что источником характернейших математических представлений Платона (конечно, мистически окрашенных и идеалистически переработанных) был атомизм Демокрита (стр. 30).

Если мы считаем оценку Платона у наших авторов неправильной, то к оценке Аристотеля, данной ими, мы не можем не присоединиться. Значительную часть своих научных воззрений Аристотель, по мнению авторов обзора, некритически перенял у своих предшественников (стр. 34: „gewiss hat Aristoteles aus seinen Quellen zu vieles unesehen übernommen“). Его значение велико лишь в чисто описательных естественных науках (стр. 34). В области математики он играл лишь

¹ Вслед за Говальдом (E. Howald, *Platon und die moderne Universitas litterarum*. Zürich, 1923).

роль передатчика; к более же сложным проблемам тогдашней математики он вообще не имел никакого отношения (стр. 34: „Beziehungen zu den gleichzeitig behandelten Problemen der höheren Mathematik treten nirgends hervor“).

Чтобы покончить с математикой, укажу на то, что авторы впервые коснулись вопроса о приближенных вычислениях и об их связи с нахождением средней величины (стр. 50—51).

История физики обрисована значительно хуже, чем история математики; читатель не узнает даже, каковы те основные проблемы, которые волновали тогдашних физиков. Вслед за Дильсом авторы справедливо указывают на крупное значение физики Стратона (стр. 54); однако в соответствии с общей установкой обзора они не находят нужным упомянуть, что физика Стратона была попыткой частичного возвращения (в ряде существенных вопросов) от Платона к Демокриту; то, что этот факт авторам известен, видно из замечания на стр. 58. Еще бледнее изложены вопросы механики.

Отношение к эпикуреизму еще более несправедливое, чем к демокритовскому атомизму. Пусть эпикурейцы не сделали никаких крупных открытий в области точных наук и не играли в науке античности ведущей роли: в то мрачное для обобщающей мысли время, в которое они действовали, они были одной из наиболее передовых школ и выдвинули ряд ученых и в области физики и в области математики. Между тем авторы пишут: „Эпикуреизм, в котором вообще отсутствует развитие, остался бесплодным для точных наук“, а Лукрецию ставится в вину (стр. 60), что он не проповедовал „науку для науки“.

Интересным и новым является то, что в каждой главе авторы считают необходимым говорить о технике соответствующей эпохи и об ее связи с точными науками. К сожалению, этот трудный вопрос и здесь остается неразрешенным. Убедительна лишь ссылка (стр. 8) на Агафарха Самосского, который в связи с работой над театральными декорациями написал трактат о перспективе; для постройки мостов и зданий вполне достаточно было эмпирических рецептов, полученных в наследство от предков (или египтян) и не было нужды в математических теориях. Характерно, напр., то, что Герон, решая задачу о распределении груза между опорами, ведет рассуждение правильно и остроумно, но по недосмотру делает ошибку, дающую погрешность в 200—300%. Если бы эта наука была увязана с практикой, а не была простой гимнастикой ума, то такая ошибка была бы невозможна.

Далее (стр. 21) авторы утверждают, что машины для метания снарядов были впервые применены сиракузским тираном Дионисием I в 397 г. и ставят применение этих машин в связь с механическими открытиями Архита. Итак, по их мнению, и здесь переворот в области науки производят „так называемые“ пифагорейцы. Между тем из „Греческой истории“ Ксенофонта мы узнаем, что метательные машины применялись в это время уже в Афинах (Хабрием) и, следовательно, вся теория авторов обзора построена на песке. И уже прямо против конструкции авторов (постулирующих тесную связь античной науки и техники) говорит тот отмечаемый ими факт, что высшего расцвета строительная техника дости-

гает в императорское время, в эпоху глубочайшего падения науки.

Вся книга разделена на 5 отделов: начала, отдельные науки в досократовское время, аттический период, эпоха эллинизма, императорское время. В каждой главе автор говорит об истории земледелия с этнографией, метеорологии и астрономии, математики, биологии, медицины и, наконец, техники. Характеристику отдельных эпох часто нельзя признать вполне удовлетворительной: так, напр., такой загадочный факт, как пышный расцвет точных наук в эллинистическую эпоху, объясняется случайным обстоятельством — щедростью эллинистических династий. Значительно лучше и вернее охарактеризована римская эпоха.

Е. В. ВУЛЬФ — Ch. Singer. Histoire de la Biologie. Edit. française par le D-r F. Gidon, 1 pp. 1—600. Paris 1934.

В 1934 г. опубликован значительно дополненный французский перевод первоначально вышедшей на английском языке книги Зингера „История биологии“.

В относительно небольшой книге представить всю совокупность биологических знаний в их историческом развитии и притом так, чтобы это не было скучным перечнем фактов, является делом далеко не легким.

Перед автором такой книги должно стоять разрешение одновременно двух задач: первая из них — это представить в хронологической последовательности основные моменты истории биологии, вторая же задача — дать связанное изложение истории научных теорий, отдельные моменты истории которых часто имеют совершенно иную хронологию.

Ограничиться первой задачей — значит дать сухой и скучный перечень исторических дат, ограничиться лишь второй задачей — значит отказаться от изложения истории данной науки. Проф. Зингер блестяще вышел из этого затруднения и дал прекрасную популярную книгу по истории биологии.

Последнюю он излагает в 15 главах, образующих в совокупности три раздела книги. Первый из них посвящен античной биологии и содержит главы о начале знания, об упадке науки древности и почти полном ее исчезновении в Средние века, и о возобновлении научных исследований, начиная с эпохи Возрождения.

Второй раздел касается происхождения современной биологии. В нем мы находим главы, посвященные индуктивной философии и ее методам, развитию методов систематики, развитию сравнительной анатомии, географическому распределению организмов в пространстве и во времени и, наконец, эволюции.

Третий раздел включает историю основных проблем биологии: о клетке и объединении клеток в организм, об основах активной жизнедеятельности организмов, об основных физиологических функциях, биогенезе, онтогенезе, истории изучения пола и, наконец, об установлении законов наследственности.

Книга иллюстрирована 181 прекрасно подобранными и очень интересными рисунками.

Наша советская литература чрезвычайно бедна исследованиями по истории науки, и в частности совершенно отсутствуют на русском языке какие-либо руководства по истории биологии. Между тем, история наук должна входить в круг университетского преподавания. Учащийся, изучающий какую-либо отрасль знания, не будучи знакомым с последовательностью ее исторического развития, ее успехов и имевших место ошибок, подобен слепому человеку, определяющему направление своего пути ощупью.

Книгу Зингера надо перевести на русский язык, и она заполнит один из существующих в этом отношении пробелов. Больше того, эта книга, благодаря своему прекрасному, ясному,

популярному, но вместе с тем и строго научному изложению, читается с таким интересом, что она несомненно будет способствовать привлечению новых исследователей в области биологии.

В книге Зингера есть существенный недостаток — это сосредоточие наибольшего внимания на английских авторах. В отношении французских исследований этот недостаток исправлен в реферируемом переводе. Что же касается русского вклада в биологию, и вклада притом немалого, то упоминание о нем вообще отсутствует. Русский перевод должен быть расширен в этом направлении. Прекрасная книга Зингера нуждается в критическом разборе, рассчитанном на современного советского читателя.

НАУЧНЫЕ СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ

ОТКЛИКИ НА XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ФИЗИОЛОГОВ

От редакции

Мы приводим ниже полностью статью и заметку секретаря Постоянного комитета по созыву международных физиологических конгрессов А. В. Хилла о XV Международном физиологическом конгрессе (СССР), помещенные в американском журнале „Science“.

Эта статья и заметка интересны тем, что отражают сдвиги в отношении к Советскому Союзу, которые с различной степенью интенсивности выражены среди определенных кругов современной научной и научно-технической интеллигенции капиталистических стран; они показывают те колебания и сомнения, которыми эти сдвиги сопровождаются.

Автор „с самым дружеским чувством, с желанием притти на помощь“ высказывает некоторые сомнения в успехах нашего научного строительства. Он считает, что нам не хватает „здоровых и критических основ“, „научного скептицизма, который является традиционным для более старых научных школ“.

Советские ученые не являются последователями Юма, они не придерживаются традиции английского скептицизма. Но это отнюдь не значит, что в научном исследовании советского ученого поощряется догматизм, отсутствие неутомимого контроля или недостаточность научной точности. Революционный размах социалистического строительства, материалистическая диалектика и самокритика являются наиболее действенными средствами против застоя, косности и догматизма в нашей работе. Но верно (и наши руководящие организации, исходя из совершенно иных, чем А. В. Хилл, принципиальных позиций,

на это неоднократно указывали), что нам, научным работникам социалистической страны, еще очень многое надлежит сделать, чтобы при помощи живых научных дискуссий и всесторонней критики действительно добиться применения вышеуказанных принципов в научном исследовании, во всех отраслях научной деятельности, в том числе и в физиологии.

Против практических предложений А. В. Хилла можно было бы не возражать, если бы они не были связаны у их автора с некоторыми предпосылками, выводами и обобщениями, на наш взгляд односторонними и неверными.

По поводу первого предложения уважаемого автора мы считаем нужным заметить, что утверждение: „физиологический мир не знает, что делается в России“ преувеличено; во всяком случае известное представление о наших физиологических работах можно получить из наших физиологических публикаций, всегда сопровождаемых резюме на каком-либо иностранном языке, из Докладов Академии Наук СССР, параллельно выходящих на русском и иностранном — чаще всего английском — языках.

А. В. Хилл придает особое значение вопросу об иностранных журналах в СССР: к этому вопросу он специально возвращается в своей декабрьской заметке. Уважаемый автор говорит в общей форме о наших физиологах, что „во многих местах они испытывают интеллектуальный голод из-за отсутствия зарубежных изданий“.

Чрезвычайный по темпам и все ускоряющийся рост кадров физиологов и физиологических учреждений Советского Союза несомненно приводит к тому, что выписка иностранной периодики

отстает от растущих потребностей в научной и культурной работе. Несмотря на возрастающую из года в год выписку иностранных журналов, в некоторых — пусть и в ряде — научных учреждений бесспорно ощущается недостаток иностранных изданий, который отчасти компенсируется плановой организацией нашей научно-исследовательской работы. По нашему мнению это явление отставания, недостатки иностранных журналов нельзя, однако, квалифицировать без дальних слов как „интеллектуальный голод из-за отсутствия иностранных журналов“. Что „Правительство Советского Союза гораздо более озабочено содействием науке, чем правительство какой-либо иной страны“ — это факт, истинность которого теперь признана лучшими людьми европейской и американской интеллигенции, работающими в сфере науки, искусства и культуры.

В своем третьем предложении А. В. Хилл трактует вопрос об усилении заграничных командировок нашей научной молодежи.

Руководящие учреждения нашей страны, учитывая острые практические нужды, посылали за границу для усовершенствования преимущественно молодежь, изучающую технические и неорганические науки. Есть основания полагать, что в будущем в большей, чем прежде, степени будут посылаться также биологи, в том числе и физиологи. Следовательно, предложение А. В. Хилла содержит свое рациональное зерно.

Но когда уважаемый автор начинает нас успокаивать насчет возможных опасений, как бы „чистая вера молодых ученых из СССР“ не была

поколеблена в чужих краях, утешительной ссылкой на то, что в Англии и Америке не подвергают „гнетущему жужжанию политической пропаганды“, — нам от подобного рода утешений приходится отказываться, ибо мы в них не нуждаемся.

Нашей научной молодежи в достаточной мере ведомы как успехи Советской страны за восемнадцать лет существования Советской власти, так и экономические и социальные условия Англии. В частности о положении науки в этой стране мы знаем достаточно из интересной книги J. Huxley, секретаря Royal Society, — „Scientific Research and Social Needs“, о которой мы недавно писали в нашем журнале.¹

Мы ценим „дружеские чувства“ уважаемого А. В. Хилла, мы ему признательны за его желание притти нам на помощь. Но, чтобы помощь эта была реальной и эффективной, недостаточно, по нашему мнению, одних добрых чувств; необходимо еще понимание природы нашего строя, исторических целей нашей борьбы, понимание теоретических основ этой борьбы. К этому пониманию все более приближаются некоторые круги континентальной и островной интеллигенции: вспомним Леви, Гексли, Хогбена, Голдена и др. в Англии, ученых, входящих в Académie matérialiste (акад. Ланжевэн, Лаи, Пренан и др.), во Франции.

С силой стихийного процесса глубокое понимание наших исторических задач проложит себе дальнейший путь в умах западноевропейской и американской интеллигенции.

XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ФИЗИОЛОГОВ И РУССКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ²

Проф. А. В. ХИЛЛ (Лондон)

Почти тысяча человек (не только физиологи!) только что возвратились из путешествия в Советский Союз с XV Международного физиологического конгресса. Нам была оказана исключительная любезность и почет, и мы имели наилучшую возможность (насколько позволило ограниченное время) ознакомиться с русскими физиологами и русской физиологией. Мы уехали, преисполненные дружеских чувств и расположения к нашим русским коллегам и глубоко тронутые их гостеприимством, крайне довольные, что мы были свидетелями того уважения, с которым к ним, как к ученым, относятся в их стране, и что мы смогли оценить то важное положение, которое наука как чистая, так и прикладная, в особенности физиология, занимает в экономике Советского Союза;

мы были растроганы пылом и энтузиазмом целой армии молодых научных работников и преисполнены надеждой (смешанной, быть может, с некоторым трепетом) на тот вклад, который они сделают в наш предмет в течение ближайших 20 лет.

Эти двадцать лет будут критическими, и их результат будет зависеть в большей степени от одного фактора, на который, повидимому, мало обращает внимания в своей юной пылкости русская наука. Государство провозгласило свою преданность науке, громадные суммы расходуются на научную работу. Строятся и оборудуются грандиозные новые лаборатории и научные учрежде-

¹ С. Я. Васильев. Наука в буржуазном обществе. Природа, № 6, 1935 г.

² Science, vol. 82, № 2124, September 13, 1935.

ния. Через несколько лет появятся уже положительно тысячи энтузиастов — работников по физиологии и родственным с ней наукам — говорят, что на конгрессе их было пятьсот. При всей этой преданности, при всех этих ресурсах, при всей этой вере в науку — не только ради ее практических применений, но и как орудия человеческой культуры, — возможно ли, чтобы что-либо было упущено? Невольно задаешься этим вопросом.

Нам, в Великобритании и Америке, эта проблема не безызвестна. Правда, государство, как таковое, не ассигнует такую большую долю своих средств на поддержку научной работы, но наши традиции и наши особые государственные формы правления — при всем своем несовершенстве во многих отношениях — фактически позволяют нам пользоваться другими немаловажными источниками. Фонд Рокфеллера, государственный фонд, строительство бесчисленных университетов и учебных и научно-исследовательских институтов и вклады в них по всей Америке; более старые и новейшие стипендии в школах, колледжах и университетах Великобритании, вклады Королевского общества и разных других корпораций, обширные средства многих частных научно-исследовательских учреждений, существующих в Британской империи, — все перечисленные и многие другие подобные же средства и учреждения, посвященные науке, в общей сложности, конечно, не меньшие числом, чем в Советском Союзе, дали нам за долгий ряд лет хороший опыт в управлении фондами для научных исследований и их развития. Мы прекрасно знаем, что лабораторий, оборудования, тысячей пламенных и преданных работников, даже публичного почета, воздаваемого ученым (не совсем пренебрегаемым даже в капиталистической Англии), еще не достаточно. При наличии всего этого в полной мере все же чего-то может не хватать. Нам и это слишком хорошо известно.

Достаточная степень научного скептицизма, умение сурово критиковать свои собственные и чужие работы, привычка неумолимого контроля экспериментальных данных, строгий стандарт

научной точности эксперимента и мысли — вот основные условия высоких научных достижений. Без них громадные средства могут быть истрачены зря, великие и идеальные планы могут рассыпаться в прах, могут быть воздвигнуты грандиозные, но непрочные сооружения. Всегда ли эти факторы критики при помощи какого-либо политического волшебства неизменно сопутствуют науке Советского Союза? Некоторые из нас задают себе такой вопрос... А если нет, то можем ли мы смотреть на будущее русской науки с вполне безраздельной надеждой?

Эти сомнения высказаны с самым дружеским чувством, с желанием притти на помощь. Было бы обидно видеть, что „хороший корабль испорчен из-за нехватки краски на копейку“. Но наука подобна цепи, состоящей из связанных друг с другом звеньев: если одно звено негодно — вся цепь более чем бесполезна. Каждое звено должно быть обследовано и испытано в отдельности: ему нельзя доверять, пока не убедишься, что оно в порядке. Можем ли мы быть уверены, что нынешнее окружение советской науки таково, что оно воспитывает этот необходимый скептицизм? И если нет, то не пригодятся ли следующие предложения, из которых последнее является самым важным.

I. Чтобы, по крайней мере, значительная часть наиболее важных статей издавалась на каком-либо языке, известном всему остальному миру, предпочтительно на английском, который известен более какого-либо другого языка. Японцы издают журналы на английском и немецком, итальянцы — на французском, скандинавы — на английском и немецком, голландцы — на английском и французском языках; имеется много таких примеров. В настоящее время физиологический мир не знает, что делается в России. Мы не можем ни оценивать, ни критиковать; однако как оценка, так и критика крайне необходимы в быстро развивающейся науке. Почему бы не издавать на английском, или, если угодно, на французском или немецком языке русский физиологический журнал для распространения как вне Советского Союза, так и в его пределах, не в целях пропаганды,

но как обыкновенное научное издание? Это позволило бы нашим коллегам ознакомить весь мир с их идеями и работой, присоединиться в качестве товарищей ко всем нам для критики и дискуссии.

II. Чтобы нашим русским коллегам были даны средства для покупки зарубежных журналов, по крайней мере самых важных журналов всего остального мира, достаточного количества учебников и монографий на специальные темы. В настоящее время, по крайней мере во многих местах, они испытывают интеллектуальный голод из-за отсутствия зарубежных изданий.

III. Чтобы наиболее способные из молодых ученых в обязательном порядке посылались учиться в другие страны за пределы Советского Союза, но не на какой-нибудь месяц или 2, но на достаточно долгое время, чтобы они были в состоянии установить настоящие научные связи, узнать, что делается и заразиться хоть сколько-нибудь тем научным скептицизмом, который является традиционным для более старых научных школ. Они стремятся получить возможность работать за границей. Они сгорают от желания установить более широкие связи. Они говорили, что им кажется каким-то сном видеть Баркрофта, Кэннона, Гассера, Эдриана и говорить с ними. Их рвение и их богатое воображение сделали бы их желанными гостями в любой заграничной лаборатории, и они вернулись бы домой еще лучше вооруженными для строительства русской науки на здоровых и критических основах.

Правительство Советского Союза верит в международное сотрудничество.

Разве оно не сделает этих основных вкладов в русскую и тем самым в международную науку? Как на причину, из-за которой молодые ученые не посылаются за границу, ссылаются на трудность изыскать необходимую валюту; но торговый баланс, в действительности, не так уж плох теперь, а когда можно было получить стипендии через один из крупных международных фондов несколько лет тому назад, они не были использованы. Ни одна страна не может быть и не имеет права пытаться быть самодовлеющей в науке, в особенности при таком быстром развитии. Опасение, которое, быть может, скрыто за этим запрещением, а именно, что чистая вера молодых ученых из СССР может быть поколеблена в чужих краях, совершенно неосновательно: мы не подвергаем своих гостей, по крайней мере в Англии и Америке, гнетущему жужжанию политической пропаганды. Нельзя сомневаться в действительном и серьезном стремлении Правительства Советского Союза к более близким и дружественным отношениям с другими странами, или в их искреннем уважении к науке, или в его желании продвигать науку как чистую, так и прикладную в своей собственной стране и тем самым во всем остальном мире. Своей изумительной любезностью в отношении тысячи своих гостей на физиологическом конгрессе оно доказало все это с достаточной ясностью. Так почему бы ему не предпринять этих трех простых практических шагов для осуществления своей прекрасной цели?

Лондон, 26 августа 1935 г.

Перевел Н. А. Подкопаев.

ИНОСТРАННЫЕ ЖУРНАЛЫ В СССР¹

В моей статье „Пятнадцатый Международный физиологический конгресс: конгресс и русская физиология“, напечатанной в выпуске журнала „Science“ от 13 сентября, я указывал, что наши русские коллеги по физиологии находятся до некоторой степени в состоянии умственного голода вследствие невоз-

можности для них приобретать иностранные журналы; я обратился с призывом к их Правительству оказать им содействие предоставлением им необходимой „иностранной валюты“ для покупки большего числа журналов. Вот несколько

¹ Science, vol. 82, № 2136, 6 XII 1935, p. 550.

ко данных, касающихся общего числа экземпляров трех британских журналов, посылаемых в СССР и, для сравнения, в США:

	СССР	США
Journal of Physiology	27	241
Journal of Experimental Biology	7	130
Biochemical Journal	47	374

Что „валюта“ для этого нашлась бы, видно из того, что Правительство Советского Союза тратит в настоящее время большую сумму денег на приобретение у Кембриджского университета аппаратуры профессора Капицы, сумму, достаточно значительную, чтобы оплатить подписку на 100 экземпляров каждого из этих трех журналов на пятнадцать лет.

Эти цифры довольно ясно вскрывают положение. В СССР часто и громко заявляют, что Правительство Советского Союза гораздо более озабочено содействием науке, чем правительство какой-либо иной страны; в результате, однако, в США правительство вместе с частной инициативой покупает в девять раз больше английских журналов по физиологии и двум родственным ей наукам, чем Правительство СССР. Если это можно было бы довести до сведения властей в Советском Союзе, то, возможно, оно побудило бы их сделать еще больше, от чего для наших коллег там последовала бы значительная польза.

А. В. Хилл.

Лондонский университет.

Перевод с английского.

СОВЕЩАНИЕ ПО ЭЛЕКТРОДНЫМ ПРОЦЕССАМ

В конце декабря м. г. (23—27 XII 1935 г.) состоялось совещание представителей научно-исследовательских учреждений и промышленности по вопросам об электродных процессах, элементах и аккумуляторах. Совещание было созвано Академией Наук СССР совместно с НИАХИМ НКТП (Научно-исслед. химич. ассоциация НКТП) и имело целью установление связи между работами теоретических лабораторий и производственной практикой. Громадное значение аккумуляторной и элементной промышленности в народном хозяйстве и в деле обороны нашей страны обуславливает высокие требования, предъявляемые к организации и усовершенствованию технологических процессов и научных изысканий в этой области. В этом деле совещание должно было дать руководящие указания.

В работе совещания участвовали акад. В. А. Кистяковский, акад. А. Н. Фрумкин, акад. И. В. Гребеншиков, акад. А. Ф. Иоффе, проф. Жюмо (Франция), проф. Друкер (Швеция) и ряд других специалистов в области электрохимии и технологии аккумуляторов и элементов.

Основное внимание в работе совещания было сосредоточено на свинцовых и щелочных аккумуляторах и первичных элементах; кроме того были освещены вопросы электролиза воды под давлением и химических диафрагм. На отдельных заседаниях концентрировались доклады, посвященные каждой из этих проблем. Обширный и весьма интересный доклад сделал французский ученый Жюмо, изложивший современное состояние проблемы аккумуляторов и элементов и их эксплуатации. Затем совещание выслушало ряд докладов по теории, производству процессу изготовления и эксплуатации свинцовых аккумуляторов (В. А. Кособрухов, Б. М. Шнейвайс и проф. Б. С. Комаров).

При обсуждении вопросов, затронутых в этих докладах, было установлено, что на ряду с большим ростом выпуска продукции — в свинцово-аккумуляторной промышленности наблюдается значительное отставание в области механизации производства, стандартизации сырья (свинец, окислы) и технологических процессов. Кроме того было отмечено весьма низкое качество полуфабрикатов, поставляемых аккумуляторной промышленности, и недостаточность имеющихся квалифицированных кадров (инженеров и техников).

Совещание наметило ряд мероприятий в этой области, осуществление которых должно привести к повышению качества продукции. Среди них важнейшие: создание в СССР сырьевой базы, обеспечивающей количественно и качественно аккумуляторную промышленность, унификация технологических процессов, рационализация методов контроля и др. Кроме того совещание признало необходимым развернуть более широко научно-исследовательскую работу по свинцовым аккумуляторам, координируя ее специальным центром при НКТП. Совещание выдвинуло ряд научно-исследовательских тем по теории и технологии свинцовых аккумуляторов (изучение анодного и катодного процессов, влияние примесей в сырье на коррозионную стойкость отливок из свинца и сплавов и качество активной массы электродов, изучение физико-химических свойств сурика, глета, исследование структуры отливок свинца и его сплавов и др.), а также предложило ряд мероприятий по улучшению эксплуатации аккумуляторов и конструированию новых систем батарей.

Вопросу о щелочных аккумуляторах были посвящены весьма обстоятельные доклады проф. В. С. Лызлова, осветившего современное состояние вопроса о щелочных аккумуляторах, С. П. Лукинского о технологическом сырье

для этой отрасли промышленности, Т. Н. Калайда и Н. П. Жильцова, изложивших основы технологического процесса, и А. П. Дубакина об эксплуатации щелочных аккумуляторов. В результате оживленных прений по докладам совещание признало, что состояние теории щелочных аккумуляторов не может удовлетворить современным требованиям практики, что говорит о необходимости более широкого фронта работ в этой области. Точно так же по ряду технологических и эксплуатационных вопросов было высказано пожелание о дальнейшей исследовательской работе.

В качестве проблем, требующих скорейшего разрешения, были выдвинуты следующие: процесс заряда и разряда аккумуляторов, взаимодействие гидроокисей (Ni, Cd, Fe и др.), добавки к активным массам, структура активных масс, теория совместного разряда Fe, Cd и H_2 и др.

Кроме того был предложен и обсужден ряд мероприятий по механизации, контролю и радиолизации технологических процессов и по улучшению качества отечественного сырья и полуфабрикатов.

По вопросу о первичных элементах были сделаны доклады проф. А. Г. Разумникова, давшим обзор новейших работ в СССР и за границей; проф. Друкером, сделавшим сообщение о реакциях, протекающих в элементах Лекланше, до сих пор еще исчерпывающе не изученных, и Г. Г. Морозовым, изложившим основы производственного процесса и технические трудности изготовления первичных элементов. Проф. Друкер указал, что более вероятным источником повышенной электродвижущей силы элемента Лекланше является окисление цинка за счет адсорбированного на углеродистом материале кислорода, причем ряд саж, применяемых в элементах, обладает также каталитическим действием. В весьма интересном докладе Г. Г. Морозова, между прочим, отмечается, что область применения элементов в СССР значительно шире, чем за границей, в виду осуществляемой у нас радиофикации совхозов и колхозов, а также в виду значительного количества научных экспедиций на обширной территории нашей страны, требующих портативных источников тока. Представители завода Мосэлемент И. С. Попов и С. А. Нахмекс в своих сообщениях указали на ряд неразрешенных в технологии проблем и отметили низкое качество полуфабрикатов, используемых заводом. По вопросам сырья для элементной промышленности были сделаны доклады В. А. Трубицыным об углистых материалах и Е. Я. Роде и Т. В. Роде о физико-химическом исследовании марганцовых руд.

Ряд выступлений участников совещания дополнил материалы, изложенные в докладах. В итоге совещание отметило, что, несмотря на некоторое улучшение качества продукции элементных заводов, все же оно совершенно не удовлетворяет требованиям эксплуатации. Указанное отставание элементной промышленности обусловливается неудовлетворительностью состояния как технологии производства первичных элементов, нуждающейся в коренной перестройке, так и научно-исследовательской работы в этой области. Совещание признало правильной осуществляе-

мую в настоящее время реорганизацию научно-исследовательской базы элементного дела (концентрация отдельных ячеек различных институтов в единую центральную элементную лабораторию), отметив, однако, нежелательность ликвидации при этом технологических и производственных секторов заводских лабораторий, обеспечивающих оперативное разрешение текущих технологических вопросов. На совещании был выдвинут ряд проблем, представляющих наибольшую актуальность с точки зрения поднятия качества продукции элементной промышленности на должную высоту: таковыми являются изготовление специальных сортов элементной саж, искусственной MnO_2 , элементного цинка, проблема повышения сохранности и холодоустойчивости элементов и др.

Акад. А. Ф. Иоффе в своем докладе рассмотрел проблему новых типов элементов малого веса с применением легких металлов. Совещание признало эту задачу заслуживающей большого внимания и в частности как один из возможных вариантов ее разрешения одобрило путь применения неводных растворов [сообщение М. А. Бендецкого (Академия Наук СССР) и Галинкера (Харьков. Технол. ин-т)].

Глубокий интерес вызвали доклады акад. А. Н. Фрумкина (Развитие теории электродных процессов), акад. В. А. Кистяковского (Анодная активность) и проф. О. А. Есина (К теории совместного разряда ионов). В этих докладах было отражено современное состояние теории электродных процессов.

Акад. А. Н. Фрумкин показал, что дальнейший прогресс наших знаний о структуре двойного слоя и механизме его возникновения основывается на исследовании неравновесных состояний на границе электрод—раствор. Существенную помощь в этом деле оказали опыты с легко поляризуемыми электродами (водородный и кислородный). Применение метода измерения емкости поляризуемого электрода в различных условиях позволило обнаружить ряд характерных состояний двойного слоя. Весьма интересны указания акад. А. Н. Фрумкина на роль некоторых органических веществ при образовании двойного слоя.

Акад. В. А. Кистяковский остановился главным образом на различных типах активации анода, а также на энергетике ионообмена с раствором. В первой части своего доклада акад. В. А. Кистяковский отметил существенность роли оксидных пленок, возникающих в определенных условиях на электроде. Далее было указано на рациональность применения правила Кистяковского, связывающего числа исчезающих и возникающих молекул при реакции, к электрохимическим процессам. Оказывается, применимость правила Кистяковского к данным электрохимическим реакциям связано с применимостью к ним закона Нернста для зависимости электродного потенциала от концентрации иона. На ряду с этим акад. В. А. Кистяковский указал на рациональность применяемого им и школой Льюиса правила знаков, согласно которому активным электродам придается более положительный знак, тогда как неактивные (благоприятные) электроды носят отрицательный знак (отрицательный потенциал).

Проф. О. А. Есин рассмотрел один из наиболее общих случаев электродных процессов — случай совместного разряда различных ионов — и указал возможные пути теоретического разрешения этой проблемы.

Весьма интересный вопрос явился темой доклада Я. В. Дурдина о механизме растворения металлов в кислотах. Докладчик показал, что при учете данных об изменении потенциала металла при растворении — на ряду с изменением скорости процесса — схема растворения ряда металлов легко укладывается в рамки электрохимической теории. Для растворения щелочноземельных металлов, однако, наиболее удовлетворяющей является диффузная теория растворения. Докладчик полагает, что в настоящее время вряд ли имеются основания для принятия молекулярной теории растворения.

Несмотря на значительные успехи в области исследования электродных процессов, все докладчики отмечали, что современная наука еще далека от окончательного решения этого фундаментального вопроса теоретической и прикладной электрохимии.

Совещание отметило высокий уровень работ общетеоретического характера, ведущихся в Союзе по теории электродных процессов, признало необходимым их продолжение и широкое использование выводов этих работ для практики, для чего необходим более тесный контакт между институтами АН СССР и головными институтами НКТП, с одной стороны, и отраслевыми институтами, с другой стороны.

Большое внимание привлекли доклады проф. И. И. Жукова и проф. В. В. Стендера, посвященные вопросу о диафрагмах, используемых в аппаратуре для электрохимической очистки воды, в аккумуляторах и некоторых гальванических элементах, а также в ряде других электрохимических производств.

Проф. И. И. Жуков дал весьма интересный анализ явлений, происходящих на различных диафрагмах, и отметил необходимость изучения электроосмотических свойств самих электродов в аккумуляторах. Проф. В. В. Стендер подробно охарактеризовал свойства различных типов диафрагм, особо отметив диафрагмы из микропористого эбонита, представляющих крупный интерес для аккумуляторной промышленности. Метод получения и свойства этого материала, пригодного для сепараторов в аккумуляторах, были изучены в лаборатории В. В. Стендера и переданы им в промышленность. Обсудив основные положения этих докладов, совещание отметило заслуги АГУ, ГИПХ (Гос. Инст. прикладной химии) и ХХТИ (Аг., Химико-технол. инст.) в этой области и наметило пути дальнейшей работы в этом направлении.

Проблеме электролиза воды под высоким давлением были посвящены доклады В. В. Шишкина (Гос. Институт высоких давлений), К. А. Дреннова (Чирчикстрой) и П. А. Соколова (Гос. Институт азота). В последних двух докладах отмечался особый интерес электролиза воды при высоких давлениях и высокой температуре, имеющий не только преимущество получения газов (O_2 и H_2) в сжатом виде, но и оказывающийся, в известных условиях, значительно более экономичным (снижение расхода

энергии на электролиз и возможность увеличения производительности аппаратов).

Совещание, оценивая крупный интерес этой проблемы, как с технологической, так и с научной точки зрения (дальнейшее углубление наших знаний о механизме перенапряжения при электролизе), отметило необходимость дальнейшего организованного разветвления научно-исследовательских работ в этой области, так как разрешение этой проблемы может привести к глубокому изменению экономики процесса электролиза воды.

Обсуждение вопроса о кадрах в области химических источников тока развернулось вокруг доклада проф. В. В. Стендера, приведшего цифровой материал, указывающий на недостаточное количество инженеров, специализирующихся в этой области. В целом ряде выступлений представителей промышленности по этому докладу также отмечалось, что промышленность химических источников тока в современном ее состоянии далеко не обеспечена кадрами специалистов и тем более не обеспечено дальнейшее ее развитие.

В связи с этим совещание признало необходимым увеличить регулярный выпуск инженеров и техников (подготовка которых совершенно отсутствовала); при этом подготовку инженеров сосредоточить главным образом в Аг. Хим.-техн. ин-те, сохранив вместе с тем подготовку кадров в ЛИИ (Аг. Индустр. инст.), МГУ, ХХТИ (Харьков. Химико-технол. инст.), Новочерк. Индустр. инст., приняв меры к согласованию их программ и обеспечив эти институты дополнительными преподавательскими силами и оборудованием. Кроме того, совещание наметило ряд мероприятий по организации подготовки техников, повышения квалификации имеющихся работников элементной промышленности, издания специальной и популярной литературы по химическим источникам тока и др.

Кроме приведенных по намеченной программе докладов на совещании состоялись две беседы представителей промышленности с научными работниками по вопросу об аккумуляторах (с участием проф. Жюмо) и элементах (с участием проф. Друкера).

В заключение совещание признало необходимым оказание аккумуляторной и элементной промышленности активной помощи со стороны Академии Наук СССР и УССР и НИАХИМ НКТП (Научно-исслед. химич. ассоциация НКТП). Помощь эта должна выразиться в постановке и разрешении в соответствующих институтах наиболее актуальных вопросов, в консультациях и созывах совещаний для детального рассмотрения отдельных вопросов.

Для координации всей научно-исследовательской работы в области аккумуляторов и элементов совещание признало необходимым создать единый центр при НИАХИМ НКТП, причем комиссию по аккумуляторам совещание предложило организовать при электрохимической секции в Ленинграде, а комиссию по первичным элементам при физико-химической секции в Москве.

Большое количество представителей промышленности и научно-исследовательских лабораторий, принявших участие в совещании, оживленные прения по докладам, активное участие всех

делегатов в выработке резолюции показали своевременность созыва подобного совещания при Академии Наук СССР.

Значительное отставание теории в области химических источников тока, а также недостаточное использование уже имеющихся результатов теоретических работ в практике, являются одной из причин отставания этой важной отрасли промышленности.

Съезд Американской ассоциации для содействия науке.¹ В журнале „Science“ (vol. 82, № 2135 29 XI 1935) сообщается подробная программа занятий 97-го ежегодного съезда Американской ассоциации для содействия науке (American Association for the Advancement of Science), назначенного на 30 декабря 1932 г.

Сообщаем указанный там список основных докладов.

На первом общем собрании уходящий в отставку председатель ассоциации Э. Л. Торндайк (Edward L. Thorndike) сделает доклад на тему „Наука и ценности“, на втором — Дж. Беллами Тейлор (John Bellamy Taylor) будет говорить об „Электрическом глазе и человеческом глазе“, третье будет посвящено докладу профессора Ф. Дж. Э. Вудбриджа (J. E. Woodbridge) „Требования науки“, а на четвертом Г. Г. Молтон (Harold G. Moulton) прочтет доклад на тему „Научный метод при изучении экономических вопросов“.

Из специальных докладов более общего интереса отмечены следующие: Б. А. Гуссей (B. A. Housay) „Гипофизизм и метаболизм“; К. Ф. Мейер (Karl F. Meyer) „Чума в прошлом и настоящем“; Э. Г. Барбор (Erwin H. Barbour) „Хоботные равнины“; В. О. Кнудсен (Vern O. Knudsen) „Поглощение звука в газах“; В. Буш (Vannevar Bush) „Механический анализ“; В. К. Зворыкин (V. K. Zworykin) „Электронные оптические системы и их применения“.

Кроме того перечислены доклады вице-президентов ассоциации на отдельных секциях, ими возглавляемых, а именно:

Секция геологии и географии. Дж. Б. Маселуан (James B. Macelwane), Задачи и успехи в сейсмолого-геологической пограничной области.

¹ Американская ассоциация для содействия науке основана в 1848 г. В 1927 г. она состояла из 115 автономных и самостоятельных ассоциированных обществ, 62 организаций и 22 академий отдельных штатов. Она делится на 15 секций и насчитывала в 1927 г. 15 000 членов.

Проведение в жизнь намеченных совещаний конкретных мероприятий несомненно должно содействовать дальнейшему общему подъему промышленности химических источников тока, и остается лишь пожелать, чтобы установленный на совещании тесный контакт между работниками науки и техники был организационно оформлен и укреплялся в дальнейшем.

К. Горбунова.

Секция сельского хозяйства. Я. Г. Липман (Jacob G. Lipman), Сохранение наших земельных запасов.

Секция математики. Р. Д. Кармихель (K. D. Carmichael), Линейные дифференциальные уравнения бесконечного ряда.

Секция ботанических наук. Б. О. Додж (Bernard O. Dodge), Генетика *Ascomycete Peurospora*.

Секция астрономии. Ф. Слокум (Frederick Slocum), Изменяющаяся картина вселенной.

Секция психологии. Дж. Э. Андерсон (John E. Anderson), Детское развитие и истолкование поведения.

Секция просвещения. Г. Т. Бусуэль (Guy T. Buswell), Некоторые данные по изучению движения глаз для психологии восприятия.

Секция физики. Г. Г. Гейль (Henry G. Gale), Дифракционная решетка.

Секция медицинских наук. С. Бейн-Джоунс (Stanhope Bayne-Jones), Бактериальные яды и их противоядия.

Секция зоологических наук. О. Риддль (Oscar Riddle), Смещение языков.

Секция исторических и физиологических наук. С. Дж. Бак (Solon J. Buck), Государственные национальные архивы и развитие науки.

Секция химии. Дж. Г. Гильдебранд (Joel H. Hildebrand), Дипольное притяжение и образование водородной связи в их отношении к растворимости.

Секция антропологии. М. Дж. Херкович (Melville J. Herskovits), Прикладная антропология и американские антропологи.

Секция социальных и экономических наук. К. Снейдер (Karl Snyder), Власть капитализма в цивилизации.

Секция техники. Ч. Э. Скиннер (Charles E. Skinner), Чем цивилизация обязана инженеру.

Кроме общих собраний и заседаний по секциям, программа предусматривает множество отдельных и совместных торжественных собраний и деловых заседаний отдельных обществ, входящих в состав ассоциации.

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

ЖОЗЕФ ЛУИ ЛАГРАНЖ

(К ДВУХСОТЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Проф. Р. О. КУЗЬМИН

Один из величайших математиков всех времен, Жозеф Луи Лагранж, родился в январе 1736 г. в Турине. Его жизнь протекала спокойно и родно, представляя один из наилучших примеров жизни кабинетного ученого, мыслителя и теоретика. Она была бедна внешними событиями, но тем богаче внутренним содержанием. Неустанная работа мысли заполнила его жизнь целиком. Счастливым образом обстановка жизни Лагранжа сложилась так, что внешние условия почти всегда позволяли ему всецело отдаваться своей научной работе.

Лагранж был француз по отцовской линии, итальянец — по материнской. Отец его был военным чиновником в Турине, бывшем тогда столицей Сардинского королевства. Он обладал вначале довольно значительным состоянием, но потом разорился. Лагранж уверял, что это было к счастью для него: он считал, что богатство помешало бы ему работать научно.

Как и многие другие великие ученые, Лагранж начал развиваться очень рано. В речи, произнесенной им в Берлинской академии в день своего вступления в нее, Лагранж говорит, что он уже с детства занимался изучением абстрактных наук. Однако, по словам Даламбера, первым увлечением Лагранжа была не математика, а литература, особенно классики древнего Рима. Следующим этапом была геометрия древних, и лишь после нее Лагранж увлекся высшей математикой. При всем том, уже в весьма раннем возрасте, он настолько овладел ею, что мог приступить к преподаванию в военной школе. В это время Лагранжу не было еще и двадцати лет.

К этой же эпохе относятся первые его научные работы. Одна из них была

написана под влиянием глубокого изучения появившейся незадолго перед тем книги Эйлера, посвященной задаче нахождения кривых линий, обладающих максимальными свойствами. В августе 1755 г. Лагранж сообщил Эйлеру совершенно новый метод решения этих вопросов, давший основу того, что теперь, следуя Эйлеру, называют вариационным исчислением. Метод Лагранжа отличался простотой и силой. Эйлер с замечательным беспристрастием сразу оценил новый метод крайне высоко, как это видно из письма его в сентябре того же года.

Приблизительно в ту же эпоху Лагранж вместе с другими туринскими учеными, основал Туринское научное общество, превратившееся впоследствии в Туринскую академию наук. Первый том журнала нового общества вышел в 1759 г. Он содержит четыре мемуара Лагранжа, занимающих теперь первые 316 стр. первого тома собраний его сочинений. Просматривая их, легко поверить, что автор начал свое образование с увлечения литературой — стиль его превосходен. Видно, что автор был не только прекрасный писатель, а и совершенно исключительный читатель, в совершенстве знакомый с математической литературой того времени. Внимательное изучение содержания мемуаров показывает, что молодой Лагранж был, кроме того, глубокий мыслитель.

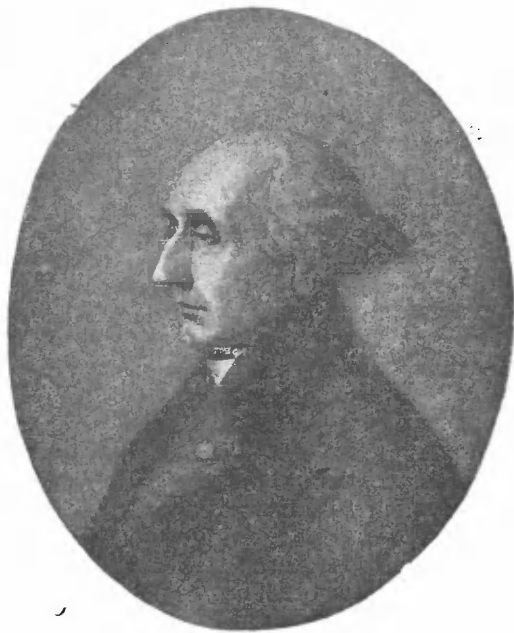
Пославши первый том Туринского журнала Даламберу, одному из крупнейших математиков того времени, Лагранж завязал с ним переписку, которая продолжалась 24 года, до смерти Даламбера. Заочная дружба была закреплена личными встречами во время двукратного посещения Парижа Лагранжем.

В 1766 г. знаменитый Эйлер покинул Берлинскую академию наук с тем, чтобы

вернуться в Петербург. Он звал с собою и Лагранжа. По словам Эйлера, новая царица, т. е. Екатерина II, желала значительно улучшить Петербургскую Академию Наук, а климат Петербурга, который издали может казаться южанину столь плохим, не столь плох в действительности. Во всяком случае, здесь умеют принимать такие меры против холода, что он причиняет меньше неудобств, чем на юге.

Лагранж предпочел, однако, принять предложение Фридриха II, переданное ему через Даламбера, и в 1766 г. переехал в Берлин, где состоял директором математического отделения академии наук до 1787 г. Даламбер, с помощью своего влияния на Фридриха II, предлагал Лагранжу принять должность директора всей академии, но Лагранж отказался. Он считал, что его материальные потребности уже достаточно удовлетворены, а новый пост был бы некоторой помехой его исследовательской работе.

Берлинский период был временем наибольшего расцвета творчества Лагранжа. Длинный ряд его исследований, относящихся к этому периоду, помещен в журналах академий — Берлинской, Парижской и Туринской. Сотрудничать в первых двух он начал еще в Турине. В частности, одна из его работ была представлена в 1765 г. на соискание премии, которые академии того времени объявляли за исследование вопросов, предложенных академией. Это была его первая работа о либрации Луны. Посылая эту работу, Лагранж забыл вложить запечатанный конверт с фамилией автора, но снабдил ее девизом: „multum adhuc restat operis“, т. е. „много еще работы осталось здесь“. Даламбер угадал, что автором этой премированной работы был Лагранж. Автору было только 28 лет, но уже настала пора делать заключения — только Лагранж мог так написать. Девиз, выбранный Лагранжем, характеризует его научную честность и скромность. В своей прекрасной работе он нашел хорошее объяснение причины, в силу которой время оборота Луны вокруг оси совпадает с продолжительностью ее оборота вокруг Земли.



Жозеф Луи Лагранж.

Однако вопрос о причинах равенства скоростей движения узлов с эклиптической плоскостью лунной орбиты и лунного экватора остался без решения. Лишь шестнадцать лет спустя Лагранжу удалось решить и этот вопрос.

В 1787 г. Лагранж переехал в Париж. Членом Парижской академии наук он был уже с 1772 г. К самому началу его парижской деятельности относится первое издание одного из наиболее знаменитых произведений Лагранжа, а именно его книги по аналитической механике. Замечательно, что было трудно найти издателя для этой книги — все отказывались, опасаясь, что издание не окупится. Это было в Париже, который являлся центром культуры. Подобная же судьба постигла впоследствии знаменитую книгу Гаусса: „Disquisitiones arithmeticae“. Она была издана на латинском языке, так как издатели находили, что книга на немецком языке не будет иметь достаточного распространения.

Парижский период жизни был для Лагранжа временем упадка его научной деятельности. На некоторое время он почти отошел от занятий математикой. Когда он слышал о работах других, он выражал

свою радость по поводу того, что этим вопросом ему не нужно больше заниматься. К этому же времени относится приписываемая ему пессимистическая оценка положения математики того времени. Он говорил, что рудник исчерпан и большой добычи дать уже не может. Он заявлял, что отныне исследователь с большей пользой может работать в химии и естественных науках, чем в математике. История науки не оправдала этих слов, мрачных для математика. Гаусс, Коши и другие великие математики XIX ст. дали своей деятельностью достаточно опровержение мысли Лагранжа. И все же в словах Лагранжа была двойная правда — был исчерпан рудник мысли самого Лагранжа вследствие упадка сил и переутомления. И, конечно, химия в то время переживала блестящую эпоху, благодаря исключительной по плодотворности деятельности Лавуазье, который, по словам Лагранжа, сделал химию легкой и понятной, как алгебра.

В бурную эпоху Великой французской революции Лагранж не был активным работником революции, подобно Карно. По своей натуре он не был пригоден к политической и административной деятельности. Вместе с Монжем и Бертолле он был назначен при Робеспьере заведующим монетным двором, но ушел в отставку через полгода. Любопытно отметить, что при чистке комиссии по введению метрической системы Лагранж был оставлен в ней, в то время как Лаплас, Лавуазье, Кулон и др. были удалены из нее. Очевидно, он был вполне лояльным работником.

Революция вернула Лагранжа к преподаванию, которым он не занимался уже 26 лет. С его деятельностью в Нормальной и Политехнической школах связано появление нескольких его книг дидактического характера. Преподавание и работа над учебниками вновь оживили математические интересы Лагранжа. Последние годы жизни он работал над вторым изданием аналитической механики, значительно расширенным по сравнению с первым. Эта работа была последней его усилием. Он умер в 1813 г.; не успев довести до конца

седе с друзьями, которую он вел за день до смерти, Лагранж с полным основанием сказал о себе: „Я не питал ненависти ни к кому и никому не сделал зла“.

Он дожил до 77 лет, несмотря на сравнительно слабое здоровье. Этим он обязан умеренному и правильному образу жизни. Он любил уединение и большую часть времени проводил в своем кабинете, но ежедневно его можно было наблюдать задумчиво совершающим свою обычную прогулку. В обществе, где ему иногда приходилось бывать, он любил музыку. Он говорил, что после третьего такта он уже ничего не слышал и целиком погружался в свои размышления, приходя, таким образом, при случае, к решению интересовавших его вопросов. Он был женат два раза, но не имел детей. В религиозном отношении он был атеистом. Ему приписывают участие в составлении одной из книг атеистического содержания.

Работы Лагранжа охватывают крайне широкий круг вопросов от теории чисел до теоретической физики, астрономии и механики, включая такие ее части, как вопросы о прогибе колонн и вопросы о работе изогнутых пружин. Они прекрасны по форме изложения и замечательны по глубине мысли и первостепенной важности полученных результатов.

Широта постановки вопросов и общность методов решения характерны для него. Отличительной особенностью формы его работ является ясное изложение хода мысли автора. В тех случаях, когда вопросом уже занимались другие, он обычно дает ценные замечания по истории развития данного вопроса. Он живо следил за текущей научной литературой и был прекрасным знатоком литературы по весьма разнообразным отделам науки. По его словам он по несколько раз переделывал мемуар прежде, чем печатать его. Стиль Лагранжа отражает ясность мысли и благородство души мыслителя. Мемуары Лагранжа богаты глубокими мыслями. По словам Эйлера, Лагранж в один мемуар влагал столько содержания, что другому автору его хватило бы на добрый десяток работ.

Во всех отделах науки, которыми он занимался, Лагранжу принадлежат прекрасные достижения, многие из которых имеют непреходящее значение. В ряде вопросов ему принадлежит выработка и установление самых основных понятий науки.

В теории чисел он дал полное решение неопределенных уравнений второй степени с двумя неизвестными. Сюда в частности относится решение уравнения $x^2 - Ay^2 = 1$ в целых числах. Оно связано с непрерывными дробями. Лагранж доказал, что квадратичные иррациональности разлагаются в периодическую непрерывную дробь. Ему же принадлежат основные понятия и результаты арифметической теории бинарных квадратичных форм. Она составила впоследствии основное ядро знаменитой книги Гаусса „Disquisitiones arithmeticae“. Лагранж доказал теорему Ферма, согласно которой всякое целое число может быть представлено в виде суммы квадратов, число которых не превосходит четырех. Один сравнительно специальный результат Лагранжа исключителен по остроумию метода. Он относится к области, которая и теперь еще представляет один из наиболее трудных вопросов, а именно к теории неопределенных уравнений четвертой степени. Лагранжу удалось дать полное решение в целых числах для уравнения $2x^4 - y^4 = z^2$. Как следствие он получил решение задачи Ферма об отыскании прямоугольного треугольника, стороны которого были бы целыми числами, а гипотенуза и сумма катетов p и q были бы точными квадратами. Оказывается, что задача имеет бесчисленное множество решений. Наименьшее из них выражается числами:

$$p = 1\,061\,652\,293\,520;$$

$$q = 4\,565\,486\,027\,761.$$

Среди работ Лагранжа по алгебре особенно большое значение имело его исследование о решении уравнений в радикалах. В ней он выяснил причину того, что уравнения первых четырех степеней решаются в радикалах, и наметил пути, следуя которым его великие продолжатели, Абель и Галуа, выяснили

вопрос об условиях решимости в радикалах уравнений высших степеней. Замечательное решение двучленных уравнений в радикалах, данное Гауссом, можно рассматривать как одно из продолжений работы Лагранжа.

В дифференциальном и интегральном исчислении имя Лагранжа встречается в самом начале современного курса. Ему же принадлежит важный способ решения дифференциальных уравнений по способу вариации произвольных постоянных. Особенно велики заслуги Лагранжа в теории нахождения экстремальных значений. Вендом его работ в этой области является создание вариационного исчисления. Последнее имеет в современной науке крупное значение, все возрастающее с течением времени.

Громадны заслуги Лагранжа в области уравнений с частными производными. Здесь ему принадлежит ряд понятий и методов, имеющих основное значение. Кроме общей теории дифференциальных уравнений Лагранж изучил много вопросов математической физики, решаемых с помощью соответствующих уравнений в частных производных. Он изучал уравнение волнового движения и задолго до Лапласа писал уравнение Лапласа. В связи с одним гидродинамическим вопросом он первый применил систему бесконечного числа линейных уравнений, задолго до Фурье и ряда других математиков.

Имя Лагранжа осталось в теории интерполирования. Он же дал методы решения многих уравнений в конечных разностях.

В механике ему принадлежит наиболее общая форма начала Даламбера. Всю механику он свел к одному принципу — к началу виртуальных отклонений. Исключительную важность имеет форма уравнений динамики, данная Лагранжем. Эта форма имеет тесную связь с вариационным исчислением и с экстремальными принципами механики вроде начала Гамильтона и принципа наименьшего действия. Уравнения, выражающие экстремальные свойства, в некотором смысле слова инвариантны относительно выбора системы координат, так как они легко преобразуются к новым координатам. Подобно этому и сами

вариационные принципы механики, связанные с уравнениями Лагранжа, оказались инвариантны по отношению к картине мира, которую создавали физики. В грандиозных обобщениях современной физики, напр. в теории относительности, уравнения Лагранжа, в соответственно измененной форме, попрежнему играют видную роль.

В эпоху Лагранжа не существовало современных средств определения широты и долготы с помощью радио или хронометра, и астрономические наблюдения имели в мореплавании большее значение, чем теперь. Поэтому небесная механика имела важное практическое значение. Методы механики Лагранжа в руках его самого и его продолжателя Лапласа оказались крайне плодотворными. Лагранжу принадлежит объяснение многих особенностей, наблюдаемых в движении планет. Ему же принадлежат замечательные исследования в задаче о трех телах, к которой сводятся наиболее сложные случаи движений тел в солнечной системе. Любопытно отметить, что из числа случаев, когда задача о трех телах может быть полностью решена, Лагранж нашел такой, в котором три тела постоянно остаются в вер-

шинах равностороннего треугольника. Этот случай в эпоху Лагранжа казался математическим курьезом. В XX столетии установлено, что в движении некоторых астероидов и Юпитера этот случай имеет место в действительности. Подтора столетия прошло со времени деятельности Лагранжа, но работы его не потеряли своего значения. Его идеи приносят пользу, и имя его живет. Оно сохранится навсегда.

Следует отметить, что ни одно из сочинений Лагранжа не издано на русском языке. Когда-то издательство „Матезис“ намерено было издать его дополнения к алгебре Эйлера, но это намерение не осуществилось. В последние годы Государственное издательство развило значительную деятельность по изданию классиков математики. Станным образом оно не издало ни одного сочинения Лагранжа. Это тем более удивительно, что изданы книги сравнительно ничтожного значения, вроде исследований Листинга по топологии. Надо надеяться, что в недалеком будущем эта ошибка будет исправлена, и на русском языке появятся избранные сочинения Лагранжа.

Б. П. МУЛЬТАНОВСКИЙ

(К 35-ЛЕТИЮ ЕГО НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Проф. И. П. СЕМЕНОВ-ТЯН-ШАНСКИЙ

В январе 1936 г. исполняется тридцатипятилетие научной деятельности Бориса Помпеевича Мультановского, академика Сельскохозяйственной академии им. Ленина, директора Института долгосрочных прогнозов погоды. Имя Бориса Помпеевича хорошо известно самым широким кругам нашего Союза. Готовится ли экспедиция воздушная или морская в Арктику, или поход „Красина“ через Панамский канал и два океана к месту гибели „Челюскина“, предпринимается ли полет в стратосферу, идет ли строительство гидростанций и каналов, составляется ли план сева или уборки урожая, вводятся ли новые субтропические культуры, — Мультановский приглашается в качестве консультанта, и его мнение является во многих случаях решающим, особенно в определении сроков, а иногда и в выборе маршрута.

В чем секрет такой широкой популярности Бориса Помпеевича, и почему перечисленные организации не могут обойтись без его помощи

и совета? Для ответа на этот вопрос обратимся к его биографии и проследим историческое развитие его научной деятельности.

Б. П. Мультановский родился 23 (11) апреля 1876 г. в Петербурге в семье известного врача-хирурга П. Я. Мультановского и среднее образование получил в 1 классической гимназии. К тому же времени относится отроческое его увлечение парусным спортом, которому он предавался во время летних каникул, проживая на побережье Финского залива, и которое тесно сблизило его с морем, ветрами и другими явлениями погоды. Поступив в Петербургский университет на естественное отделение физико-математического факультета, он специализировался здесь одновременно по метеорологии (проф. Воейков) и по географии (проф. Петри). Будучи студентом, он прошел очень основательный стаж наблюдателя-метеоролога сначала в обсерватории Лесного института (1897 г. — под руководством проф. Г. А. Любославского), затем на метстанции

университета и, наконец, в исходе 1900 г. поступил младшим наблюдателем в Павловскую (теперь Слуцкую) обсерваторию, где в течение 3 лет занимался под руководством проф. С. И. Савинова; эта работа дала ему возможность развивать свои знания в тесном общении с природою и изучать атмосферные явления не в тиши кабинета, а непосредственно.

Сдав в 1902 г. дипломный экзамен в университете, Мультановский уже осенью следующего года окончательно остановился на синоптической метеорологии, как на наиболее важной для практического применения отрасли этой молодой науки, но в то же время достаточно неблагоприятной для научно-исследовательской работы вследствие чрезвычайной сложности механизма атмосферных процессов. Для этой цели он перешел на службу в отделение Ежедневного бюллетеня Главной физической обсерватории, где в течение 6 лет вел работу дежурного физика, основательно ознакомившись с практикой предсказаний погоды, в то время исключительно краткосрочных (на сутки или, самое большее, на двое суток вперед). Однако обсерватория того времени недостаточно оценила своего талантливого сотрудника, и когда кредит, отпускавшийся для усиления службы наводнений, из-за распри между городским управлением и градоначальником в 1909 г., прекратился, Мультановский оказался выброшенным из стен обсерватории и вынужден был искать средства к жизни на частной службе в правлении т-ва Нобель. Эта неудача несколько не остановила Б. П. в стремлении заниматься синоптикой, которую он умудрился применить и в новом деле, казавшемся совершенно чуждым этой отрасли знания: ознакомившись с условиями и нуждами речного транспорта по Волге и Мариинской системе, связанного с перевозками нефти, он организовал здесь для этой цели службу оповещений о погоде.

Когда через 4 года после ухода Мультановского из обсерватории, во исполнение постановления II Метеорологического съезда, были отпущены средства на разработку метода долгосрочных прогнозов, имевших ближайшей целью предсказание засух и крупных осадков, то после первой неудачи С. Д. Грибоседова, слишком рано выступившего с прогнозами урожая, для руководства этими крайне ответственными работами, новыми не только у нас, но и за границей (кроме США), был снова призван Б. П. Мультановский, как единственное, по общему признанию компетентных людей, подходящее для этой цели лицо. В короткое время Б. П. вполне оправдал сделанный выбор и уже весной 1915 г. дал изумительный в то время по смелости прогноз на 3 месяца вперед о наступлении мощных югозападных ветров у западного побережья Таймыра, необходимых для раздвижки льдов, сковавших в ту зиму в этом районе экспедицию Вилькицкого. В результате прогноза все необходимое снабжение было своевременно отправлено сухим путем; в полном согласии с предсказаниями условиями погоды льды разошлись в конце июля, дав возможность судам экспедиции тронуться в путь и беспрепятственно дойти до Архангельска к началу сентября. В том же году была опубликована первая крупная работа Мультановского: „Влияние центров действия атмосферы на погоду Европей-



Б. П. Мультановский.

ской России в теплое время года“, где он, подтверждая мысль Гильдебрандт-Гильдебрандсона о роли антициклонов, как „главных дирижеров погоды“, дает новый принцип определения явления погоды, как атмосферного процесса, связанного с поступлением оформленных в антициклоны воздушных масс различного географического происхождения.

Наступившая Октябрьская революция раскрыла широкие возможности развития творческой мысли Б. П. Мультановского и обширного применения достигнутых результатов его научной работы с проверкой на практике. Явившуюся результатом империалистической и гражданской войны, а затем интервенции, разруху в 1918—1919 гг. Мультановский, оставшись в Ленинграде работать с горсточкой наиболее самоотверженных сотрудников в самых тяжелых условиях холода и голода, целиком использовал для форсированного проведения подготовительных работ, послуживших основанием для установления метода долгосрочных прогнозов. За это время, когда вследствие бездействия телеграфа и значительного числа метстанций, практическая работа синоптика свелась к нулю, — на основании накопленного до 1915 г. синоптического материала были установлены основные типы погоды на европейском континенте, и намечены главные черты нового совершенно оригинального метода долгосрочных прогнозов погоды, сущность которого в самых общих чертах сводится к следующему.

Уже в первой своей работе Б. П. Мультановский главное внимание обратил на гипотетический в то время полярный антициклон (метеорологических данных из высоких широт Арктики

в то время еще почти не было, и приполярная область оставалась „белым пятном“ на синоптических картах), теперь часто называемый „шапкой холода“, откуда, по последней теории Экснера, по временам происходит выделение направляющихся отсюда в умеренные широты масс холодного плотного воздуха в виде гигантских „капель“, которые поддерживают питание основных областей высокого давления средних широт. Таким образом теперь уже считается прочно установленным, что в приполярной области зарождаются возмущения, обуславливающие погоду умеренных широт, и вполне естественно, что первая идея об этом зародилась в нашей стране, как непосредственно граничащей на громадном протяжении с Арктикой — этой главной „лабораторией“ погоды средних широт. Изучение траекторий, по которым движутся эти полярные „ядра“, привело Мультановского к установлению так называемых „типовых осей“, по которым можно сгруппировать все пути максимумов полярного происхождения. В дальнейшем были установлены закономерности, по которым через некоторые промежутки времени происходит перемещение этих осей, замена одной другою, сопряженность 2 осей и т. п., причем выяснилось, что такие изменения происходят в среднем через 10—12 дней, что и дает возможность разбить ход атмосферных процессов на „естественные“ синоптические периоды, которые только в исключительных случаях сокращаются до 5 дней; это, по выражению Б. П., служит показателем напряженного состояния атмосферы. В течение естественного периода центры барических максимумов и минимумов, идя друг за другом, размещаются по определенным так называемым „барическим полям“ положительного или отрицательного знака, пока продолжается один и тот же процесс. Начиная с определенного момента на полях высокого давления появляется минимум или наоборот, и это знаменует наступление нового периода. Определив по так называемым „сборным картам“ (на которые ежедневно наносится положение центров всех барометрических максимумов и минимумов и их вторичных образований) по признаку перемены знака наступления нового периода и, выяснив в первые дни два, в каком направлении изменяется процесс, нетрудно дать характеристику погоды на остающиеся дни нового периода. Не довольствуясь такими прогнозами порядка не свыше 10 дней, Б. П. Мультановский доказал, что, суммируя целый ряд естественных периодов на сборной карте целого сезона, можно совершенно аналогичным образом определить момент „перелома“ одного сезона (из которых каждый характеризуется преобладанием тех или других осей) на другой и в начале нового сезона дать общую его характеристику на 2—3 месяца вперед.

Уже в таком первоначальном виде метод Б. П. Мультановского является громадным шагом вперед в метеорологии и притом глубоко-революционного порядка, так как проблема долгосрочного предсказания погоды за границей не только 15—20 лет тому назад, но в Западной Европе и до самого последнего времени считалась и считается громадным большинством исследователей неразрешимой. Не поколебало этого мнения и новейшее учение норвежской школы, появившееся в два-

дцатых годах, которое хотя и дало стройную и блестящую гипотезу происходящих в атмосфере процессов, хорошо обоснованную с точки зрения законов физики, но оказалось бессильным в отношении удлинения сроков прогнозов. Впрочем, это является вполне естественным, если мы вспомним, что норвежцы поставили себе целью глубокое исследование так называемых „микро-процессов“ сравнительно небольшого протяжения по времени и пространству, в то время как Б. П. Мультановский обратил свое внимание на „макропроцессы“, т. е. на явления несравненно более широкого масштаба (в полной аналогии с географическим положением и величиною Норвегии и нашего Союза, занимающего 1/6 земной поверхности и притом в одном нераздельном массиве).

По окончании разрухи, начиная с 1922—1923 гг. была установлена регулярная служба оповещений о характере предстоящей погоды сезонно (5 раз в год, так как Мультановский, кроме обычных сезонов соответственно 4 временам года, ввел понятие о пятом, названном им предзимьем) и, кроме того, об условиях весенних разливов рек, основание чему было положено Б. П. еще в 1915 г. Несмотря на то, что оперативная работа отнимала у Б. П. постепенно все больше и больше времени, благодаря неустанной помощи первых его сотрудников, к которым постепенно присоединялись проходившие его школу новые лица, явилась возможность приступить к изучению типовых сезонных процессов и связанных с ними особенно характерных явлений погоды: понижений температуры, зависящих от поступления арктических масс воздуха, и гололеда — в холодное время года, ливней и гроз летом, штормов в различные сезоны и пр. Для этой цели были тщательно изучены процессы, предшествующие этим явлениям, разбиты на отдельные фазы, и установлены моменты так называемых „угроз“. Все эти работы, проведенные под руководством и по заданиям Бориса Помпеевича постепенно создававшейся школой его ближайших сотрудников, дали возможность значительно уточнить и детализировать составляемые им сезонные прогнозы и постепенно устранить главный их недостаток, заключавшийся в том, что они первоначально давали только несколько типов предстоящей в сезоне погоды, без указаний на их последовательность и сроки. Наконец, в 1933 г. Мультановским, в результате всех этих работ, был дан новый метод сезонных или, точнее, месячных прогнозов процессов и погодных характеристик по отдельным отрезкам времени, приблизительно соответствующим „естественным периодам“, с подробной детализацией их по географическим районам. Проверка показала очень высокий процент оправданности прогнозов по новой методике — от 80 до 85 и притом очень постоянный, который только в редких случаях опускается ниже этих цифр.

Таким образом проблема долгосрочных прогнозов, разрешенная частично еще в 1922 г., в настоящее время, вопреки господствовавшему до сих пор мнению большинства авторитетов заграничных и даже наших, по крайней мере в пределах СССР в главных чертах решена и притом строго научно, как это признают даже прежние противники Мультановского.

Иностранные метеорологи, побывавшие в СССР, как Фиккер, Вейкман, Мальмгрен, с большим интересом отнеслись к его научным достижениям, вполне оценив их значение, а первый из них признал, что „советская метеорология стоит ближе всех к разрешению вопроса о долгосрочных прогнозах погоды“. Из работ иностранных ученых за последние годы, сколько-нибудь приближающихся к методам Мультиановского, можно назвать работы английского метеоролога Брукса и аргентинского — Гесслинга, из которых последний даже применяет результаты своих исследований к прогнозам погоды для своей страны, но выводы обоих еще очень робки по сравнению с нашими. В течение 1935 г. приезжали к нам с специальной целью ознакомиться с учением Мультиановского представители Североамериканского бюро погоды в связи с реорганизацией этого учреждения, а также представитель итальянской метеорологической службы. Все это показывает, что идеи Мультиановского постепенно признаются и приобретают права гражданства во всем мире.

Обзор научной деятельности Б. П. Мультиановского остался бы неполным, если бы мы не упомянули о ряде его работ, на первый взгляд далеко выходящих из области синоптической метеорологии, в которых он ищет и находит под-

тверждения установленных им положений. Так, в статье „Основные положения для деления Европ. России на районы“ (1920 г.) он видит доказательство реальности своих „нормальных осей“ в том, что они совпадают с границами распространения различных древесных пород, а следовательно, и с обуславливающим это распространение преобладающим характером погоды в данной местности. Известно, какую благотворную роль сыграл принцип географического деления во всей системе Мультиановского. Из нескольких его исторических изысканий в связи с условиями погоды особенно оригинальна и интересна статья „К вопросу о реальности Гомера“ (1927 г.), в которой он на основании описания возвращения ахейцев из-под Трои в „Одиссее“ построил ряд синоптических карт за несколько дней и убедился не только в неизменности условий погоды в районе Средиземного моря в течение нескольких последних тысячелетий, но и в правильности принципа своего „естественного периода“.

Таковы итоги тридцатипятилетней научной работы нашего „ведущего“ по своей специальности ученого, которому поистине, наравне с немногими, дано „читать книгу природы“. Горячо пожелаем ему здоровья и продолжения его плодотворной деятельности, от которой можно ждать еще очень многого, смелого и нового!

ПОТЕРИ НАУКИ

ГУГО ДЕ ФРИЗ

(16 ФЕВРАЛЯ 1848 г. — 21 МАЯ 1935 г.)

Акад. Н. И. ВАВИЛОВ

В глубине Голландии, в маленькой деревушке Люнтерен, 21 мая м. г., на 88-м году жизни, скончался великий биолог XX века Гуго де Фриз — почетный член Академии Наук СССР.

Огромная фигура этого ученого выделяется среди ботаников всего мира, связуя его с величайшими биологами XIX века. На протяжении последних 40 лет это имя занимает в мировой биологии особое место. Крупнейшие достижения последних 10-летий в физиологии растений, и в особенности в разработке эволюционного учения, неразрывно связаны с именем Гуго де Фриза.

Остановимся на биографических чертах великого ученого. Гуго де Фриз

родился 16 февраля 1848 г. в Гаарлеме. Отец его — юрист по образованию, занимавший различные юридические должности, начиная с секретаря северных провинций Голландии, кончая должностью министра юстиции. Мать его — дочь известного лейденского профессора Рейвенса. В семье де Фризов известен ряд литераторов, юристов. Один из сыновей Гуго де Фриза — крупный агрохимик.

Уже с юных лет сказалось влечение Гуго де Фриза к ботанике. На 13-м году жизни он получает премию в Гаарлеме за прекрасный гербарий, собранный им в окрестностях этого города.

В определении интересов Гуго де Фриза несомненно сказались условия

среды. Голландия является страной, где садоводству уделяется огромное внимание. Ни в одной европейской стране садоводство не играло такой крупной роли в последние столетия, как в Голландии. Достаточно вспомнить историю тюльпаномании, гиацинтомании. Нигде культ садоводства не стоит так высоко, как в маленькой Голландии. Большие пространства, определяемые сотнями га, под Гаарлемом заняты промышленными садоводствами. Нигде в мире не стоит так высоко культура полей, как в Голландии, где урожаи на бедных песчаных почвах, благодаря высокой культуре, достигают в среднем 30 ц с га для пшеницы. До сих пор Голландия экспортирует огромное количество луковиц и других цветочных растений за свои пределы. Уже с XVI в. в Голландии публикуются обширные фолианты, посвященные описанию садовых и полевых растений.

В формировании интересов де Фриза и направленности его исследовательской работы большую роль сыграли социальные условия, требования хозяйства.

Уже с 15 лет Гуго де Фриз начинает микроскопировать. Пройдя университетский курс в Лейдене, между 1866 и 1870 гг., он на 21-м году жизни получает золотую медаль от Гронингского университета за свою работу о влиянии тепла на жизненные явления растений. Как признает сам де Фриз, большое влияние на него в это время оказало чтение книги „Происхождение видов“ Дарвина, которую он внимательно штудировал по окончании университета.

Как многие начинающие ученые Голландии, Гуго де Фриз по окончании высшей школы в 1870 г. стремится в Германию, в лучшие университетские школы, к корифеям ботаники того времени. Зарабатывая средства преподаванием в Амстердаме в средних школах, он в течение 4 лет проводит свои каникулы в лучших ботанических лабораториях того времени, прежде всего в Гейдельберге, где в то время работал знаменитый немецкий ботаник Гофмейстер. Далее он направляется к талантливому немецкому физиологу

как раз в 1868 г. вышло знаменитое руководство Сакса по ботанике, оказавшее огромное влияние на ботаников того времени.

Под влиянием Сакса интересы молодого де Фриза направляются в область физиологических исследований. В 1875 г. он бросает преподавание в Амстердаме и переселяется в Вюрцбург, где по инициативе Сакса и Гуго Тия прусское министерство земледелия предложило ему провести ряд исследований по важнейшим культурным растениям, как сахарная свекла, картофель, клевер.

В Вюрцбурге он пишет крупную работу о механических причинах клеточного растяжения, защищает ее в качестве докторской диссертации и получает право преподавания в немецких университетах. После кратковременного пребывания доцентом университета в Галле он принимает приглашение занять место преподавателя физиологии растений в Амстердаме.

В 1878 г. он становится экстраординарным профессором, с 1881 г. он — ординарный профессор, каковым он остается до 1918 г., когда ему исполнилось 70 лет, после чего, по правилам университетов Голландии, профессора не могут больше занимать кафедры.

Из Амстердама Гуго де Фриз переезжает в маленькую деревню Лунтерен в центральной Голландии, расположенную между Утрехтом и Арнемом, строит здесь маленькую лабораторию, закладывает небольшое опытное поле, на котором из года в год до последних дней жизни продолжает исследовательскую работу.

Таков несложный формальный абрис жизни крупнейшего биолога. К этому надо прибавить его 3-кратную поездку в США для чтения лекций в Нью-Йоркском и Калифорнийском университетах и путешествие по Калифорнии в США, результаты которого опубликованы в 3 книгах.

В отличие от великих английских и немецких эволюционистов XIX века — Дарвина, Уоллеса, Геккеля, совершавших в начале своей научной деятельности кругосветные путешествия, де Фриз ведет преимущественно оседлый образ жизни, как физиолог, для

которого достаточно проблем в любом объекте. Мы вспоминаем ответ английского биолога Блэкмана на наш вопрос — почему он не поехал вместе со всеми английскими биологами на сессию английских натуралистов в Австралию: „Для физиолога достаточно проблем в нескольких картофелинах“.

Тем не менее де Фриз неоднократно останавливается на вопросах географии растений. Его чрезвычайно интересует теория возраста и пространства Уиллиса, он останавливается на работах немецкого ботаника-географа Вальтера об эндемичных растениях Германии. Его интересует вопрос о центрах происхождения культурных растений.

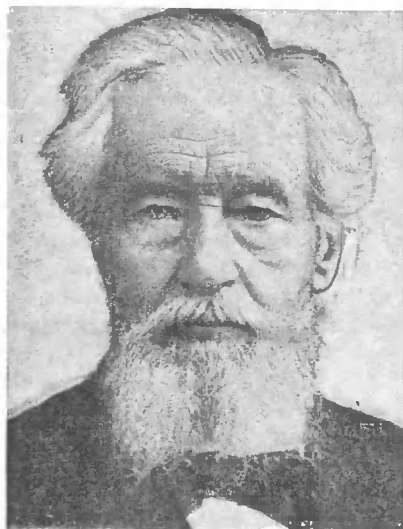
Перейдем к трудам де Фриза. Перед нами целая полка больших томов, заключающих документы жизни Гуго де Фриза. Его труды определяются 17 томами; большая часть журнальных статей, напечатанных в периодических изданиях, главным образом на немецком языке, по счастью, собрана и издана в 7 томах, обнимающих как генетические, так и физиологические исследования. Здесь помещено 189 работ на 4300 страницах. Сделанной работы хватило бы на десятки крупных исследователей. Последний 7-й том посвящен исследованию энотеры. К этим 7 томам нужно прибавить 6 книг по вопросам эволюции наследственности и изменчивости, 3 тома описания его путешествия по США и обстоятельное руководство по ботанике.

Вот первая работа де Фриза — диссертация о воздействии температуры на жизненные явления, опубликованная в 1870 г. Как ключ к пониманию всей работы де Фриза впереди этой диссертации поставлены два эпиграфа, один из них из Гете:

„Dich im Unendlichen zu finden Muss unterscheiden und dann verbinden“. (Чтобы познать тебя, природа, в бесконечном, нужен анализ, затем синтез).

и второй эпиграф из Унгера:

„Задачи современной физиологии свести явления жизни к известным химическим и физическим законам“.



Гуго де Фриз.

Первый период научной деятельности де Фриза (1868—1885) охватывает исследования в области физиологии растений. Ряд этюдов посвящается воздействию физических факторов на растения. Одно за другим появляются исследования о проницаемости протоплазмы, о воздействии температур, о механике и движении вьющихся растений, о продолжительности жизни у растений. Де Фриза увлекают, как и Дарвина, исследования галлообразования. Один из этюдов посвящен критике виталистической теории геотропизма. От начала своей научной деятельности до последнего дня де Фриз — яркий противник витализма.

Наиболее выдающимися физиологическими исследованиями бесспорно являются работы, посвященные роли осмотического давления в жизни клеток растений. В работе о механических причинах растяжения клеток растений он разрабатывает плазмолитический метод определения осмотического давления клеток и разрабатывает учение об изотонических коэффициентах. В замечательной работе 1884 г. он показывает, что осмотическое давление зависит не от веса вещества в растворе, а от числа молекул. Он устанавливает плазмолитический эффект различных изоосмоти-

ческих растворов. Де Фриз блестяще применяет этот метод для определения молекулярного веса растворов органических веществ. Эта работа послужила основой для установления закона диссоциации разбавленных растворов Ван't Хоффа. Когда Ван't Хофф получил Нобелевскую премию за разработку теории растворов, то он послал телеграмму де Фризу с выражением признательности, так как своей теорией он в значительной мере был обязан замечательным опытам де Фриза над растительными клетками.

Де Фриз не только нашел отношение между концентрацией молекул и осмотическим давлением, но также установил, что многие растворы уклоняются от правильного отношения и подошел таким образом к электролитической диссоциации, позднее разработанной физико-химиком Аррениусом.

Третий большой том собраний сочинений де Фриза в 600 страниц посвящен анатомо-морфолого-физиологическим исследованиям культурных растений. В них он разрабатывает вопросы развития и роста красного клевера, картофеля, сахарной свеклы, начиная с прорастания семян и кончая более поздними фазами. Эти исследования являются основными в наших знаниях по биологии этих растений и в особенности приобретают значение в настоящее время, когда вопросы о развитии растений стали исключительно актуальными. В трудах де Фриза современный исследователь найдет много ценного, не потерявшего своего значения до сих пор. Во всяком случае, эти образцы исследования де Фриза являются фундаментом наших знаний о важнейших культурных растениях. Последний этюд посвящен полеганию хлебных злаков.

Неутомимый исследователь разрабатывает вопросы о химическом составе у растений, о роли смолистых веществ. Одна из работ посвящена механизму устойчивости растений, а именно процессу зарубцевания в результате повреждений; в ней он подходит к проблеме иммунитета.

Таков широкий круг физиологических проблем, которых одних хватило бы, чтобы заполнить жизнь многих иссле-

дователей. Но это только начало научной деятельности де Фриза.

От широкого круга физиологических проблем де Фриз переходит к наследственности, формообразованию и эволюционному учению. Исключительная физиологическая эрудиция делает его исследования в этой области особенно интересными, оригинальными и углубленными.

В 1889 г. появляется его замечательная книга под специальным названием „Внутриклеточный пангенезис“, где разрабатывается теория наследственности организма. Еще Дарвин в 1868 г. во II томе „Изменчивости домашних животных и культурных растений“ сделал попытку объяснить явления наследственности путем разработки гипотезы образования особых маленьких телец — геммул, которые собираются в зародышевых клетках или почках. Каждая частичка тела по Дарвину отделяет мельчайшие зачатки наследственных свойств — геммулы, а эти последние переносятся в половые железы, где участвуют в формировании половых клеток. Таким образом, наследственное вещество мыслится в гипотезе Дарвина атомистически. С другой стороны, он принимает перенос наследственного вещества. При помощи этого переноса Дарвин пытался обойти трудности для объяснения передачи по наследству приобретенных признаков. Так как геммулы отделяются всеми частями тела, то, если последние подвергнутся изменениям, соответственно эти изменения при помощи геммул могут передаваться по наследству.

Еще до опубликования своей книги Дарвин писал американскому ботанику Аза-Грею в 1867 г.: „Глава, которую я назвал «Пангенезис», вероятно, будет названа безумным бредом... Но в глубине души я считаю, что она содержит много правильного“. В 1868 г. Дарвин писал Гуккеру: „Наступит время, когда моя гипотеза найдет другого отца, который даст ей другое имя“. Таким „отцом“ явился Гуго де Фриз.

Исходя из данных гистологии и физиологии, де Фриз в теории внутриклеточного пангенезиса выдвигает идею пангенов, как наследственных единиц.

Он приходит к установлениям, которые впоследствии были строго проверены экспериментально путем скрещивания и исследования поведения гибридов, а в дальнейшем, на основе современной хромосомной теории наследственности, в свою очередь покоящейся на огромном фактическом экспериментальном и цитологическом материале.

В пангенах, которые происходят от клеток отца и матери и, таким образом, всегда имеются в двойной дозе, де Фриз видит основу наследственности — наследственные зачатки. Другими словами здесь уже определяется в значительной мере корпускулярная концепция наследственности, к которой исследователи пришли в настоящее время.

Иогансен сократил дефризовский термин „панген“, заменив его словом „ген“. Надо заметить, что эти понятия не вполне покрывают друг друга. Так, по де Фризу пангены могут проходить из ядра в протоплазму, в то время как гены по современным представлениям локализируются в хромосомах, т. е. в ядре. Де Фриз определенно отрицал от теории пангенезиса Дарвина перенос геммул, резко отрицая возможность передачи по наследству приобретенных признаков.

От Дарвина де Фриз в известной степени заимствовал идею атомизма наследственного вещества. Пангены, по его представлению, влияют не на один признак, но представляют единицы наследственности, которые всесторонне действуют на организм. В ядре пангены не деятельны, находятся в латентном состоянии. В процессе эмбрионального развития пангены становятся активными и осуществляют признаки данной клетки.

Книга о пангенезисе де Фриза сыграла огромную роль в дальнейшем развитии генетических и цитологических исследований, она является исходным моментом во всей дальнейшей экспериментальной работе самого де Фриза. Как физиолог, построив теорию, он переходит к эксперименту, к проверке своих построений. Так начинается период экспериментальных исследований в области изменчивости и наследственности.

Идея пангенезиса де Фриза стимулировала целый ряд исследований, в чем откровенно признается такой крупный исследователь-цитолог, как Страсбургер, который пишет в предисловии к английскому изданию „Пангенезиса“ следующие строки:

„Внутриклеточный пангенезис Гуго де Фриза стимулировал мою работу, и я чрезвычайно обязан его автору. Творческим воображением Гуго де Фриз предвидел многое, что действительно фактически в последующие декады было доказано гистологическими и цитологическими исследованиями“.

Вот почему эта книга до сих пор представляет исключительный интерес. Если учитывать, что она была написана 50 лет тому назад, то приходится признать, что по существу в ней заложены основы материалистического учения о наследственности.

1889 г. является переломным в работе де Фриза. Он уходит всецело в область явлений наследственности и эволюции. Один за другим появляются этюды по наследственности и изменчивости. Де Фриз проверяет законы изменчивости Гальтона. Уже за 10 лет до вторичного открытия закона Менделя он приступает к гибридизации растений, широко пользуясь скрещиваниями для выяснения природы изменчивости.

Так же, как Бэтсон, он вводит метод гибридизации в исследование эволюционного процесса и явлений изменчивости. В 1899 г. в Лондоне де Фриз и Бэтсон выступали с докладами на Международной конференции по гибридизации. В 1900 г. де Фриз опубликовывает почти одновременно две статьи „О законе расщепления“ в Докладах Французской Академии наук и в Отчетах Германского ботанического общества. Эти краткие четырехстраничные статьи свидетельствуют об огромном экспериментальном материале по гибридизации, имевшемся к этому времени в распоряжении де Фриза. В них он устанавливает простые числовые отношения при расщеплении гибридов на различных объектах, подтверждающие установления Менделя в 1865 г. Статьи де Фриза, написанные чрезвы-



Гуго де Фриз и его внук (в коляске) в деревне Люнтерен в феврале 1922 г.
Фот. акад. Н. И. Вавилова.

чайно ясно, отличаются в этом отношении от работы Чермака, пришедшего одновременно к тем же установлениям.

Однако, несмотря на всю значимость этих исследований по гибридизации, они являются лишь малой частью его основной работы, посвященной вопросам эволюции, наследственности и изменчивости.

Во все руководства по биологии вошел рассказ о том, как де Фриз в окрестностях Амстердама открыл замечательное явление скачковой изменчивости у американского растения энотеры. Для обозначения этого вида наследственной изменчивости де Фриз взял термин „мутация“ у палеонтологов.

С 1887 г. он начинает непрерывные наблюдения над изменчивостью этого ныне классического объекта, занесенного в европейские сады в XVII в. из Сев. Америки. От наблюдений в природе де Фриз как физиолог переходит к прямым опытам. Впервые в экспериментальной обстановке начинается

изучение эволюционного процесса. Де Фриз первый вводит эксперимент в разработку эволюционных проблем.

В 1901 г. появляется на немецком языке основной труд жизни де Фриза „Мутационная теория“ с подзаголовком „Опыты и наблюдения над происхождением видов в растительном мире“.

Первый том посвящен происхождению видов путем мутаций. В нем с поразительной широтой охватывается огромный круг фактов, затрагивающих учение об эволюции, подытоживаются данные о происхождении культурных растений, дается критический обзор состояния учения по селекции растений. Весь том наполнен огромным содержанием, показывающим совершенно исключительную эрудицию автора.

В 1903 г. выходит второй том того же труда, посвященный проблемам гибридизации. Особенно замечателен заключительный раздел об отношении теории мутаций к различным дисциплинам, как систематика, палеонтология, селекция. Здесь же снова в еще более отчетливой форме развивается учение о пангенах, как носителях наследственности, и развивается мысль о геологических мутационных периодах.

Ни одна книга после „Происхождения видов“ не произвела такого огромного впечатления в биологии, как этот капитальный труд де Фриза. На ряду с такими книгами как „Философия зоологии“ Ламарка, „Происхождение видов“ и „Изменчивость домашних животных и культурных растений“ Дарвина, „Мутационная теория“ де Фриза является основным классическим трудом в мировой литературе по вопросам эволюции наследственности и изменчивости.

Мутации были известны Чарльзу Дарвину, который и в „Происхождении видов“ и в „Изменчивости“ уделил значительное внимание этому разделу изменчивости, но все же основное внимание Дарвина было сконцентрировано на мелких изменениях, которые, по его убеждению, являются базой для естественного отбора, для эволюции.

В 1894 г. вышел большой труд английского исследователя Бэтсона „Материалы к изменчивости“, в котором

на основании огромного количества фактов, старательно собранных в зоологии, выдвинута идея значимости прерывчатой изменчивости в эволюции. Несмотря на огромный материал, этот труд не сыграл большой роли, хотя в критической своей части он до сих пор представляет значительный интерес. Это отчасти объясняется узко-специальным характером фактического зоологического материала, взятого в доказательство прерывчатости в эволюции признаков.

Огромная историческая заслуга де Фриза состоит в том, что на основе колоссального материала по изменчивости растительных организмов, на основе использования мирового опыта по селекции растений и, что особенно существенно, на основе опытных исследований, впервые введенных в изучение эволюционного процесса, де Фриз облек учение о мутациях в форму мутационной теории. Им со всей отчетливостью проведена грань между наследуемой и ненаследуемой изменчивостью, между флюктуациями и мутациями. По существу мутационная теория является основой современной научной селекции растений и животных, ибо она провела впервые отчетливо грань между флюктуациями и мутациями — основой современной селекции.

Читая капитальный труд де Фриза, приходится поражаться исключительной эрудиции, широкому подходу автора, физиологическому освещению самых запутанных явлений жизни.

Мутационная теория де Фриза явилась новым огромным стимулом к углубленному изучению проблем эволюции. На сотнях объектов, включая человека, зоологи и ботаники начинают проверять мутационную теорию, нередко пытаясь опровергать ее или, наоборот, на основе фактов подтверждая ее.

„Мутационная теория“ де Фриза переводится на французский, английский, испанский, японский языки. По недоразумению она до сих пор не вышла полностью на русском языке.

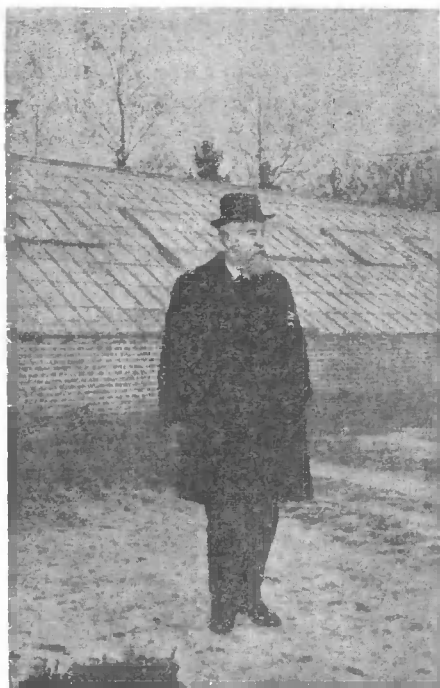
В 1906 г. появляется превосходная книга де Фриза „Виды и разновидности и их происхождение путем мутаций“ — его лекции по мутационной теории

в Калифорнии, в доступной форме излагающие его воззрения на эволюционный процесс. Несколько позже, в 1908 г., он опубликовывает на немецком языке прекрасную книжку по селекции растений, в которой по первоисточникам излагает основы успехов практической селекции. Де Фризу мы обязаны научным освещением замечательных работ шведской Свалёфской станции. Можно утверждать, что эти работы стали широко известны именно благодаря научному освещению де Фриза. Впервые в научной форме им изложены достижения крупного американского практика-селекционера Лютера Бэрбенка, работу которого де Фриз специально изучил во время пребывания в США. Надо определенно сказать, что этюды по селекции растений де Фриза представляют один из лучших общедоступных научных трудов в этой области.

В 1913 г. выходит как бы третья часть „Мутационной теории“ под названием „Групповое видообразование — экспериментальное исследование над формообразованием в роде энотеры“, и далее почти каждый год до самой смерти де Фриз пишет труды, продолжая вести экспериментальную работу над энотерой. Еще в 1929 г. выходит его чрезвычайно интересная статья „О летальных мутациях у энотеры“. Можно сказать, что до последних дней жизни он ведет борьбу за мутационную теорию. Перед самой смертью он подготовил манускрипт „О зачатках у *Oenothera Lamarckiana*“, опубликованный уже в 1936 г.

История мутационной теории в биологии чрезвычайно поучительна, но до сих пор, к сожалению, не написана, не считая небольшой односторонней статьи ученика де Фриза — проф. Стомпса „25 лет мутационной теории“, опубликованной к 25-летию выхода в свет „Мутационной теории“ де Фриза.

Опыты и наблюдения над энотерой, бесчисленное количество фактов, собираемых самим автором и его последователями, как будто бесспорно доказали широчайшую распространенность



Гуго де Фриз в деревне Люнтерен весной
1922 г.

Фот. акад. Н. И. Вавилова.

явлений мутаций. Наш акад. С. И. Коржинский в его труде „Гетерогенезис в эволюции“ одновременно и независимо от де Фриза дал обстоятельную сводку фактов в области садоводства, показывающую скачковое или, как он назвал, гетерогенное происхождение многих сортов, а также пород домашних животных. Коржинский определенно пришел к выводу о значимости мутаций, как основного фактора в эволюции происхождения культурных форм.

Голландский исследователь Кремер, вскоре после появления „Мутационной теории“, выпускает большую работу, в которой подытоживает тысячи фактов вегетативных мутаций у растений, тем самым подтверждая учение де Фриза.

На самом деле история происхождения многих культурных сортов растений и домашних животных как будто чрезвычайно убедительно разъясняется в свете учения о мутациях.

Появление мутационной теории де Фриза способствовало собранию большого числа фактов, подтверждающих значимость этого явления в формировании организмов. Но сам автор „Мутационной теории“ вызвал против себя нового духа, именно фактор гибридизации. Менделизм, пышно расцветший в результате работ прежде всего самого де Фриза, постепенно начал сводить множество мутаций к результатам расщепления гибридов. Соотечественник де Фриза, энергичный ботаник Лотси, начинает кампанию суровой критики „Мутационной теории“. В 1916 г. появляется его книга „Эволюция путем гибридизации“, в которой автор пытается свести мутации де Фриза к результатам расщепления гибридов, считая, что во многих случаях исходные формы, давшие мутации, были гибридами. В этой книге Лотси пытается вообще свести эволюционное значение мутаций на-нет.

Наиболее сильным аргументом в пользу „Мутационной теории“ де Фриз считал свои исследования над энотерой, особенно наглядно выявившие мутационную изменчивость. Однако уже Бэтсон вскоре после появления 2 томов „Мутационной теории“, исследовав *Oenothera Lamarckiana*, высказывает соображение о вероятности сложной гибридной природы этого растения; значительная часть пыльцы этого растения оказалась бесплодной, как, впрочем, и у других видов энотеры.

Экспериментальные гибридологические исследования де Фриза над энотерой выявили в действительности запутаннейшие явления, резко отклоняющиеся от обычных менделевских схем. Так, первое поколение гибридов энотеры Ламарка с другими видами в отличие от обычной однородности обнаруживает резкое расщепление на два и большее число типов. При этом, что наиболее удивительно, эти различные типы остаются константными в дальнейших поколениях.

Эти отклонения от менделевских правил концентрировали на себе внимание многих исследователей. Энотера становится излюбленным объектом генетиков и цитологов. В результате

вскрываются замечательные новые факты. Цитологические и генетические исследования Реннера, Клиленда, Гэйтса, Дарлингтона, Стертевенте и др. выясняют, что в действительности ряд видов энотеры представляют собой сложные комплексные гетерозиготы. Совершенно определенно устанавливается факт, что половые клетки ряда видов энотеры и некоторых других растений несут различные наследственные факторы. Устанавливается так наз. явление гетерогамии, т. е. наследственных различий половых клеток одного и того же растения. Сама *Oenothera Lamarckiana* оказывается комплексной гетерозиготой, половые клетки которой характеризуются двумя различными наследственными комплексами *velutina* и *caudens*. Константность в потомстве энотеры Ламарка объясняется тем, что гомозиготные сочетания этих комплексов, которые получаются при перегруппировке гамет, дают начало нежизненным зиготам. Таким образом гомозиготные формы нежизненны, а гетерозиготные растения как бы остаются константными. Отсюда непроращение большего количества семян этого растения, что давно уже обращало на себя внимание.

Цитологические исследования последних лет выявляют своеобразные факты в расположении хромосом у ряда видов энотеры кольцами. Эти кольца включают большее или меньшее число хромосом. Чем больше хромосом находится вне этих колец, тем чаще наблюдается явление менделевского расщепления. Наоборот, чем полнее эти кольца, тем реже наблюдается явление менделевской наследственности. Таким образом с цитологической стороны до известной степени становится понятным поведение комплексных гетерозигот у энотеры. Сотни исследований посвящаются энотере. Результаты этих исследований подытожены в 1922 г. в превосходной книге Лемана „Исследования над энотерой“. В этой книге обстоятельно выясняется, что, хотя мутации обычного порядка и имеют место у ряда видов энотеры, но в основном группы явлений, которые де Фриз считал специфичными для

мутаций, должны быть объяснены иным образом. Сам де Фриз принужден менять свои позиции, в конечном итоге считая энотеру Ламарка полумутантом, характеризующимся двумя сортами половых клеток, из которых одни являются, по его представлению, типичными, другие — продуктом мутации.

В целом, в результате двадцатипятилетних исследований энотера Ламарка, как объект, признается мало пригодной для разработки учения о мутациях. Баур, автор одного из лучших современных руководств о наследственности, считает определенно выводы де Фриза о мутациях, сделанные над энотерой, неубедительными.

В то же время за эти годы вырастает и другая громада фактов. Число строго установленных мутаций растет с каждым днем на самых разнообразных объектах. Каждый месяц приносит новые и новые группы фактов о вегетативных мутациях, о мутациях в пределах чистых линий. Не успели еще исследования над энотерой притти к концу, как одновременно на другом объекте, более удобном, на мушке дрозофиле, начинает накапливаться в геометрической прогрессии колоссальное количество экспериментальных точных данных, показывающих огромную роль мутационных процессов в формообразовании. Наконец, проф. Г. Мёллеру в 1927 г. удастся найти способы резкого ускорения мутационного процесса применением для этой цели рентгеновских лучей.

В последние годы устанавливаются факты, заставляющие предполагать появление мутаций также в результате гибридизации.

Мутационная теория, которую ряд крупных исследователей, как Лотси, пытался одно время свести на-нет, в результате новейших исследований, связанных с именами Моргана, Мёллера и др., получает новую материалистическую базу и является в настоящее время основой учения о формообразовании, об эволюции.

Антидарвинистические тенденции использовать мутационную теорию для дискредитирования положения Дарвина о роли мелких изменений в эволюции и о роли естественного отбора опро-

вергаются огромным количеством экспериментальных данных на дрозифиле и львином зеве, показывающих, что мутации, как правило, являются в подавляющем большинстве мелкими, охватывающими не только морфологические изменения, но чаще также физиологические отличия, выявляющиеся в большей или меньшей жизнестойкости форм.

Дарвин построил эволюционное учение на естественном отборе мелких наследственных изменений. Современное учение о мутациях дает для этого огромный фактический материал.

В то же время каждый год показывает большую значимость в эволюции видов растений также крупных мутаций. Как известно, большую радость де Фризу дала гигантская энотера *Oenothera gigas* — мутант, оказавшийся тетраплоидной формой, характеризующейся удвоенным числом хромосом. В нем де Фриз видел прототип настоящих крупных мутаций, на базе которых идет эволюция. Гигантская энотера была в сущности единственным объектом, который полностью удовлетворял требованиям де Фриза к мутантам, определяющим поступательное эволюционное движение.

Ныне, в результате экспериментальной разработки учения о полиплоидии, выяснилось, что такого рода явления довольно часты. Тетраплоидные формы не редки в природе. Больше того, они могут быть получены и получают экспериментальным путем. Замечательно то, что эти формы с удвоенным числом хромосом нередко отличаются не только количественно, но и качественно в смысле свойств и нередко с трудом или совершенно не скрещиваются с исходными формами. Во всяком случае в растительном мире удвоение хромосомального аппарата, как выясняется новейшими данными, представляет частое явление, ведущее к резким новообразованиям. Больше того, последние годы показывают, что бесплодные межвидовые и даже междуродовые гибриды при удвоении хромосомального аппарата могут становиться совершенно плодовитыми формами, дающими начало новым крупным образованиям, по существу новым видам. Тем самым даже

бесплодные отдаленные гибриды путем удвоения хромосом могут дать начало крупным наследственным новообразованиям.

Таким образом современные исследования, при этом экспериментального порядка, с одной стороны, подтверждают широко распространенное явление образования мелких мутаций, с другой стороны, по крайней мере у растений, выясняется крупная роль в эволюции полиплоидии, по существу крупных мутаций.

Исследования последних лет привели к новой классификации мутаций. Установлены явления мутирования, связанные с хромосомальными изменениями, с полиплоидией, с хромосомальными абберациями, в смысле чисел, в смысле транслокации участков хромосом. Наряду с изменениями генов собственно генными мутациями исследователь приходит в последнее время к установлению большой роли в формообразовании изменений местонахождения генов в пределах одной и той же хромосомы (учение о роли месторасположения генов).

Законы мутаций, установленные де Фризом, как периодичность мутаций, премутационные периоды, массовый характер мутаций, его классификация мутаций на прогрессивные, ретрогрессивные и дегрессивные и их значимость в эволюции — все это подвергалось после выхода в свет „Мутационной теории“ суровой критике. Многие объяснения явлений, описанных самим де Фризом в его толковании, неприемлемы для нас. В то же время мутационная теория в целом является ныне незыблемой основой эволюционного учения. Констатируя большие ошибки великого ученого, приходится признать огромное положительное, бессмертное, что сделано его гениальным трудом. История мутационной теории за последние четыре десятилетия полна глубочайшего интереса и показывает, как сложна диалектика эволюционного процесса, какие противоречивые группы фактов приходится учитывать исследователю. Больше того, она показывает, как много нужно еще сделать, какой необъятный простор открылся перед исследователем этого важнейшего раздела биологии.

В трудах де Фриза исследователь нашего времени находит неисчерпаемый материал по важнейшим вопросам, связанным с эволюционным учением. Его труды поучительны своими великими достижениями и в то же время крупными ошибками.

Экспериментальные исследования де Фриза над мутациями, его классические работы по гибридизации, вторичное установление им законов Менделя, вовлечение цитологии в исследование — все это привело к созданию новой научной дисциплины генетики.

Одним из основоположников генетики бесспорно является Гуго де Фриз. Совершенно определенно фактор мутации должен быть поставлен на ряду с гибридизацией основной формообразованием в эволюции.

Нельзя пройти мимо крупных заслуг де Фриза в разработке учения о селекции растений. Как никто, он понял и выяснил значение метода индивидуального отбора в селекции, резко различив флюктуации и мутации. Развитие датским генетиком Иоганнсенсом учение о мутациях в виде „принципа чистых линий“ стало ныне основой практической селекции. Труды де Фриза являются по существу фундаментом научной селекции, и вся практическая селекция глубоко обязана исследованиям де Фриза. В своих исследованиях де Фриз всегда уделял внимание практической селекции, не отстраняясь от практических запросов. В одной из своих речей он говорит о том, что величайшей задачей науки является служба на благо человечества.

Будучи крупным теоретиком, автором теории пангенезиса, де Фриз учитывал всемерно запросы практической селекции, уделяя постоянно, с начала своей исследовательской жизни, большое внимание запросам растениеводства и практической селекции.

Несколько слов о де Фризе как человеке. Де Фриз не оставил большой школы, так же как многие очень крупные ученые. Де Фриз, как и Дарвин, работал сравнительно замкнуто. Его ближайшим учеником является заняв-

ший его кафедру в Амстердаме ботаник-генетик проф. Стомпс. Его прямыми учениками считают себя Гейтц, Килленд, Блярингем. Некоторая обособленность, замкнутость обусловила, вероятно, совершенно исключительную индивидуальную продуктивность де Фриза, как исследователя. Более 10 тысяч страниц, главным образом экспериментальных работ, являются свидетельствами поразительной работоспособности де Фриза. Характерным для де Фриза, как исследователя, является совершенно исключительная трудоспособность, поглощенность научной работой, широкая интуиция и в то же время умение экспериментально подходить к труднейшим проблемам.

В личном общении де Фриз поражал всех своей простотой, вниманием к начинающим работникам.

В 1922 г. мне пришлось посетить де Фриза в Люнтерене, заранее уведомив его о своем желании беседовать с ним и видеть его растения. Деревня, в которой расположено опытное поле де Фриза, находится в двух километрах от станции. Подъезжая на поезд к Люнтерену, я уже издали увидел высокую фигуру де Фриза, шедшего навстречу к поезду. С исключительным радушием встречал де Фриз старых и молодых ученых со всего света, превосходно владея многими европейскими языками и охотно рассказывая о своих работах. В 1922 г. его особенно занимала хромосомная теория, ее увязка с мутационным учением. Его чрезвычайно интересовали работы Моргана, у которого мне пришлось быть перед поездкой в Голландию. Многие еще было неясно в то время, немало противоречий возникало в уме у самого де Фриза, неохотно уступавшего свои позиции. Этими противоречиями и сомнениями он охотно делился, как настоящий исследователь. Несмотря на почти 80-летний возраст в то время, он снова проводил нас к станции.

Де Фриз был исключительно аккуратен в своих ответах на письма. Еще в марте 1935 г., к 10-летию Института растениеводства, мы получили от него горячее приветствие. Простота, скромность, широкий подход к научным

и практическим проблемам и преданность науке до последних дней жизни, непрерывно в течение почти 70 лет — вот самые характерные свойства этого великого биолога.

Мы получили от наших друзей после смерти де Фриза из Голландии пачку вырезок из местных люнтеренских газет и журналов, которые описывают события последних месяцев. В них рассказывается, что еще в апреле, за 3 недели до смерти, де Фриз работал на своем опытном участке. В этих статьях описывается жизнь де Фриза в деревне, его удивительное внимание к простым людям. Ежедневно к нему направлялись из соседних деревень крестьяне за советами. Он снабжал их семенами.

В последние годы его привлекала селекция сортов яблонь. Он хотел вывести новый сорт яблони для Голландии.

На его могилу возложили венки не только общества, университеты; больше всего семью тронули цветы, принесенные крестьянами.

Исключительно трогательна была речь старосты деревни Люнтерен на могиле де Фриза в день похорон: „Трудно, — говорил он, — и невозможно в немногих словах выразить всю любовь, которую вы возбуждали в нас. Мы бесконечно потеряли от того, что не увидим больше вашей могучей фигуры на наших маленьких деревенских улицах, мы больше не будем чувствовать простого трогательного внимания к старому и молодому, которым вы всегда дарили нас. Вы — гениальный ученый с огромной мировой славой — захотели всю жизнь остаться среди нас, простых людей. Мы будем хранить вас в наших сердцах и мы бесконечно признательны вам“.

Своим гигантским трудом, проникновением в глубину проблем эволюции де Фриз заложил прочный фундамент для дальнейшего овладения областью явлений, наиболее актуальной, ведущей исследователя не только в познанию эволюционного процесса, но и к овладению формообразованием и видообразованием.

ГЕНРИ ФЕРФИЛЬД ОСБОРН

(1857—1935)

Акад. А. А. БОРИСЯК

6 ноября 1935 г. скончался проф. Генри Ферфильд Осборн (Henry Fairfield Osborn), глава американских палеонтологов, почетный член Академии Наук СССР, член многих европейских и американских академий и в том числе иностранный член Лондонского королевского общества.

Осборн родился в 1857 г. в Fairfield, в Коннектикуте; по окончании образования (в Princeton College) работал в 1879/80 г. у Бальфура (F. M. Balfour) в Кембридже и у Гексли (Th. Huxley) в Лондоне и в 1881 г. был избран профессором сравнительной анатомии Princeton'ского университета (Нью Джерсей).

130 Еще с 1877 г., вместе со своим товарищем по университету W. B. Scott'ом,

впоследствии также крупным палеонтологом, он начал принимать участие в раскопках остатков ископаемых позвоночных в Западных штатах. В связи с его интересами к ископаемым остаткам он был приглашен в 1891 г. куратором отдела палеонтологии позвоночных в Американском музее естественной истории, в Нью-Йорке; одновременно был избран профессором биологии Колумбийского университета (в Нью-Йорке). С этого времени Осборн всецело посвящает себя палеонтологии позвоночных и строительству упомянутого музея. В 1901 г. он вице-президент, а с 1908 г. президент Нью-Йоркского музея, по 1935 г., когда он вышел в отставку, оставаясь почетным его президентом. Он состоял больше 30 лет

палеонтологом геологического учреждения США, палеонтологом такого же учреждения Канады, а также работал в ряде других научных учреждений.

Количество научных работ Осборна колоссально. За почти 60-летний период (точнее, 58 лет научной работы) им написано около 950 работ. Эти работы, однако, лишь на $\frac{1}{3}$ принадлежат палеонтологии позвоночных; остальные относятся к ряду дисциплин, более или менее близких к основной его специальности: геологии, зоологии, эмбриологии, неврологии, психологии, антропологии, истории науки (биографии); значительное количество (около 90) посвящено общим вопросам эволюции; наконец, имеются работы по музееведению, педагогике и пр.

Такое разнообразие работ отчасти зависело от того, что в молодости он увлекался, под влиянием своих учителей, последовательно геологией, эмбриологией, сравнительной анатомией и неврологией. Да и сам он считал, что самостоятельные лабораторные его работы в этих разнообразных областях, как нельзя лучше, подготовили его к палеонтологическим исследованиям, где своим учителем он считал известного русского палеонтолога В. О. Ковалевского.

По неврологии, между прочим, он не только вел самостоятельные исследования (над строением мозга современных амфибий и сумчатых), но и читал курс сравнительной неврологии в Колумбийском университете; этот курс положил начало новой школе неврологических работ в США.

Немалое значение он придавал также своим работам по организации музея и своей преподавательской деятельности: создание музея, т. е. сбор материалов, он считал необходимым условием для успешного развития исследовательской работы, а преподавание было необходимо для создания кадров палеонтологов. При этом он умел располагать свое время так, что эти побочные занятия не мешали его исследовательской работе; „секрет“ здесь, по его словам, состоял в следующем: нужно только ежедневно прежде всего делать то, что считаешь более важным.



Генри Ферфильд Осборн.

Палеонтологией Осборн заинтересовался, как мы видели, одновременно со Скоттом, вместе с которым начал и первые свои исследования. Молодые палеонтологи приступали к работе после Лейди, Копа и Марша, положивших своими крупными описательными работами начало палеонтологии позвоночных в Америке. Как известно, личные неприязненные отношения между Копом и Маршем были причиной нездорового соревнования: каждый спешил собрать и описать возможно большее число форм; в результате получились поверхностные, недостаточно четкие, а иногда и неверные описания, часто одних и тех же форм, или тех форм, которые уже были описаны Лейди, причем каждый давал им свои названия. Теперь новому поколению исследователей прежде всего надлежало разобраться в получившемся хаосе названий и их синонимике. Сами описания, в силу указанных обстоятельств, не давали для этого материала. Необходимо было обратиться непосредственно к описанным остаткам, т. е. перерабатывать их заново. На ряду с этим непрерывно накапливался огром-

ный новый материал из богатейших местонахождений Сев. Америки.

Среди своего поколения американских палеонтологов Осборн несомненно был самым крупным. Он блестяще справился с переработкой выпавшей на его долю части материала, в этом отношении им исполнена титаническая работа. Помимо того, с самого начала своей работы он пытался привлечь палеонтологические остатки к решению эволюционной проблемы, к освещению путей эволюционного процесса, строил теории, чтобы в конце жизни признать крах их и вернуться к Дарвину.

В своих работах Осборн касался форм самого разнообразного возраста, начиная от триасовых и кончая самым поздним плейстоценом, принадлежащих, притом, самым разнообразным группам. Однако его внимание было сосредоточено преимущественно на пяти группах: носорогах, лошадях, титанотериях, хоботных и на пресмыкающихся *Sauropoda*. Наибольший интерес представляет его монография по титанотериям, вышедшая в 1929 г. в виде двух томов in 4°, заключающая около тысячи страниц, более 200 таблиц и около 800 рисунков в тексте. Эта монография не имеет себе равной среди современной палеонтологической литературы по обилию материала и по полноте его обработки. Она готовилась более 40 лет; в составлении ее автору помогал ряд сотрудников, из которых наиболее крупным был проф. Грегори; ему, между прочим, принадлежит восстановление мускулатуры титанотериев (новая дисциплина: палеомиология). Большой интерес представляют главы, посвященные общим законам эволюции, как они выявляются, по мнению автора, палеонтологическим материалом.

Такая же монументальная монография по хоботным сдана Осборном в печать незадолго до его смерти.

Как это было намечено уже Ковалевским, основное значение в скелете имеют изменения в строении зубного аппарата и конечностей — и эти две темы преимущественно разрабатываются и Осборном и его сотрудниками. Ковалевским были сделаны первые шаги в истолковании строения зубного

аппарата; американским палеонтологам, в особенности Копу, принадлежит дальнейшее развитие этой темы, но первую роль и здесь играют работы Осборна. Его схема строения коронки коренных зубов пользуется всеобщим признанием, получив подтверждение на огромном палеонтологическом материале даже для наиболее сложных зубов; менее ясен вопрос о происхождении первоначальной (тритулберкулярной) коронки. Имеющиеся возражения не нарушают общей схемы. Можно сказать, что эта теория, выдержавшая пятидесятилетнюю историю, требует в настоящее время не переработки, а дальнейшего развития — детализации и конкретизации на отдельных типах зубов.

Осборну принадлежит ряд популярных или полупопулярных книг, пользующихся широкой известностью. Таковы „From Greeks to Darwin“, выдержавшая много изданий, „The Age of Mammals“, „The Origin and Evolution of Life“ и др. В них, как и в целом ряде специальных статей по эволюции, излагаются общие воззрения Осборна на эволюцию.

Осборн неоднократно подчеркивал в своих работах, что он не является, подобно Копу, ламаркистом. Вопрос о том, унаследуются ли приобретенные признаки, занимает его в ряде статей. Конечный вывод, к которому он приходит, сводится к тому, что ни ламарковское толкование унаследования приспособлений, вызванных употреблением или неупотреблением органа, ни дарвиновская теория отбора случайных вариаций не получают подтверждения в палеонтологическом материале.

Изучение развития зубного аппарата, так же как изучение появления новых признаков на черепе (рогов), и приводит Осборна к установлению закона, или принципа, ректиградации (позднее он назвал этот закон законом аристокенеза), т. е. предопределенного появления новых признаков по определенному адаптивному направлению. Такой признак (бугорки на коронке зуба, рога) заложен в организме (принадлежащем данному семейству, обладающему этим признаком), но появляется не самостоятельно (ортогенез), а вызывается некоторыми (неизвест-

ными) воздействиями внешних условий и затем подвергается действию отбора, поскольку он полезен для организма. Другим законом адаптивной эволюции является изменение пропорций уже существующих признаков (или органов), или закон аллометронов; появление новых адаптивных аллометронов обуславливается отбором, который, в отличие от дарвиновского, Осборн называет органическим отбором. Эти принципы, основанные на непосредственных наблюдениях, — на тысячах наблюдений, как говорит Осборн, — дополняются принципом адаптивной радиации — расселения по различным направлениям, путем приспособления к водной, равнинной, лесной, степной и т. д. жизни; этот последний принцип впервые также установлен Ковалевским и лишь детально разработан американскими палеонтологами.

Наконец, теоретическую основу своим построениям Осборн пытается создать в теории тетраплазии или тетракинезиса, которую он рассматривает как синтез ламаркизма и дарвинизма; эта теория объясняет явления жизни „действием, противодействием и взаимодействием“ четырех комплексов энергии: каждый признак „тетрапластичен“, т. е. его форма моделируется четырьмя влияниями — наследственностью, онтогенетическим развитием, физической средой и (жизненной средой) отбором. Впрочем, сам Осборн в одной из последних своих работ признает, что из установленных им обобщений лишь адаптивная радиация получила широкое признание среди палеонтологов и зоологов. А в статье по поводу пятидесятилетия со дня смерти Дарвина он отходит и от своих ортогенетических тенденций и начинает признавать, что „отбор из всех теорий эволюции сохранил только одну — естественный отбор Дарвина“.

Особый интерес представляют филогенетические схемы Осборна, его метод построения филогенетических деревьев не путем линейных соединений последовательных форм, — соединений, всегда более или менее гипотетических, — а в виде широких полос — „листьев“, как бы отдельных потоков жизни, в которых известные нам формы включаются изолированными точками — кап-

лями этого потока, лишь им (потоком) между собою связанными, — однако занимающими в нем определенное (геометрическое) место. Надо признать, что это — единственный метод изображения, отвечающий состоянию наших знаний в данное время. С другой стороны, чрезвычайно интересна форма этих деревьев, построенных на огромном, можно сказать, исключительно большом материале, и потому достигающих максимума возможной сейчас точности: форма не линейная, как это было бы при ортогенетическом процессе, а в виде густого куста, но куста, у которого большинство ветвей в определенные эпохи отмирает, и остаются обычно лишь немногие, продолжающиеся до современной эпохи. Такая форма, как нельзя более, отвечает дарвиновской идее естественного отбора.

Наконец, нельзя не остановиться на той стороне деятельности Осборна в музее, которая касалась организации сборов палеонтологических материалов. В течение всего своего пребывания в музее Осборн вначале вел лично, а затем его сотрудники вели ежегодно палеонтологические раскопки в различных областях США. В результате музеем собраны исключительные по богатству коллекции ископаемых позвоночных, исчисляемых десятками тысяч. В процессе технической обработки, которая так сложна и ответственна для палеонтологического материала, были созданы весьма совершенные методы препаровки, о которых и не мечтали европейские палеонтологи. За препаровкой шла монтировка скелетов и, наконец, художественные реконструкции — скульптурные и живописные, — которые также в Американском музее естественной истории достигли исключительного совершенства. В этой области работы европейские палеонтологи идут на поводу у американских. Позднее Осборн начал распространять свои исследования и раскопки на все те страны, где можно было ожидать сделать хорошие и интересные сборы. Таким образом в Американском музее в настоящее время скопился замечательный сравнительный материал из Патагонии, Египта (Файюм), Центральной Азии, Индии и пр.

ГЕНРИ ФЕРФИЛЬД ОСБОРН

А. Э. СЕРЕБРЯКОВ

6 ноября 1935 г. умер семидесяти восьми лет от роду всемирно известный ученый Генри Ферфильд Осборн. За ним насчитывается ко дню его смерти 940 печатных произведений, в список которых, правда, включено все, когда-либо им написанное, от капитальных трудов и монографий до мелких журнальных статей и заметок. Часто в течение короткого времени из-под его пера выходил ряд статей и заметок на одну и ту же злобу дня, или, наоборот, одна и та же большая тема развивалась им в течение многих лет в ряде отдельных статей.

В книге о своей пятидесятидвухлетней научно-исследовательской деятельности¹ (1877—1929) Осборн так подразделяет накопившиеся к тому времени печатные труды: геология — 12, корреляция и зоогеография — 10, палеонтология — 295, зоология — 31, одонтология или одонтография — 11, эмбриология — 4, неврология — 9, психология — 5, антропология — 55, эволюция (биология, религия) — 81, евгеника (наследственность) — 8, просвещение — 58, управление — 78, консервация — 8, биографии — 104, разные — 34. Эта писательская деятельность отражала как его личную научно-исследовательскую работу, так и его широкую научно-организационную, учебную и популярно-просветительную деятельность.

Оценка его многосторонней научной работы должна быть делом соответствующих специалистов и не входит в задачи настоящего очерка, цель которого попытаться в общих чертах охарактеризовать жизненный путь этого крупного деятеля науки, олицетворявшего целую эпоху в истории американской науки и общечеловечности.

Осборн родился 8 августа 1857 г. в городе Фейерфильде в штате Коннектикуте. Он происходит из старой вишней семьи: отец его был основателем и председателем правления Иллинойской центральной железной дороги, мать его была дочерью крупного купца и председателя ньюйоркской торговой палаты.

В 1873 г. он поступил в Принстон-колледж, (впоследствии университет), где на него оказали глубокое влияние двое преподавателей, предопределивших дальнейшее направление его жизни; именно, Дж. Маккош, директор и профессор психологии и философии, и Арн. Гюот, профессор геологии. Увлеченный недавними открытиями ископаемых животных в западных штатах Америки² Осборн с двумя другими студентами

(В. Б. Скотт и Фр. Спейер) провели два лета под ряд (1877 и 1878 гг.) в Уиоминге в поисках ископаемых остатков, чем они положили начало экспедиционной деятельности Принстонского университета. К этим же годам принадлежат первые печатные работы Осборна по палеонтологии и психологии. Там же, в Принстонском колледже Осборн с двумя товарищами сами без всякого руководства приступили к изучению анатомии животных и человека, продолженному затем Осборном в 1878 г. в Нью-Йорке под руководством тогда молодого еще анатома Вильяма Уэльча, только-что вернувшегося из Германии, откуда он вывез немецкие научные традиции. Свои лекции Уэльч всегда сопровождал экскурсами в историю науки. Закончив свое образование в Америке, Осборн в 1879 г. отправился для усовершенствования в Англию, где в Кембридже проходил курс сравнительной эмбриологии у знаменитого Фр. Бальфура, а затем работает по сравнительной анатомии в Лондоне в лаборатории воинствующего соратника Дарвина, горячего и непримиримого Гексли. В этой лаборатории двадцатидвухлетнему юноше пришлось случайно встретиться с семидесятилетним Чарльзом Дарвином. Впечатление было неизгладимое. Из Англии он направился в Германию в Кобург для изучения немецкого языка.

Вернувшись в Америку, он поступает преподавателем в своей Принстонский университет (1881—1890 гг.). В ту пору эволюционизм был самой жгучей темой в университетах. Осборн, вывезший из Англии глубокую преданность новому учению, отдается со всем юношеским пылом научному утверждению и пропаганде воспринятых им принципов. Он все более и более уходит в работу по палеонтологии, либо сам участвуя в экспедициях для сбора коллекций, либо направляя других. Здесь начинают развиваться его организационные способности. Необходимо отметить, что Осборн неоднократно вспоминает о „блестящем русском палеонтологе Владимире Копалевском, столь рано скончавшемся“, оказавшем, по признанию самого Осборна, решающее влияние тогда на направление его ранних палеонтологических работ. К этому же периоду (1890 г.) принадлежат и первые его лекции по истории науки, в которых он прослеживает развитие идеи эволюционизма от Бюффона до Дарвина. Он еще раз посещает Англию и по возвращении заканчивает свою монографию по мезозойским млекопитающим (1888 г.). Принстонский университет начинает славиться за свои палеонтологические научно-исследовательские работы. Известность Осборна, как молодого ученого, начинает распространяться за пределы его университета.

Для правильного понимания дальнейшей деятельности Осборна необходимо учитывать

¹ „Fifty two years of Research, Observation and Publication. 1877—1929“ by H. F. Osborn. N. Y. 1930 г.

² Это была блестящая героическая пора американской палеонтологии времен J. Leidy (1823—1891), O. C. Marsh (1831—1899) и E. D. Cope (1840—1897).

глубокое отражение переживавшейся в это время Соединенными Штатами Америки эпохи бурного развития капитализма во всех сферах социальной жизни. Страна была охвачена духом лихорадочного строительства во всех областях хозяйственной и общественной жизни. Это движение, окрашенное безудержным стремлением к личной наживе, к личному карьеризму, было беспорядочно стихийным, сопровождаемым хищнической эксплуатацией природных богатств, и отличалось своим исключительно беспощадным соперничеством и соревнованием и своей полной беспринципностью. Между прочим это ярко отразилось даже в научном соперничестве двух палеонтологов Марша и Копа за наибольшее число открытых новых видов, причем ни тот, ни другой не желал считаться ни с трудами ни с номенклатурой своего соперника. Новая промышленная и финансовая плутократия обрастает большой армией обслуживающей интеллигенции, включающей инженеров и техников, администраторов, политиков и юристов, духовных всяких исповеданий, художников, писателей, педагогов, людей науки. В бл. стро растущих промышленных, торговых и административных центрах развиваются, в значительной части на колоссальные частные пожертвования, всевозможные научные и просветительные учреждения. В их организации сказывается тот же дух соперничества и рекламности, те же приемы управления, которые господствуют в области экономики.

В Англии и в Северной Америке возникает широкое движение к организации общедоступных музеев, органически связанных с прочими культурно-просветительными учреждениями. И вот в 1869 г. группа ньюйоркских миллиардеров и присных им, в которую входили Моррис К. Джесуп, Дж. Пиерпонт Морган, Теодор Рузвельт и другие, учредили свой Американский музей естествознания в Нью-Йорке. В дальнейшем, развивая свой музей, члены правления решили организовать и у себя отдел ископаемых позвоночных, которыми уже славились некоторые другие американские просветительные учреждения. Одновременно Колумбийский университет в Нью-Йорке постановил ввести у себя кафедру биологии. В 1891 г. Осборну, успевшему уже обратиться на себя внимание научных кругов Нью-Йорка и являвшемуся к тому же земляком Джесупа и Моргана, было предложено принять по совместительству должности хранителя учреждаемого отдела палеонтологии позвоночных в музее и первого профессора биологии в университете. Он принял это предложение, переселился в Нью-Йорк и приблизился к среде финансовых королей, психологию которых ему было нетрудно воспринять.

Оба указанные выше поста Осборн занимал до 1910 г., когда, материально вполне обеспеченный, он отказался от них, чтобы целиком посвятить себя научной работе и управлению музеем.

За эти двадцать лет (1891—1910) Осборн успел развить исключительно широкую и разнообразную деятельность. В университете он читает лекции по сравнительной неврологии, сравнительной анатомии и палеонтологии. Он также не забывает своих философских и исторических интересов. В поисках корней современного дарвинизма он вслед за немецким историком Целлером доходит до древних греков. В 1893 г.

он читает курс по истории эволюционного учения, а в 1894 г. в организованном им университетском издании „Columbia University Biological Series“ среди других выходит и его книга „From the Greeks to Darwin“, выдержавшая ряд изданий. Но, помимо преподавательской деятельности, на нем одно время лежала также организация и руководство новым тогда еще факультетом. А когда было приступлено к строительству нового здания для университета, то руководство по планированию и оборудованию всех помещений для естественного факультета было возложено на Осборна. При нем вырастает целое поколение молодых ученых. Для более углубленных работ с аспирантами он переносит с 1903 г. большую часть лекций и практических занятий по палеонтологии и эволюции позвоночных в помещение музея.

Одновременно и в музее его работа углубляется и расширяется за эти годы. Он сразу начинает организовывать экспедиции за ископаемыми, во многих из которых сам участвует. Научные и технические требования к экспедициям непрерывно растут: собирание коллекций должно уже непременно сопровождаться тщательнейшим геологическим изучением местонахождений. Ни один осколок кости не должен теряться. Таким образом Американский музей естествознания создает богатейшую коллекцию ископаемых позвоночных, относительная геологическая последовательность которых точно известна. Добытые экземпляры, в большинстве из третичных образований, изучаются и описываются Осборном и его сотрудниками. Печатаются многочисленные статьи, сообщения и отчеты. Когда накопилось достаточно данных по главным представителям третичной фауны, Осборн издал в 1900 г. свою большую статью *Correlation between Tertiary Mammal Horizons of Europe and America*“, весьма облегчившую дальнейшее исследование. Вслед затем музей начал отправлять экспедиции в Старый свет. В одной из них, в Египет (1906—1907 гг.), участвует и Осборн. Его интересы, однако, не ограничиваются палеонтологическим отделением. Он все глубже входит в общие интересы музея. В 1901 г. он избирается уже в число попечителей и в вице-президенты в президентство М. К. Джесупа, занимающего этот пост с 1881 г. По смерти последнего (1908 г.) Осборн избирается на его место. К этому времени музей успел войти в тесный контакт с городским управлением, ассигновавшим значительные суммы на содержание музея и текущие расходы. Вся научно-исследовательская деятельность, большая часть строительства и некоторые другие расходы продолжали идти за счет частных пожертвований, значительно превосходивших городские ассигнования. С 1907 г. музей был открыт круглый год, бесплатно.

Кроме того, с 1900 г. после смерти профессора Марша, Осборн занял при Департаменте геологических изысканий США (U. S. A. Geological Survey) должность палеонтолога, в обязанности которого входило руководство палеонтологическими исследованиями и работами по обработке добытых материалов, проводимыми по определенным заданиям и объектам. Несколько лет он также руководил палеонтологическими работами Департамента геологических изысканий Канады (1900—1904 гг.).

Но этим не ограничивалась его научно-организационная деятельность в те годы. Он был также одним из членов-учредителей Нью-Йоркского зоологического общества (1895 г.), а с 1896 г. он непрерывно состоял членом правления и с небольшим перерывом председателем исполнительного комитета этого общества, организовавшего Нью-Йоркский зоологический парк.

Несмотря на наличие такого огромного количества научно-организационных и административных обязанностей, Осборн находил время для научной и авторской работы. Правда, его положение как бы начальника штаба научно-организационной работы позволяло ему руководить деятельностью большого числа сотрудников, в значительной степени из своих учеников. Таким образом через его руки проходило огромное количество сырых и обработанных материалов экспедиций и лабораторных работ, проводимых в значительной мере в намечаемых им направлениях. Благодаря своему широкому и разностороннему биологическому образованию и своим глубоким познаниям в палеонтологии позвоночных, ему удалось охватить и обработать значительную часть этого материала. В результате в этот период, помимо многочисленного ряда статей и сообщений, в 1907 г. вышла его книга „Evolution of Mammalian molar teeth to and from the triangular type“, а в 1910 г. — его классический труд „The Age of Mammals in Europe, Asia and North America“, получивший мировое признание.

С 1910 г. Осборн, как уже упоминалось выше, целиком посвящает себя музейной работе. Музей продолжает расти и развиваться. Но особенно ускорились темпы и расширились размах развития в послевоенный период (до кризиса 1929 г.), когда в противоположность разоренной Европе в нажившихся на войне США наступило быстрое развитие и внутренняя реорганизация промышленности, когда США окончательно разворачиваются в сильнейшую империалистическую державу. Это движение не миновало крупнейших музеев Америки, в том числе и Американский музей естествознания, который начинает десятками рассылать равные дорогостоящие научно-исследовательские экспедиции во все страны света. Из них отметим палеонтологическую экспедицию в Монголию, куда в 1922 г. ездит и сам Осборн, и другую в Индию (1923 г.). Музейная техника делает огромный скачок. Создается новый тип выставки — экологические группы (habitat groups). Для них отправляются в дальние края целые комплексные экспедиции разнообразных специалистов для сбора материалов из всех царств природы, сопровождаемые кинооператорами для заснятия животных в естественных позах. В этом деле Американский музей особенно соревнуется с Чикагским музеем имени Филда (местного капиталиста, завещавшего в 1893 г. 8 млн. долларов на создание этого музея), вплоть до последнего кризиса, сказавшегося на сокращении их деятельности. В 1932 г. научно-исследовательский штат музея насчитывал около сотни специалистов.

Вместе с тем этот музей, подобно ряду других, развешивает исключительно высокое в техническом и организационном отношении обслуживание массового потребителя, главным образом

детей школьного возраста. В качестве показателя размаха этой массовой просветительной работы могут служить следующие цифры, взятые из отчета за 1932 г., последний год президентства Осборна, когда музей уже включал большинство отделов естественно-исторических наук, от астрономии, геологии и минералогии до экспериментальной биологии (за исключением ботаники). Число посетителей выставочных зал — 788 741. Посещаемость школьными детьми и другими лицами лекций, читаемых в музее, — 220 482. Число участников естественно-научных экскурсий, организуемых музеем в западнике в Адирондакских горах, — 300 000. Кроме того, при помощи пяти грузовиков музей непрерывно рассылает и обменивает почти во всех школах и многих публичных библиотеках Нью-Йорка научные кинофильмы и диапозитивы, а также и научные витрины-выставки. Таким путем музей, по выражению отчета, достиг за год 30 000 000 контактов с населением Нью-Йорка. Не забыто и широковежание. Ведутся также курсы по переподготовке учителей естествознания. Поддерживается связь с университетами и учеными обществами. Развернута широкая издательская деятельность. Вся эта исключительно четкая, технически высокоорганизованная работа напоминает собою по структуре, размаху и приемам американские коммерческие предприятия. Музей таким образом является мощным орудием проведения господствующих естественно-научных понятий господствующих классов в широкие массы населения.

Деятельность музея резко разграничена как в организационном, так и в финансовом отношении. Но обе эти стороны объединяются в лице попечительного совета музея и его президента. Проф. Осборн занимал этот пост в течение 25 лет (1908—1933).

Однако поле его деятельности попрежнему не ограничивалось Нью-Йоркским музеем, где помимо поста президента музея он сохраняет пост почетного хранителя отдела палеонтологии позвоночных, а с 1927 г. объединяет в своем лице старшего хранителя отделов минералогии, геологии, географии и астрономии. В Зоологическом обществе он занимает с 1909 г. пост президента правления. Он не порывает связи с университетом. Деятельность его в Департаменте геологических изысканий США, где с 1924 г. он занимает должность старшего геолога, расширяется и углубляется. Он руководит работой по подготовке пяти капитальных монографий с множеством разнообразных подготовительных и подсобных исследований, а именно по лошадям, носорогам, титанотерам, завроподам и хоботным. За этот период он выпускает целый ряд крупнейших работ. В 1915 г. выходит его известная книга „Men of the Old Stone Age, Their Environment, Life, and Art“ (переведенная на русский язык Б. Н. Вишневским), в 1916 г. „The Origin and Evolution of Life upon the Earth“ и в 1917 г. „The Origin and Evolution of Life on the Theory of Action, Reaction and Interaction“. Из вышеупомянутых пяти подготовляемых капитальных монографий успевают выйти за это время две: „Equidae of the Oligocene, Miocene and Pliocene of North America, Iconographic type revision“ (1918 г.) и „The Titanotheres of Ancient Wyoming; Dakota and Nebraska“

(1929 г.).¹ Главное же свое научное внимание Осборн после 1920 г. сосредоточил на подготовке монографии под заглавием „Proboscidea; Evolution, Phylogeny, and Classification“, начатое Департаментом геологических изысканий еще в 1900 г. Он лично успел за это время написать 37 предварительных работ в связи с этой уже почти готовой монографией.

Однако вся эта разносторонняя деятельность не только не отвлекала его от научной и научно-популярной авторской работы, а, наоборот, служила материалом для нее. Число его печатных трудов быстро возрастало.

Не покидал он своих исследований в области истории эволюционного учения. Он следил за современной литературой этого вопроса и собирал богатый собственный материал. В результате в 1929 г. он переищет свою книгу „From the Greeks to Darwin“ в переработанном и значительно дополненном виде. В этой книге он стремится показать, что история эволюционного учения сама является примером постепенной эволюции, именно „всеобщий закон эволюции был достигнут не каким-либо определенным скачком, но путем прогрессивного развития каждого из частных понятий, входящих в него, пока он не был постигнут в своей целостности сперва Ламарком, а затем Дарвином“ (стр. 4). Он делит историю эволюционного учения на две части — до Дарвина и после Дарвина: именно, до Дарвина существовала гипотеза или теория эволюции, Дарвин утверждал ее в качестве незыблемого всеобщего закона, после Дарвина наступил период искания основных сокровенных причин или факторов эволюции. В другой своей книге, носящей уже не научный, а полубеллетристический, полубиографический характер, он высказывает свое мнение, что при этом искании основных факторов должна быть пересмотрена антителеологическая позиция дарвинизма.² Таким образом Осборн стремится открыть путь к примирению эволюционного учения и религии.

В последнем отношении весьма характерны 1922—1926 гг. когда Осборн посвящает целый ряд книг, брошюр, журнальных и газетных статей вопросам взаимоотношения науки и религии. Задача этих произведений, рассчитанных на широкую публику, убедить ее в том, что естественные науки ничем не грозят религии. Необходимо, однако, указать, что такое исключительное внимание Осборна к религиозным вопросам было вызвано особыми обстоятельствами. Напомням вкратце, что после мировой войны в США начало подниматься крайне реакционное религиозное движение под названием „фундаментализма“, которое выступило против современного естествознания и особенно против эволюционного учения, как основного источника безбожия и материализма.

¹ Автор некролога в „Nature“ о последних двух трудах осторожно высказывается так: „эти труды отличаются своими прекрасными иллюстрациями и богатством ценных данных, но их коллективное авторство (composite authorship) и своеобразное построение подчас делают их малоудовлетворительными для ссылок“ („Nature“, vol. 136, № 3446, 1935).

² Impressions of Great Naturalists (1924 г.), стр. 64.

лизма. Это движение требовало запрещения в законодательном порядке преподавания эволюционного учения в школах.

Это движение достигло наивысшей своей точки в 1925 г. во время громкого, шумевшего обещанного процесса в Теннесси. Одной из видных фигур в борьбе против фундаменталистов был Осборн, который вместе с другими своими соратниками утверждал, что эволюционное учение уже невозможно выкинуть из современной биологии, геологии и астрономии, что оно не противоречит религии, но что необходимо только соответственно заменить некоторые устаревшие понятия более современными. Свою борьбу с фундаментализмом он сделал бессильной, половинчатой, так как исходил из реакционных позиций, добиваясь примирения науки с религией, все более отходя от материалистических позиций Дарвина в биологии.

Таким образом мы видим, что по общественной линии Осборн является весьма ярким и характерным представителем буржуазной науки, обслуживающей интересы американского империализма. Сам Осборн весьма ярко вскрывает свою социальную природу в „Автобиографическом введении“ к вышеупомянутой его книге „Impression of Great Naturalists“, где он вспоминает о тех великих английских натуралистах, с которыми ему пришлось встретиться и которые оказали сильное на него влияние. При этом он отмечает, что великие естествоиспытатели Уоллес, Дарвин, Пастер полностью посвящали свою жизнь исканию истины. Они всегда стремились к уединению, уходили от споров, отличались скромностью и отсутствием воинственности. Другие, как Коп и Гексли, наоборот, были яркими, непримиримыми борцами и пропагандистами, рвавшимися в бой за идею. Осборн преклоняется перед теми и другими. Но не их он берет себе в образцы. В этом же „Введении“ он воспекает людей дела и воли, командиров и организаторов масс, не знающих слов „не могу“ а только „я могу, и я сделаю“, именно „двух наиболее сильных личностей“, с которыми он был в коротких отношениях, финансиста Моргана и президента Рузвельта, причем он подчеркивает их глубокую религиозность. Их разностороннюю кипучую организационную деятельность он ставит себе в пример. И действительно, Осборн посвящает себя упорной организационной работе в духе американского индустриализма своего времени, верный идеологии своей новой среды.

Насколько Осборн пропитан современным ему духом рекламности, показывает уже упоминавшаяся его книга „Пятьдесят два года исследований, наблюдений и авторства (1877—1929)“.

Стоит несколько остановиться на этом своеобразном документе. Из 160 страниц этой книги 100 посвящены сперва хронологическому, а затем систематическому каталогу всех напечатанных им произведений, даже предисловий к чужим книгам и кратких журнальных заметок в одну страничку. Затем много страниц посвящено перечислению всех ученых обществ, в которых он состоит, всех тех ученых степеней и медалей, которых он был удостоен, причем даются фотографии этих медалей. Все это иллюстрируется многочисленными большими отрывками из произнесенных при

тех торжествах хвалебных речей. Здесь же в кратком жизнеописании, написанном в третьем лице, указывается на выдающиеся заслуги Осборна и на то, что одновременно он пожертвовал около 100 000 долларов на музеи и на исследовательскую работу. Вся книга сплошное восхваление его самого, его деятельности и его метода работ. Необходимо отметить, что такая нотка самовосхваления, хотя и в более слабой степени, заметна и в некоторых других его произведениях. В оставшихся же 30 с небольшим страницах текста Осборн уже от первого лица стремится доказать, что цель этой книги направить современную ученую молодежь по пути глубокого и равносильного подхода к научным вопросам. Он упрекает молодежь в слишком узкой специализации, уничтожающей возможность синтеза и обобщений. Его книга должна служить доказательством, что, во-первых, возможно совмещать научные, административные и организационные интересы, и что, во-вторых, это наиболее верный путь к почестям и успехам.

Итак, Осборн вырисовывается многогранным деятелем, в котором переплетаются самые различные направления и интересы. На ряду с просветительной и научно-публицистической деятельностью в духе крупной буржуазии Америки, Осборн выступает как строго объективный ученый мирового масштаба и неутомимый организатор научно-исследовательской работы. Эта вторая сторона его деятельности получила должное признание в выборе его в большинство научных учреждений и ученых обществ мира, имеющих отношение к палеонтологии. Наша страна не отставала от других в признании его действительно крупных научных заслуг. Так, уже в дореволюционное время он был в 1897 г. избран членом тогдашнего Московского общества естествоиспытателей. В начале 1917 г. он был избран членом Русского минералогического общества в Петрограде. После Октябрьской революции он

избирается в 1921 г. членом Палеонтологического общества в Петрограде, в 1924 г. — членом-корреспондентом Академии Наук, а в 1925 г. почетным членом Московского общества естествоиспытателей.

Литература

- H. F. Osborn. Fifty-two years of Research, Observation and Publication. 1877—1929 (N.-Y., 1930).
 — From the Greeks to Darwin (London, 1929).
 — Impressions of Great Naturalists (N.-Y., 1924).
 — The Hall of the Age of Man. Guide Leaflet Series No. 52. Am. Mus. of Nat. Hist. (N.-Y., 1932).
 — The principles of Evolution revealed by Palaeontology (Nature, vol. 128, No. 3239, 1931).
 — Palaeontology versus genetics (Science, vol. LXXII, No. 1853, 1930).
 — Science and Religion (Коллективное заявление) (Science, vol. LVII, No. 1483, 1923).
 — Evolution and Education in the Tennessee Trial (Science, vol. LXII, No. 1594, 1925).
 „The American Museum and Defeatism“ 64-th annual Report of the Trustees for the year 1932 (N. Y., 1933).
 „65-th Annual Report of the American Museum of Natural History“. Report of the year 1933 (N.-Y., 1934).
 Field Museum of Natural History. Annual report of the Director for the year 1932. Chicago, 1933.
 W. A. Brown. Fundamentalism and Modernism (Encycl. Brit. 14-th Edit.).
 Некрологи: Dr. William, K. Gregory: „Henry Fairfield. Osborn“ (Science, vol. 82, No. 2133, 1935); „Professor Henry Fairfield Osborn“ (Nature, vol. 136, № 3446, 1935).
 Для биографических и иных справок: Dictionary of American Biography, Encyclopaedia Britannica, изд. 13-е и 14-е, New International Encyclopaedia.

Г. В. ЭПШТЕЙН

(1889—1935)

Акад. ВАСХНИЛ Н. К. КОЛЬЦОВ

22 декабря 1935 г. скончался в Москве Герман Веняминович Эпштейн. Еще 17 декабря, за пять дней до смерти, он выступал на заседании академической конференции по фильтрующимся вирусам с докладом о передаче оспы через клопа. На другой день у него резко повысилась температура, и сепсис, очаги которого таились, вероятно, в течение нескольких недель, унес его в могилу через 5 дней.

Г. В. родился в 1889 г. и в 1912 окончил физико-математический факультет

Московского университета по циклу зоологии. Как еврей, он не мог рассчитывать во времена Кассо на оставление при университете для подготовки к профессорскому званию и потому поступил на медицинский факультет, который и окончил в 1915 г. со званием врача.

Сочетание биологической и медицинской подготовки оказалось очень удачным. Как зоолог он увлекался протозомами, занятия медициной привлекли его внимание к патогенным формам и к бактериям, к проблемам иммунитета и рас-

пространения заболеваний. И он никогда не переставал учиться: в студенческие годы он работал в университетских лабораториях проф. Н. Ю. Зографа и проф. Н. В. Богоявленского, а параллельно — в биологической лаборатории Университета Шаньвского, где под моим руководством вел исследование по влиянию различных ионов на жизнь амёб. Позднее, во время зарубежных командировок, он работал в Мюнхене в лабораториях проф. Р. Гертвига и проф. Гофера, в Гамбургском тропическом институте, в лаборатории проф. Майера, на Неаполитанской зоологической станции. Работа за границей чрезвычайно облегчалась для Г. В. прекрасным знанием иностранных языков. Он в совершенстве владел немецким, французским и английским языками, изучал итальянский язык, наслаждаясь чтением „Божественной Комедии“ Данте в подлиннике. Глубокое знание иностранных языков облегчалось хорошим знакомством с латинским и греческим языками, не говоря уже о древнееврейском: Г. В. в последние годы своей жизни умел наслаждаться чтением в подлиннике поэзии Катулла, писем Сенеки, Гомера.

Отработав три года во время войны в качестве врача в одной из лабораторий западного фронта, Г. В. вернулся в Московский университет и в течение 12 лет занимал должность ассистента, а затем доцента по кафедре гистологии и эмбриологии. В 1924 г. он создал при этой кафедре специальную лабораторию протистологии и руководил этой лабораторией до 1930 г., организовав при ней большой практикум по протозоологии и протистологический коллоквиум. За это время вокруг него собралась большая группа учеников, обязанных ему своими знаниями и своим увлечением наукой о простейших.

В 1923 г. Г. В. Эпштейн основал „Русский архив протистологии“ и выпустил в свет 8 томов этого журнала, который объединил вокруг себя всех биологов, интересующихся протистами. Г. В. относился к этому своему детищу с величайшей любовью и сумел поставить этот журнал на большую высоту, приблизив его по характеру материала к такому пользующемуся мировой известностью



Г. Р. Эпштейн.

изданию, как „Archiv für Protistenkunde“. В связи с этим журналом по инициативе Г. В. было организовано „Русское протистологическое общество“, наравне с журналом способствовавшее повышению интереса к протистологии со стороны русских биологов и их объединению.

В течение 1923—1930 гг. Г. В. принимал деятельное участие в работах Государственного издательства; под его редакцией вышло много книг по биологии и медицине. Несколько лет он принимал также деятельное участие в издании „Большой Медицинской энциклопедии“, где он выполнял обязанности секретаря биологического отдела. К издательской работе он относился с большим вниманием, так как любил книгу и был страстным библиофилом. Он обращал внимание не только на содержание издаваемых им книг, но и на внешнее оформление. Каждая опечатка заставляла его страдать.

Последние годы Г. В. посвятил себя уже исключительно научно-исследова-

тельской работе. С 1919 г. до своей смерти он заведывал протозоологическим сектором Института им. Мечникова, с 1927 по 1933 г. — отделением паразитарной протозоологии Микробиологического института Наркомпроса, с 1932 по 1935 г. — сектором болезней рыб Всесоюзного института прудового хозяйства; в 1935 г., после перехода ВИЭМ в Москву, согласился взять на себя также организацию Паразитологического сектора ВИЭМ. Но, может быть, с наибольшим увлечением он взялся в 1932 г. за организацию лаборатории генетики протистов в Институте экспериментальной биологии Наркомздрава, как за совсем новую для него область, которая открывала широкие, еще неисследованные горизонты.

Можно сказать, что все научные учреждения Москвы, где только ставилось изучение *Protozoa*, были так или иначе связаны с Г. В. Эпштейном, стремились включить его в состав своих сотрудников. И, если он покидал работу в том или ином учреждении, он оставлял там своих учеников или даже учеников своих учеников. На его похоронах были десятки венков от тех учреждений, в которых он принимал участие, и не от одной Москвы. Трудно будет заменить его на такой широкой, разносторонней работе!

В списке экспериментальных трудов Г. В. значится 41 работа, не считая многочисленных статей и заметок в „Большой Медицинской энциклопедии“ и в „Русском архиве протистологии“, из которых многие носили также оригинальный исследовательский характер. Но этот список отнюдь не покрывает всей его исследовательской работы; к нему надо было бы прибавить еще список работ его учеников, так как эти работы проводились на данные им темы и под его руководством: в этом последнем списке значится более 70 трудов, напечатанных и подготовленных к печати. Число учеников Г. В., опубликовавших свои сделанные под его руководством работы, превышает 30. Многие из этих учеников утверждены в ученых степенях и защитили свои диссертации.

Значительная часть работ Г. В. посвящена проблеме паразитических амёб.

Эта проблема имеет свою длинную историю. Было время, когда всех амёб, встречающихся в кишечнике человека, считали тождественными и лишь постепенно утвердилось убеждение, что здесь встречаются различные формы — на ряду с патогенными и безвредные комменсалы. Г. В. провел глубже анализ всего разнообразия амёб, паразитирующих у человека, посвятив этому вопросу ряд экспериментальных работ. Уже более года тому назад им была подготовлена к печати большая монография по паразитическим амёбам в 30 печатных листов с 80 раскрашенными таблицами. Медгиз должен был выпустить эту книгу к весне 1936 г., и надо надеяться, что смерть автора не помешает завершению издания. Медгиз утвердил состав редакционной комиссии, которая взяла на себя наблюдение за посмертным изданием трудов Г. В. Эпштейна.

Вторая группа трудов Г. В. касалась кровепаразитов. Им были разработаны новые методы окраски кровяных паразитов. Многие ученики Г. В. работали по малярии, ее эпидемиологии и борьбе с нею. Изучались также фильтрующиеся вирусы, в том числе вирусы сыпного тифа, бешенства, оспы. Г. В. был одним из первых советских протистологов, увидевших при сыпном тифе тельца Провачека. Весьма интересны его наблюдения по „эндемическому сыпному тифу“ крыс. Изучение кровяных паразитов привело к проблеме о передатчиках — насекомых: блох для крысиного тифа и пнеймоний крыс; клопов, как переносчиков оспенной вакцины и стафилококковых инфекций; тараканов — переносчиков кислотоустойчивых микробов. Биология малярийного комара также служила предметом исследований учеников Г. В.

Широкий опыт и оригинальная изобретательность Г. В. в области микроскопической техники позволили ему выдвинуть в качестве самостоятельной проблемы сравнительное изучение морфологии белой крови у позвоночных животных. Он собрал огромный материал по морфологии крови у самых разнообразных позвоночных, начиная с миноги и акул и кончая орлами, тиграми и другими хищниками, слонами и обезьянами. Значительную часть своих кровяных мазков

он приготовил в заграничных зоологических садах и на неаполитанской станции. Сохранилось очень большое количество изготовленных им для этой работы цветных рисунков. — Г. В. был превосходный художник; но текста к этой большой монографии Г. В. не успел написать, ограничившись рядом предварительных сообщений. Еще не известно, удастся ли довести до конца эту работу после смерти автора, используя приготовленные им рукописные заметки, рисунки и препараты.

Наконец, последняя крупная группа экспериментальных работ Г. В. посвящена генетике протистов. Три года тому назад я решил ввести в план Института экспериментальной биологии Наркомздрава эту новую проблему и создать в ведущем отделе этого института — генетическом — специальную лабораторию по генетике протистов. Естественно, я пригласил заведывать этой лабораторией Г. В. Эпштейна. За три года он собрал в ней группу молодых сотрудников и вместе с ними поставил ряд интересных тем по генетике бактерий и простейших; предварительно всем им, включая самого Г. В., пришлось более глубоко войти в проблемы современной общей генетики. В ноябре 1935 г. Г. В. имел удовольствие присутствовать на диспутах четырех своих сотрудников, защищавших свои диссертации.

Заканчивая обзор научных работ Г. В., необходимо остановиться на опубликованном им руководстве по „Патогенным простейшим, грибкам и спирохетам“ (Москва, 1931, 58 печ. л.). Это обширный оригинальный труд, занимающий видное место и в мировой литературе. Все советские протистологи учились или перучивались по этой книге, которая уже давно разошлась и требует нового посмертного издания. Г. В. готовил к 1 января и другое руководство: „Протистологическая техника“, рукопись которой осталась законченной — почти на 90%.

В ноябре 1935 г. состоялось заседание Высшей квалификационной комиссии Наркомздрава, на котором был поставлен вопрос о присуждении Г. В. Эпштейну ученой степени и звания. Комиссия постановила утвердить Г. В. в степени доктора медицинских наук и в звании действительного члена Института экспериментальной биологии. Докладчик, проф. В. А. Барыкин, предлагал присудить ему сразу две ученых степени: доктора биологических и медицинских наук, и только отсутствие прецедента помешало такому постановлению.

После смерти Г. В. осталась вдова с десятилетней дочерью. Ряд учреждений, в которых работал покойный, возбуждали ходатайство о предоставлении семье персональной пенсии.

ДЭВИД УАЙТ

(1862—1935)

Проф. А. Н. КРИШТОФОВИЧ

7 февраля 1935 г., в возрасте более 72 лет, скончался один из крупнейших геологов Америки, в течение около 40 лет игравший виднейшую роль среди геологов и палеонтологов США, Дэвид Уайт. Д. Уайт родился 1 июля 1862 г. в г. Пальмире в штате Нью-Йорк и еще в студенческие годы заинтересовался ископаемыми растениями, которым он посвятил значительную часть своей деятельности. С 1886 г. он вступает в Геологическое учреждение США и с тех пор, в течение 49 лет, остается с ним связанным самыми тесными узами. Д. Уайт был необычайно разносторонний ученый, охватывающий самые разнообразные отделы знания о земной коре и ее обитателях, и, хотя он является одним из самых крупных палеоботаников настоящего времени, его деятельность часто проявлялась с еще боль-

шим блеском в областях, очень удаленных от этой специальности. Папоротникообразные семенные, девонская, карбоновая, пермская и меловая флора, образование угля, запасы нефти, напряжение силы тяжести — все в равной мере его интересовало, и везде он дал много ценного, часто первостепенной важности. Мы в коротком очерке можем коснуться только немногих из научных достижений Д. Уайта.

В области палеоботаники и стратиграфии он революционизировал сложившиеся до того взгляды относительно возраста каменноугольных осадков южного апалачского района, доказав, что громадные толщи, рассматривавшиеся ранее как более молодые образования, на самом деле являются эквивалентами нижней и средней частей вестфальского яруса, что было, затем, при-



Дэвид Уайт.

знаю всеми, несмотря на то, что против молодого палеонтолога стояли крупнейшие авторитеты тогдашней американской стратиграфии—И. С. Уайт и Д. Стивенсон. Мало-помалу Уайт явился со своим палеоботаническим методом самым авторитетным судьей в вопросах стратиграфии карбона как в отношении отдельных крупных стратиграфических единиц, так даже и в вопросах корреляции отдельных пластов угля. Этой работой, так близко соприкасающейся с практикой, Д. Уайт завоевал большое доверие к самой палеоботанике, как мощному оружию геологов. Как говорит его американский биограф, У. С. Минденголл, для всякой организации представляется трудным не вовлечь своих лучших специалистов в административную работу, хотя она несомненно сама по себе значительно подрывает личную научную активность ученого. Так и Д. Уайту пришлось в течение ряда лет нести наиболее сложные и ответственные обязанности в Американском геологическом учреждении, начиная с 1907 г., причем в 1912—1922 гг. он был главным геологом учреждения, а до 1925 г. он нес обязанности председателя отдела геологии и географии Национального совета исследований. Но и в эти периоды, и особенно после своего частичного отхода в 1925 г. от официальных постов, он неутомимо развивает чисто научную деятельность в крупнейшем масштабе. В области палеоботаники он не остается простым описывателем форм, но учитывает их особенности, которые могут говорить об окружающих их условиях, особенно о климате и процессах углеобразования. С 1908 г. Уайт углубляется в вопросы происхождения угля, занимая признанную наиболее авторитетными специалистами позицию в отношении происхождения богхедов, разделяя точку зрения на участие в них водорослей, как учат Бертран, Залесский и др., вопреки утверждениям авторитетнейшего американского палеоботаника-анатома Джеффри. Книга Уайта с Тиссенем о происхождении угля, вышедшая в 1913 г.,

является ценнейшей сводкой всего сделанного по этому вопросу. Занимаясь вопросами угля, Уайт также приблизил эти, касающиеся, как кажется, только теории, вопросы к повседневной практике. Им установлен закон или правило, известное как „carbon-ratio“, согласно которому представляется возможным в районах, являющихся угленосными, по свойствам угля судить, имеются ли шансы найти в данном районе и нефть. В районах, где потеря ископаемыми углями летучих дошла до известной степени, обычно определяемой в 65—70% неподвижного углерода при пересчете на чистый уголь, уже нет оснований ожидать промышленной нефти ни в данной свите, ни в любой свите, залегающей ниже ее, хотя скопления газа и могут быть обнаружены в краевой зоне высокой карбонизации. Роковой процент карбонизации, конечно, может в некоторых пределах изменяться в зависимости от геологического строения и свойств органического материала, из которого образованы угли, и обстоятельств, сопровождавших его отложение, но правило это в основном очень строго выдерживается. Не привлекая сначала большого внимания, эти положения вскоре уже были единогласно признаны, благодаря чему разведка на нефть могла идти более научным путем, не затрачивая сил и средств в районах, где закон Уайта указывал на невозможность найти промышленную нефть. Современни мировой войны Д. Уайт много занимался подсчетами запасов нефти в США, а также мировых запасов вообще (1920 г.). Осторожные и даже консервативные точки зрения, выраженные в оценке запасов Уайтом, повели к усиленным поискам и разведкам нефти. Под руководством Уайта была осуществлена крупная работа по изучению, с одной стороны, свойств, с другой — происхождения нефти, на что он сумел изыскать полмиллиона долларов. Самим Уайтом был составлен обстоятельный доклад о происхождении нефти и развитии нефтяной промышленности в США. Совершенно разрушая обычные представления, Д. Уайт всегда ратовал за революционизирование методов исследования. Он был первый в Америке, кто применил гравиметрию к изучению геологических структур. По его мысли были установлены систематические наблюдения над температурой в буровых скважинах нефтяных районов для проверки предположения, что температурный градиент выше в угленосных и нефтеносных районах.

Одной из его последних работ является прекрасное описание ископаемой флоры пермских сланцев Hermit, давшее много нового для суждения о характере и развитии пермской флоры земного шара в целом.

Но, если научные заслуги Д. Уайта и очень велики (число его работ превышает 200), то уже совершенно исключительными являющиеся, по отзывам всех его биографов и вообще всех его знавших, его личные качества, как человека и как руководителя. В США не было геолога с именем популярнее и в то же время доступнее Дэвида Уайта, как попросту его называли, без прибавки его многочисленных ученых званий и степеней, его многочисленных друзей, сослуживцев и ученики. Нет счету тем молодым кадрам геологов, которые прошли через руки Д. Уайта, и для каждого у Уайта находился совет, указание и по-

мощь. Наши советские геологи, бывавшие в США, конечно, помнят его обаятельную личность, которая проявлялась не меньше и в переписке, в которой он был скрупулезно, по истине по-американски, аккуратен, несмотря на свою чудовищную занятость.

Д. Уайт до конца жизни сохранил полную работоспособность, хотя его в 1931 г. постиг удар,

надломивший его физические, но не умственные силы. После обычно проведенного трудового дня Д. Уайт отошел ко сну, от которого уже не было пробуждения. Только за несколько дней до смерти он наново отдал, сообразно с новейшими данными, свою прежнюю работу о „carbon-ratio“, сыгравшую такую важную роль в изучении нефтяных районов.¹

V a R I a

Экспедиция Гавайской Академии наук на Мауна Кеа.¹ Гавайская Академия наук организовала двухнедельную экспедицию в составе 14 научных сотрудников на вершину потухшего вулкана Мауна Кеа (13 784 фт.), являющуюся наивысшей вершиной всех тихоокеанских островов.

Верхний лагерь был устроен на берегу озера Вайау, расположенного внутри пепельного конуса на высоте 13 067 фт., где участники экспедиции были обеспечены водой и некоторой защитой от ветров. Нижний лагерь был разбит в седловине между Мауна Кеа и Мауна Лоа на высоте 6700 фт. На вершине температура никогда не поднималась выше 16°, а по ночам вода всегда замерзала. Работа партии несколько затруднялась разреженностью воздуха вследствие резкого ее перехода от уровня моря в высокогорные условия.

Партия состояла из геологов, ботаников, энтомологов и других специалистов. Основная задача экспедиции состояла в исследовании и изучении зоны, расположенной выше 10 000 фт., которая до сего времени изучалась лишь случайно при поспешных подъемах и спусках, совершаемых в течение одного дня.

Экспедиция дала ценные данные, среди которых отмечаются обильные свидетельства плейстоценового оледенения, о котором было уже известно в науке, но которое совершенно не было изучено в частности. Имеются также ясные свидетельства усиленного современного действия мороза; так, все осколки и почвы отличаются серыми тонами, характерными для выветриваний при холодных климатических условиях.

Выставка, посвященная Уатту.² В Лондоне, в Кензингтонском научном музее, открылась 20 XII 1935 г. выставка по случаю двухсотлетия со дня рождения великого изобретателя Джемса Уатта (19 I 1736). Выставка содержит многочисленные интересные экспонаты, включая три коромысловые паровые машины и разные опытные модели, построенные самим изобретателем.

Здесь же восстановлена чердачная мастерская Уатта, доставленная в 1924 г. из его дома близ Бирмингама, в которой он часто работал с 1790 г. до самой своей смерти в 1819 г. Выставлено много чертежей, среди которых некоторые принадлежат самому изобретателю, рисующие развитие паровой машины с 1775 по 1800 г., время сотрудничества Уатта и Болтона. Выставка богато украшена портретами Уатта, Болтона и их ученых друзей. Выставлено более ста собственноручных писем Уатта, рисующих встречавшиеся им затруднения. Имеется выставка части книг и статей, написанных об Уатте. Поступили в продажу при музее каталоги юбилейной выставки, чердачной мастерской и собрания неподвижных машин. При музее, все время открытия выставки (до апреля 1936 г.), специальным руководителем читаются лекции об Уатте.

Упрощение международных метеорологических сводок.² Вернувшийся с XIII Международного съезда метеорологов, состоявшегося в Варшаве, начальник службы погоды США В. Р. Грег сообщает, что съехавшиеся представители 42 стран приняли программу введения дальнейшего единообразия в шифры, знаки и единицы, употребляемые в международных сводках погоды. Решено пользоваться знаками вместо слов для избежания недоразумений, вызываемых многоязычием. Большинство судов уже пользуются такими знаками, но сухопутные станции отстают в этом отношении.

Он также отметил, что европейские метеорологи работают над многими проблемами, не получившими в Америке достаточного внимания, в особенности над вопросами более точных измерений условий верхних слоев атмосферы. Он особенно отметил усовершенствованный советскими метеорологами радиозонд, давший очень хорошие результаты.

¹ Она была напечатана уже после смерти автора: „Metamorphism of organic sediments and derived oils“, Bulletin of American Association of Petroleum Geologists, May, 1935.

² Nature, 29 XI 1935, vol. 82, № 2135.

¹ Nature, 29 XI 1935, vol. 82, № 2135.

² Nature, № 3462, vol. 136, 28 XII 1935.

КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

Проф. А. В. Мысовский. Новые идеи в физике атомного ядра. Изд. Академии Наук СССР, Москва—Ленинград, 1935 г. Ц. 4 руб.

Современные успехи физики выдвинули на первый план вопрос о построении атома и в частности вопрос об атомном ядре. Этот последний вопрос представляет для физики настолько большой интерес, что не проходит месяца, чтобы в этой области не появились какие-нибудь крупные исследования, часто меняющие вполне наши представления об элементарных составных частях материи. На русском языке имеется ряд книг, посвященных строению материи и, в частности, атомному ядру, и тем не менее нужно приветствовать появление небольшой книги Мысовского, посвященной проблемам строения атомного ядра. Свою книгу Мысовский начинает как раз с характеристики значения изучения ядра атома как центральной проблемы современной физики, и в первой главе он излагает современное состояние учения об элементах, о периодической системе, о радиоактивных веществах и изотопах. Вопрос об изотопах приводит его к рассмотрению тяжелой воды и роли тяжелого водорода в превращении химических элементов. Глава 2-я посвящена расщеплению атомных ядер протонами и дейтронами (ядрами тяжелого водорода). В этой главе Мысовский последовательно рассматривает работы с различной аппаратурой, приводящие, в конце концов, к расщеплению атомных ядер, причем дает в заключение описание методики наблюдения этих расщеплений. Глава 3-я посвящена нейтронам и их свойствам. В этой главе после описания открытия нейтронов, приводится определение массы нейтрона и методы наблюдения нейтронов. Далее указывается на роль нейтронов в расщеплении атомов. В главе 4-ой описаны позитроны, изложена вкратце теория Дирака, описаны методы открытия позитронов, определение массы позитронов и продолжительность их жизни. Глава 5-я посвящена явлениям искусственной радиоактивности, открытым супругами Кюри-Молли, причем в этой главе даны описания получения радиоэлементов бомбардировкой протонов и дейтронов. Главу 6-ю составляет описание космических лучей. Эта глава содержит ряд ценных и интересных результатов, касающихся космических лучей и наблюдаемых частью у нас в Союзе. Заканчивается книга приращением волновой механики к изучению атомного ядра.

Изложение простое и ясное, не требующее каких-либо особых знаний от читателя, за исключением только последней главы, в которой предполагается знакомство с основами высшей мате-

матики и физики. Книга написана специалистом, принимавшим активное участие в разработке одной из проблем, которой посвящена настоящая книга, — проблеме космических лучей, где Мысовскому удалось получить интересные результаты. Книгу можно смело рекомендовать не только физикам, физико-химикам, желающим впервые войти в изучение этого современного и важного вопроса о структуре ядра атома, но и всем биологам, медикам и техникам, для которых знание современных взглядов на превращение материи является совершенно необходимым. Указанную книгу Мысовского с успехом прочтут и студенты, переходящие на специализацию, и мы можем пожелать этой книжке, превосходно изданной издательством Академии Наук СССР, самого широкого распространения.

Акад. П. Лазарев.

Wo. Ostwald. *Metastrukturen der Materie.* Steinkopf, Leipzig, 1935.

Лейпцигским издательством Штейнкопфа недавно выпущена отдельной брошюрой академическая речь известного специалиста по коллоидной химии Вольфганга Оствальда „Субмикроскопические структуры материи“. В ней изложены основные черты строения невидимого, субмикроскопического мира. „Для того, чтобы понять явления материального мира и в полной мере ими управлять, — говорит Оствальд, — мы должны прежде всего их расчленить, как мысленно, так и опытным путем“. Это и делает автор в дальнейшем. Предел видимости для микроскопа 10^{-5} см, а размеры атомов составляют $\sim 10^{-8}$ см. В промежуточной области, ограниченной, с одной стороны, размером световой волны (самой короткой, ультрафиолетовой 10^{-5} см) и, с другой стороны, размерами атомов (10^{-8} см), лежат промежуточные структуры, охарактеризованные Оствальдом раньше, как принадлежащие к миру обобщенных величин.

Далее приводятся вкратце главнейшие виды таких состояний материи.

На ряду с кристаллическим состоянием материи различаются также и другие состояния: 1) состояние пограничных слоев (пленочное), 2) состояние волокнистых (нитеобразных) структур и, наконец, состояние раздробления (дисперсное).

Имеются еще роеобразные структуры (Schwammstrukturen). В электролитах образуются пространственные, временные скопления, ионы, знаменитые „ионные облака“ Дебая, достигающие размеров приблизительно 10^{-6} м, т. е. размеров коллоидных частиц.

В чистых жидкостях, в особенности относящихся к группе ассоциированных жидкостей,

имеются такие своеобразные структуры, названные Стюартом „сиботактическими группами“. В каждой ячейке такой структуры содержится несколько тысяч атомов, обладающих известной упорядоченностью их пространственного распределения, которое приближается по своему характеру к строению кристаллической решетки того же вещества.

Теория сиботактических групп крайне важна для выяснения процесса перехода жидкости в кристаллическое состояние. Сиботактическое состояние является переходным между жидким и твердым состоянием материи.

Названные выше структуры важны потому, что они обладают особыми качествами, не являющимися просто суммой или арифметическим средним качеств, свойственных отдельным элементам, из которых состоят эти структуры.

Есть непреложные законы природы, ставшие даже трюизмом, настолько они само собою понятны всякому, напр.: всякий брошенный вверх камень падает на землю, или вода течет всегда вниз по течению или, наконец, положение о невозможности *perpetuum mobile*.

Никому и в голову не может прийти, чтобы в доступном нашему восприятию миру любой из указанных законов не выполнялся. И тем не менее в мире „обойденных“ величин все эти законы нарушаются.

Оствальд поясняет это целым рядом примеров. Камень, измельченный до состояния дисперсности, уже не возвращается на землю, а совершает под непрерывной бомбардировкой атомов Броуновское движение в течение неограниченно долгого времени.

В этом мире вода, вопреки действию силы земного тяготения, поднимается вверх на десятки метров, напр. в тканях дерева. Наконец, наличие Броуновского движения свидетельствует о возможности *perpetuum mobile*, правда, особого рода.

Законы нарушаются... „И даже более того, — говорит Оствальд и заключительной части своей речи, — вы все недавно слышали оживленные дискуссии о теоретических основах естествознания, в особенности по вопросу о том, противостоят ли друг другу или существуют на равных правах два принципа: принцип причинности и принцип вероятности. Мир макро- и микроскопический подчиняется, как известно, первому принципу, в то время как мир субмикроскопический подчиняется второму принципу. Вот этот препарат самой обыкновенной пыли показывает вам наглядно границу двух различных миров. Здесь лежит мост, перекинутый между обоими мирами, или иначе, здесь ворота, через которые мы фактически и воочию вступаем из мира причинности в мир вероятности. В последнем мире не всякий камень падает на землю, а вода не всегда течет вниз по течению, в нем, наконец, имеется *perpetuum mobile*. Это особый мир со своими собственными законами и явлениями“.

Ostwald повторяет некоторые ставшие модными в некоторых кругах философские „истины“. Мы их видим в непризнании универсального принципа причинности в некоторой части мира, именно в субмикроскопическом мире, в котором он признает действующим один только принцип

вероятности; мотивировка Оствальда для такой замены страдает сугубой неубедительностью. Во вселенной нет такого уголка, как бы мал он ни был, где бы нарушался универсальный закон причинности, вместо которого действовали бы какие-то особые законы, как пытается заверить Оствальд.

В. Альтберг.

Г. Ф. Мирчиник. Историческая геология. Часть I. Приемы и методы. Изд. ОНТИ, 1935 г., стр. 1—136, Ц. 1 р. 75 к.

За последние годы в СССР было опубликовано несколько руководств по исторической геологии.

Существенным их недостатком являлось отсутствие или же чрезмерно краткое изложение методов и приемов историко-геологических исследований.

Этот пробел восполняет только что вышедшая книга Г. Ф. Мирчиника, представляющая первую часть выпускаемого им курса исторической геологии. Одной из основных задач, которые ставит себе автор, является ознакомление читателя с задачами и методами этой науки. Книга состоит из следующих разделов: 1. Задачи исторической геологии и история ее возникновения, 2—3. Особенности исторической геологии и методы исчисления абсолютного возраста земли (хронология), 4. Методика установления относительной хронологии и восстановления физико-географических условий прошлого, 5—6. Основные положения о фациях и применения таковых для восстановления физико-географических условий прошлого, и, наконец, в разделах 7—10 автор описывает возможности восстановления длительных колебаний земной коры, методы изучения перерывов в морских отложениях, фации и генетические типы в континентальных отложениях и установление возраста гор на основании изучения соотношений фаций.

Дальнейшие две части курса, намечаемые к опубликованию, будут содержать: описательную часть исторической геологии (ч. II) и объяснение закономерностей историко-геологического процесса (ч. III).

К сожалению, автор в первой части своего курса при изложении стратиграфического, палеонтологического и онтологического методов не приводит описания некоторых геохимических идей, применяя которые можно решить многие основные палеогеографические и стратиграфические задачи. Как пример можно указать на связь идей биогеохимии с палеонтологическим методом (работы акад. В. И. Вернадского и А. П. Виноградова), а также идеи палеофизиологии (работы Я. В. Самойлова), трактующих глубокую связь эволюции живых существ с химическим составом среды.

Сюда же относится решение многих вопросов палеогеографического характера, напр. изучение климатических режимов, для решения которых необходимо изучение как химического состава осадков, так и миграции элементов, их составляющих (акад. А. Д. Архангельский).

Так как автор рецензируемой книги поставил себе задачу дать описание методов, которыми пользуется историческая геология, то, конечно, желательно было бы включение вышеописанных

геохимических идей в задачи и методы старой описательной исторической геологии.

То же относится и к хронологии геологического прошлого земли, где идеи геохимии помогают разрешать спорные вопросы о возрасте горных пород.

Не безынтересно напомнить, что в настоящее время за границей и у нас, в Союзе, производятся замечательные наблюдения над определением возраста горных пород радиохимическим методом.

Результаты работ показывают, что очень сложные, но вполне точные определения горных пород возможны. Так, еще в 1927 г. А. Е. Ферсман и К. А. Ненадкевич устанавливают возраст пегматитовых жил в Карелии, равный 2 млрд. лет. В 1931 г. в Вашингтоне при Национальном комитете исследовательской работы в США работала специальная комиссия по установлению возраста горных пород радиохимическим путем. Результаты комиссии дали блестящие показатели. Как совершенно справедливо указывает акад. В. И. Вернадский:¹ „В геологию входит точный неизменный хронометр, позволяющий измерять не текущее время, а прошлое время“, отраженное в геохимической структуре минералов и горных пород. Между тем в рецензируемой книге после крайне сжатого описания установления возраста пород радиоактивным методом на стр. 33 мы находим следующее утверждение: „из предыдущего видно, что определение абсолютного возраста горных пород и других геологических образований нам недоступно“.

В редакционном отношении необходимо указать на следующие недостатки: на стр. 64—65 приводятся карты северного и южного полушарий с распределением на них осадков мирового океана; в подписях к картам фигурируют шесть обозначений, тогда как в легенде, поясняющей условные знаки, мы находим только три обозначения; какой штриховкой показаны птероподовый ил, красная глина и радиоляриевый ил, — предоставляется догадываться читателю.

К длинному списку опечаток, приложенному к книге, можно добавить еще целый ряд, как то: стр. 16 — С. Мечкова (вместо С. Мячкова), подпись под рис. 47 „пайма“ (вместо пойма) и т. д.

Отмеченные недостатки, тем не менее, насколько не умаляют достоинства книги, являющейся одним из лучших руководств по ознакомлению с методами, которыми пользуется историческая геология.

К. К. Хаханович.

Фауна СССР. Насекомые. Перепончатокрылые. Т. II, вып. I. Рогохвосты и пилильщики (ч. 1). Составил В. В. Гуссаковский. Изд. Академии Наук СССР. М.—Л., 1935, XVIII+453 стр. Тираж 2165. Ц. 20 р., в перепл. 22 р. 75 к.

В декабре 1935 г. появился в свет первый выпуск „Фауны СССР“ в из-

дании Академии Наук СССР, который, несмотря на то, что его приходится признать только пробным, дает общее представление о новом грандиозном начинании нашей Академии. Его размеры могут быть определены следующими цифрами предварительного подсчета. Все издание составит 158 томов объемом в сумме от 9 до 10 тысяч печ. листов и включит в себя описание приблизительно 100 000 видов и пока неопределимого даже приблизительно количества рас, составляющих фауну СССР с прилегающими к нашей стране территориями. При этом значительная часть животных форм будет изображена либо в тексте, либо на отдельных таблицах.

Реферируемый здесь выпуск нельзя не признать пробным уже потому, что он представляет собою труд, написанный первоначально для серии „Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом Академии Наук“, и поэтому страдает чрезмерной сжатостью, недостаточным количеством иллюстраций и некоторыми другими недочетами (в частности техническим несовершенством издания), о которых говорится ниже. Все эти недочеты легко могут быть устранены при переиздании рассматриваемого нами выпуска. Необходимость же его скорого переиздания предопределена актуальностью его содержания: выпуск обнимает группы насекомых, имеющие отчасти сельскохозяйственное значение, как вредители древесины (рогохвосты) и полевых культур (некоторые пилильщики, главным же образом так наз. хлебные пилильщики, *Cephidæ*).

Труд В. В. Гуссаковского представляет не простую компилятивную сводку данных по фауне рогохвостов и пилильщиков нашей страны. Основанный на обширных материалах Зоологического института Академии Наук СССР, в которые влились специальные коллекции Ed. André, А. Яковлева, Кокуева, Шестакова и пишущего эти строки, он представляет результат самостоятельной критической переработки всех названных материалов, о чем говорят длинный ряд описанных здесь впервые новых форм, некоторые нововведения

¹ В. И. Вернадский. Очерки геохимии. Гор.-геонефтеиздат, стр. 279, 1934 г.

в классификации, новые синонимические выводы и пр.

После общего введения, которое в будущем можно несколько развить и пополнить, следуют определительные таблицы семейств, родов и видов и довольно подробные их диагнозы с необходимыми географическими и отчасти экологическими данными. Общий систематический перечень всех охарактеризованных в книге форм облегчает справки. Почти треть книги составляет пространное немецкое резюме, в которое вошли более подробные, чем в русском тексте книги, данные о географическом распространении многих описываемых форм и о происхождении материала.

Рассматриваемый полутом содержит характеристики 408 видов, принадлежащих к 50 родам следующих шести семейств: *Siricidae* (рогохвосты), *Cephidae* (хлебные пилильщики), *Xyelidae*, *Pamphiliidae*, *Blasticotomidae*, *Tenthredinidae* (настоящие пилильщики; начало — подсемейство *Arginae*).

Выясненные настоящим трудом картины видового состава отдельных групп сидячебрюхих перепончатокрылых (*Hymenoptera*, *Chalastogastra*) очень поучительны. Так, во всюду бедно представленном в наш геологический момент семействе рогохвостов (*Siricidae*) в фауне СССР насчитывается 50 видов, принадлежащих к 11 родам, причем в нашей фауне представлены такие реликтовые роды, как *Konowia*, *Pseudoxiphidria*, *Xiphidriola* (род в наши дни индо-малайский) и в особенности *Euxiphidria*, ближайшее родство которого (виды рода *Derecyrtia*) ныне живет только в Центральной и Южной Америке. Относительное богатство фауны рогохвостов в пределах Союза понятно, так как все рогохвосты ксилофаги, а лесная растительность на нашей обширной территории получила в послеледниковое время особенно мощное развитие. Пустыни и полупустыни Средней Азии характеризуются обедненной фауной не только рогохвостов, но и пилильщиков, в большинстве приуроченных в их имагинальной фазе к весеннему сезону. Но и среди пилильщиков в Средней Азии есть свои характерные группы, как, напр., роды *Asiarge* (4 вида), *Pseudarge*

(3 вида) (сем. *Tenthredinidae*) и более широко распространенный род *Megalodontes* (сем. *Pamphiliidae*).

К недостаткам рассматриваемого труда надо отнести, прежде всего, отсутствие указания в предисловии тех материалов, на основании которых труд написан. Далее нельзя не отметить чрезмерную во многих случаях краткость видовых и родовых характеристик, использование в определительных таблицах во многих случаях одних цветовых отличий, отсутствие при родовых диагнозах указаний литературы и типичного в каждом роде вида, недостаточность в русском тексте книги данных о географическом распространении форм и отсутствие документировки происхождения материала (имена коллекторов, хронологические даты), что особенно досадно во всех описаниях новых форм; недостаточность сведений о личиночной фазе (желательны определительные таблицы всех до сих пор известных личинок); наконец, необходимо отметить недостаточное количество иллюстраций: в „Фауне СССР“ должны быть даны тотальные изображения по меньшей мере одного вида в каждом роде, не говоря уже о рисунках деталей.

Внешность этого капитального издания надо признать не вполне удовлетворительной. Желательна в будущем лучшего качества бумага, более тщательная и ровная передача рисунков и детальные обозначения на переплете и его корешке класса и отряда описываемых животных и порядковый номер данного тома и полутама (или выпуска).

Продажная цена отдельных томов „Фауны“ при совершенно необходимом увеличении тиража всего издания может и должна быть понижена.

Пожелаем изданию „Фауны СССР“, выходящему под редакцией акад. С. А. Зернова и д-ра биол. наук А. А. Штакельберга, полнейшего успеха. Оно призвано сыграть первую роль в деле изучения фауны всей громадной территории Союза. Длинный ряд дальнейших выпусков издания обеспечен готовым к печати материалом.

А. П. Семенов-Тян-Шанский.

Карл Фриш. Из жизни пчел. 2-е исправл. издание. Пер. Н. С. Компанейц. Биомедгиз, Москва, 1935, 141 стр., 91 рис., тир. 7200. Ц. 2 руб.

Начиная с 1913 г. в зоологической периодической печати стали появляться замечательные работы мюнхенского зоолога Карла фон-Фриш. Эти работы, быстро привлекая всеобщее внимание, касались главным образом зрения, обоняния и поведения домашней пчелы и того, что Фриш образно назвал „языком“ пчел. „Работы Фриша, — пишет проф. Шванвич, — отличаются чрезвычайной простотой и стройностью замысла, образцовой тщательностью выполнения, полной определенностью полученных результатов. ... Они с полным правом могут быть названы классическими, и с них, можно думать, начинается новая глава в нашем познании внутреннего мира насекомых“. Но талантливый ученый и замечательный экспериментатор, К. Фриш оказался еще и не менее талантливым и увлекательным популяризатором. Реферируемая книга, издание которой Биомедгизом надо всячески приветствовать, написана необычайно простым, понятным, сжатым и точным языком и излагает результаты работ автора в такой предельно ясной и увлекательной форме, что несомненно заслуживает самого широкого распространения не только среди естествоиспытателей, пчеловодов, педагогов, но и студенчества и школьной молодежи; лицам же, желающим ознакомиться более подробно с работами Фриша, можно рекомендовать книгу проф. Б. Шванвича. „Насекомые и цветы“ (Госизд., Ленинград, 1926; предисловие акад. И. Павлова).

В 13 коротких и сжатых главах автор говорит об основных чертах строения пчелы и главнейших моментах ее жизни, заново и с любовью рассказывает о вещах, достаточно широко известных, но которые, в изложении Фриша, каждый прочтет с большим интересом. И хотя в книге „дружески сопоставлены наблюдения других исследователей и прошлых поколений“, открытия сотрудников Фриша и его собственные исследования, большая часть книги, и с полным основанием, посвящена этим последним.

Убедительно показывая на ряде остроумных опытов дальтонизм пчел, неспособность их отличать красный (багряный) цвет от черного (и в то же время способность их видеть ультрафиолетовые лучи), автор ставит в прямую связь с этим значительную редкость ярко-красных цветов в нашей флоре; следует помнить, что немногие цветы, окраска которых более или менее приближается к красному цвету (гвоздика, горичвет), опыляются при помощи других насекомых. По современным данным, однако, многие виды пчел посещают красные цветы и, вообще говоря, вся фауна пчелиных данного района распределяется равномерно по всей цветковой флоре, независимо от окраски ее цветов (Лебедев, 1933). Фриш устанавливает далее, что „усвоение и запоминание формы цветка, повидимому, выходит за пределы пчелиного мозга“, при поисках пищи (нектар, пыльца) пчела в первую очередь руководится обонянием, которое, однако, „оказывается приблизительно несостоятельным на той же степени разведения запаха, на которой и человеческое обоняние перестает его различать“. Органом обоняния являются усики, и обоняние пчел не является простым: полагают наличие „пластического обоняния“, при котором обонятельные впечатления слиты вместе. Круговой танец сборщиц нектара и виляющий танец сборщиц пыльцы, так увлекательно описанные Фришем и впервые им объясненные, не являются большим, чем извещение о наличии соответствующего обильного корма; при сокращении этого обилия они исчезают. Наконец, последний раздел работ — ориентация в пространстве. Фриш убедительно показывает, что дело, повидимому, сводится не к врожденному дару, „а к медленному и постепенному изучению местонахождения родного улья“. Опыты с ульем в пустынной местности, лишенной каких-либо объектов, могущих служить ориентировочными вехами, с особой наглядностью показывают это. Поэтому, напр., различная раскраска ульев, применяемая иногда на пасажах, имеет некоторое практическое значение. Интересна ориентировка пчел по солнцу, которая Фришу кажется вполне

убедительной; Wolff впоследствии (1933) назвал это явление менотаксисом (*menotaxis*). Певец жизни пчел не в меньшей степени, чем и Метерлинк, Фриш, по собственному признанию, обязанный им „незабываемыми часами чистой творческой радости“, выгодно отличается своей строгой научностью и добросовестностью. Говоря о психических способностях пчел, автор не решается сказать большего, что у них налицо „хорошая память“ (опыты дрессировки) и „способность устанавливать связь между явлениями“ (опыты на синий цвет); однако все это Фриш заканчивает признанием: „Я не мог бы привести из их жизни ни одного примера разумного действия“, и далее: „Даже упоминавшаяся выше дрессировка не удастся, как только поставленное задание хотя немного уклоняется от того, что пчелы привыкли делать в течение сотен лет при посещении цветов“.

Глава, посвященная другим „общественным“ насекомым (муравьи, осы, пчелы) чрезмерно кратка и, конечно, ни в коей мере не исчерпывает предмета, что, впрочем, и не входило в задачи автора. Заключительная глава о происхождении пчелиного общества кратка,

обща и чрезмерно схематична, хотя, несомненно, современная, энтомология обладает рядом конкретных фактов, которые могли бы быть использованы для доказательства путей происхождения „общественных“ инстинктов.

Издана книга почти удовлетворительно. Опечаток немного; перевод хорош; неточностей почти нет. Несомненно, что на стр. 13 речь идет не о тлях (*Aphidodea*), а о листоблошках (*Psyllodea*). Мало удовлетворительны фотографии; синий дополнительный цвет на рис. 37 пригнан неточно; очень плохи и частично совершенно безобразны и антихудожественны некоторые штриховые рисунки; издательство с легкостью смогло бы подобрать лучшие из соответствующей литературы.

Было бы очень хорошо, если бы этой превосходной работой Фриша Биомедгиз открыл серию книг, посвященных различным группам „социальных“ насекомых (муравьи, осы, пчелы, термиты). Русская научно-популярная литература по ним чрезвычайно бедна, и замечательные работы Wheeler, Donisthorpe, Friese, Maidl и др. еще ждут своего появления на советском книжном рынке.

В. Попов.

ОБЗОР ЖУРНАЛОВ

ПОД ЗНАМЕНЕМ МАРКСИЗМА

Философский и общественно-экономический журнал. Москва.

№ 5. Сентябрь—октябрь 1935 г.

Передовая. Конгресс боевого единства рабочего класса. Приветствие товарищу Сталину. Приветствие VII Конгрессу Коммунистического Интернационала. — А. Стецкий. К 40-летию со дня смерти Ф. Энгельса. — В. Адоратский. Сообщение Института Маркса — Энгельса — Ленина об издании работ Энгельса. — Е. Пашуканис. Энгельс как теоретик марксизма и борец за революционный марксизм. — М. Митин. Энгельс и диалектический материализм. — П. Юдин. Великое творение — А. Максимов. О переводе „Диалектики природы“ Ф. Энгельса. — П. Олешинский. Положение рабочего класса и рост производительных сил. — М. Азарин. Энгельс

об уничтожении противоположности между городом и деревней. — А. Душак. Энгельс и вопросы войны. — Ф. Константинов. Царская цензура о произведениях Ф. Энгельса. — Х. Коштойнц. О XV Международном конгрессе физиологов. — Н. Днепровский. О Пулковской обсерватории и ее отделении в Николаеве. — Д. Игнатов. О работе Московского марксистско-ленинского университета научных работников.

№ 6. Ноябрь—декабрь 1935 г.

Передовая. Новый высший этап социалистического соревнования. — В. Берестнев. Советская страна к своему сорокалетию. — А. Леонтьев. Проблема равенства в „Капитале“ Маркса. — В. Келлер. Апологеты и „критики“ итальянского империализма. — И. Вайнштейн. Философия Ницше и фашизм. — Б. Быховский. О месте Лейбница в истории диалектики. — Е. Муравьев и В. Шохор. К вопросу о марксистском понима-

ний религии. — Л. Слепян. Основные положения физики в свете учения Ленина. — В. Тер-Огане-зов. Памяти астронома-большевика. (К 15-летию со дня смерти П. К. Штернберга.) — Н. Волков. Основные этапы жизни К. Э. Циолковского. — Н. Проппер. Работы отдела физиологии органов чувств, ВИАМ.

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Новая серия, Москва.

Т. IV (IX), № 4—5 (73—74), 1935 г.

Л. В. Канторович. Некоторые частные методы расширения пространства Гильберта. — А. Тихонов. Математическая теория термодары. — В. Фабрикант, Ф. Бутаяев и И. Пирг. О влиянии давления на излучение разряда в парах ртути. — А. В. Соловьев. Влияние упругости паров воды на скорость взаимодействия между иодом и металлами (железо и медь). — А. В. Соловьев. Взаимодействие алюминия с иодом в атмосфере воздуха разной влажности. — А. Полесичкий. Растворимость и активность галогенатов двухвалентных металлов. I. Растворимость Ва (JO_3)₂ в воде и растворах электролитов. II. Растворимость Рб (JO_3)₂ в воде и растворах электролитов. — К. С. Топчиев. О случаях подвижности нитрогруппы. I. Подвижность нитрогруппы в 3, 4-динитроанизоле. II. О получении 3, 4-динитроанизола. — Н. Веденеева, С. Грум-Гржимайло и А. Волков. Измерение под микроскопом показателей преломления смолообразных веществ и высокопреломляющих минералов. — З. С. Каднелльсон. Об источниках развития латерально-вентральной части мышц туловища и мускулатуры хвоста у амфибий. — А. Ю. Харит. Флавины и обмен веществ. I. Флавины и амилолиз. — А. Ю. Харит и Н. В. Хаустов. Флавины и обмен веществ. II. Влияние флавинов на протеолиз. — С. Я. Краевой и Р. А. Расули. О частоте транслокаций в различных участках хромосом *Pisum*. — А. Ф. Бучинский. Наследование длины вегетационного периода у табака. — В. И. Крокос. Стратиграфия четвертичных отложений югозападной части донского ледникового языка.

Т. IV (IX), № 6—7 (75—76), 1935 г.

А. Минятов. Об интерполировании функций многих комплексных переменных. — М. М. Артюхов. Новая оценка $g(n)$ в проблеме Варинга. — А. Плесснер. О сопряженных тригонометрических рядах. — А. С. Бакаляев. Обобщенный принцип излучения в пространственной стационарной задаче теории упругости. — А. А. Гринберг и Д. И. Рябчиков. К вопросу о силе изомерных оснований состава $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{OH})_2]$. — К. С. Топчиев. Условия нитрования 6-метокси-8-пирохинолина. — А. П. Терентьев, Е. В. Виноградова и Г. Д. Гальперн. Диазомеретрический метод определения диеновых углеводородов. — Г. Г. Моор и Б. Н. Рожков. К находке битуминозных пород в кембрийских отложениях северо-западной Якутии (р. Анабар). — И. Седлецкий и Б. Бруновский. Строение гуминовой кислоты и структурная связь ее с лигнинами и углями. — Н. Н. Медведев. Совместное действие холода

и облучения на возникновение мутаций. — Н. С. Бутарин. Хромосомальный комплекс архара (*O. Polii Karelini* Sev.), курдючного барана и F₂-гибрида между ними. — П. А. Генкель и А. А. Кобылин. О предпосевном закаливании картофеля против засухи. — Ю. В. Ракитин и Н. Н. Суворов. Действие временного анаэробноз на прорастание молодых клубней картофеля. — А. И. Иванов. Заметки о некоторых птицах Таджикистана. — А. М. Попов. Новый род и вид *Lycosoarces Hubbsi*, gen. n. sp. n. (*Pisces, Zoarcidae*) Охотского моря.

Т. I (X), № 1 (78), 1936 г.

Ф. Р. Гантмахер. О несимметрических ядрах Келлога. — В. Д. Купрадз. Распространение электромагнитных волн в неоднородной среде. — К. М. Коваленко. Электрическая прочность смеси газов. — И. И. Исламов и Ю. М. Толмачев. Об окраске корундов. — Н. А. Шишаков. Об аномальных структурах мелкокристаллического кремнезема. — К. С. Топчиев. О действии сероуглерода на метил-пиридонимин. — Н. Тудоровская. О некоторых особенностях в изменениях показателя преломления стекол при температурах ниже 300°. — В. И. Бодылевский. О следах верхнего волжского яруса в западносибирской низменности. — Г. Г. Леммлейн. Порядок выделения силикатов из магматического расплава и энергии их кристаллических решеток. — Дончо Костов. Изучение полиплоидных растений. XI. Амфидиплоид *Triticum Timopheevi* Zhuk $\times$ *Triticum monosocum* L. — М. А. Карп. Число и распределение генов-модификаторов. III. Хромосомы *D. Melanogaster*, влияющих на число стернитальных щетинок. — А. Н. Световидов. *Caspialosa Caspia Salina* — новый вид сельди из северного Каспия. — Н. П. Калабухов и Л. Б. Левинсон. Действие низкой температуры на трипанозом (*Trypanosoma Equiperdum*) в организме млекопитающих).

Т. I (X), № 2 (79), 1936 г.

А. С. Бакаляев. Теорема единственности в стационарных краевых задачах теории упругости. — И. Г. Крейн. О функциях Грина, положительных в смысле Мерчера. — Н. Моисеев. О некоторых анизипциклических областях в плоской ограниченной круговой проблеме трех тел. — Н. Моисеев. Об одной из упрощенных схем планетной системы. — С. И. Шубин и А. Смирнов. Простой пример из электродинамики Борна. — М. Вукс. Малоомещенный спектр рассеяния кристалла и собственные колебания молекул решетки. — К. С. Топчиев. Симм. — Ди $[\alpha\text{-}\alpha\text{-пико-}[\text{ли}]\text{-тиомочевина}]$. — И. Н. Назаров. Дегидратация метил-ди-третично-бутил-карбинола. Расщепление и изомеризация ди-третично-бутил-этилена. — И. Б. Павшин. К вопросу о специфичности эффекта положения. — Г. Г. Мёллер, чл.-корр. Акад. Наук СССР, А. А. Прокофьева-Бельговская и К. Б. Косиков. Неравный кроссинговер у мутантов *Bar* как результат удвоения маленького участка хромосомы. — М. Х. Чайлахан. О механизме фотопериодической реакции. — Ф. В. Шатилов. О стимуляции процесса развития растения и дозревания плодов. — П. Ю. Шмидт. О родах *Davidojordania* Popov и *Bilabria* n. (*Pisces, Zoarcidae*).

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

Издание Управления университетов и научно-исследовательских учреждений НКП, НИС, НКТП. ОНТИ—НКТП. Москва.

Т. XV, вып. 6, октябрь 1935 г.

Л. Нордгейм. Теория металлического состояния. II. Проверка статистики Ферми на равновесных эффектах. — Б. Гудсен. Электропроводность электронных полупроводников. — В. П. Русаков. Время запаздывания в магнито-оптическом явлении Фарадея. — Г. Бекеши. Физические проблемы физиологии слуха.

Вып. 7, ноябрь 1935 г.

Л. Нордгейм. Теория металлического состояния. III. Кинетическая трактовка статистики. Теория Лоренца-Зоммерфельда. — С. Ю. Лукьянов и А. А. Равдель. Фотоэлектрические приборы. — Амальди, О. д'Агостино, Э. Ферми, Б. Понтекорво, Ф. Разетти и Э. Сегре. Искусственная радиоактивность, создаваемая нейтронной бомбардировкой. — Х. Е. Гольман. Получение и применение ультракоротких незатухающих электрических волн. — А. В. Рабинович. Физические характеристики певческого голоса.

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ

Управление университетов и научно-исследовательских учреждений Наркомпроса РСФСР, Гос. изд. биол. и медиц. литер. Москва, Биомедгиз.

Т. IV, вып. 6, 1935 г.

Э. И. Берман. Фридрих Энгельс и дарвинизм. — Ю. Ю. Шахель. От витализма к спиритизму. — Н. Г. Холодный. Проблема роста в современной физиологии растений. — К. Сент-Илер. Гистология роста. — Х. С. Коштойну. Аноксбиоз и оксобиоз. — Б. В. Кедровский. Проблема единства строения и функции в протоплазме. — Август Крог. Жизнь в океанических глубинах. — Э. И. Берман. Гуго де Фриз. — В. В. Алпатов. Экологическая лаборатория Московского Государственного университета и ее работа в 1931—1934 гг.

СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ И НАУКА (СОРЕНА)

Орган НИСА-ТЕХПРОПА НКТП СССР. Москва.

Вып. 8, октябрь 1935 г.

Проф. В. К. Фредерикс. Современное состояние вопроса о теории относительности. — Проф. В. В. Шулейкин. Физика моря на новых этапах. — Проф. В. Г. Глушков. Водный баланс и прогнозы. — Г. А. Стадников. Условия образования углей и нефти. — Проф. Д. М. Чижилов. Пути развития цветной металлургии и хлорный метод переработки полиметаллических руд. — Э. П. Либман. Рассеянные редкие элементы. — Т. А. Лебедев. Основные недостатки и противоречия в теории железо-углеродистых сплавов.

Вып. 9, ноябрь 1935 г.

За научное обслуживание стахановского труда. — Проф. Эрвин Бауэр. Принципы теоретической биологии. — Проф. Я. И. Френкель. О соотношении между твердым и жидким состоянием. — Проф. С. Я. Лифшиц. Проблемы и успехи современной акустики. — Инж. Г. Э. Лангемак. Ракемы Циолковского. — Инж. В. Б. Пакшвер. Научно-технические проблемы теплофикации СССР и их разрешение. — Инж. И. Н. Масленицкий. Новое в технологии серных руд. — Инж. Н. И. Дунаевский. Принцип поверхностного обогрева и его практическое применение. — Проф. Е. В. Бобко. Современные проблемы учения о зольном питании растений. — Т. Т. Райнов. Руководящие открытия в науке. — Акад. И. А. Каблуков. Как приобретали ученые степени в прошлое время.

Вып. 10, декабрь 1935 г.

Инж. А. А. Армайд. Стахановское движение и наши научные институты. — Проф. В. В. Голубев. Математика и техника. — Проф. А. В. Благовещенский. Новейшие достижения в учении о ферментах. — Ю. А. Богомолов. Редкие металлы в новейшей металлургии. — Инж. А. И. Семенов. Подземная газификация угля. — Инж. Д. Н. Вырубов. Дизельные топлива. — Проф. П. С. Филосовов. Местные и новые строительные материалы. — Т. И. Райнов. Руководящие открытия в науке. (Окончание.) — Научные степени и диссертации: акад. С. А. Чаплыгин, Прежний опыт и новая практика; проф. Я. Н. Шпильрейн. О критериях оценки.

PHILOSOPHY OF SCIENCE

Philadelphia, Pa.

Vol. № 4, X, 1935

Are There Ultimate Simples? Julius R. Weinberg. — On the Problem of a Unified Physical Theory of Matter. E. Kolman. — Outline of a Mathematical Theory of Human Relations. N. Rashevsky. — The Techniques, Basic Concepts, and Preconceptions of Science and Their Relation to Social Study. Joseph Mayer. — Law as a Social Science. Huntington Cairns. — Linguistic Aspects of Science. Leonard Bloomfield. — Discussion (Correspondence) Mechanism, Vitalism and the Organismic Hypothesis.

SCIENTIA

Revue internationale de synthèse scientifique. Bologna.

ANNUS XXX, SERIES III, VOL. LVIII.

№ 10, X 1935

E. Doublet. L'Astronomie nautique et les grandes découvertes maritimes du quinzième et du seizième siècles. — F. A. Paneth. Chemische Elemente und Urmaterie. Erster Teil. — W. Burridge. The Rhythm of Living Tissues. — F. Savorgan — La popolazione dell' Europa.

№ 11, XI 1935

W. V. Metcalf. Significance of „Four-Dimensional Geometry“. — F. A. Paneth. Chemische Elemente und Urmaterie. Zweiter Teil. — S. Ranzi. I problemi della moderna embriologia. Parte Prima. — E. Augier. Les mecanismes et les faits de conscience. — H. Hertz. Le rôle de la religion dans les civilisations prégreccques.

№ 12, XII 1935

W. Grotian. Über die physikalische Natur der Sonnenkrone. — S. Ranzi. I problemi della moderna embriologia. Parte secunda. — M. Prenant. Vie cellulaire et structure protoplasmique. — J. Solterer. Reflections on Utility. — K. Sapper. Pour la critique du positivisme.

ANNUS XXX, SERIES III, VOL. LIX.

№ 1, I 1936

E. Cavaignac. Quelques réflexions sur l'histoire de la science. — G. Stracke. Die Bestimmung der Bahnen der kleinen Planeten. — N. Miyabe. The Block Structure of the Earth's Crust. — R. Collin. Réflexes neuro-endocriniens exéroceptifs. — F. Virgili. Dalla probabilità matematica alla realtà statistica.

NATURE

a Weekly Journal of Science, London.

Vol. 136, № 3440, 5 X 1935

Organisation of Agricultural Research. — Study of Crystal Structure. By Dr. R. E. Gibbs. — Herpetology: Popular and Systematic. Dr. Hugh B. Cott. — Vitamin B in the Diet of Man. — Biochemical Progress. By E. F. A. — Centenary of the Landing of Charles Darwin on the Galapagos Islands. — An Early Stone Age Culture of America. — The Percy Sladen Expedition to Lake Huleh. — The Chemotherapy of Malaria. By T. A. H.

Letters to the Editor: Physical Units and their Dimensions. Sir Joseph Larmor, F. R. S. — Magnetic Storms and Upper-Atmospheric Ionisation. Prof. E. V. Appleton and Miss L. J. Ingram. — Hydrogen in the Upper Atmosphere. Prof. Joseph Kaplan. — Statistical Tests. Prof. Karl Pearson, F. R. S. — Stereoscopic Photography. J. van Zuylen; Dr. John R. Baker. — Raman Spectrum of Heavy Water. R. Ananthakrishnan. — Diffusion of Heavy Water into Ordinary Water. M. Temkin. — Identity of Natural Vitamin D from Different Species of Animals. Dr. Ottar Rygh. — Effect of Low Temperature upon Trypanosomes (*Trypanosoma equiperdum*) in Mammals. Dr. N. Kalabuchov and L. Levinson. — *Parexocoetus*, a Red Sea Flying Fish in the Mediterranean. Anton Fr. Bruun. — Organic Soils and Epinastic Response. Prof. W. Neilson Jones.

Association of Special Libraries and Information Bureaux. — Possible Bearing of a Luminous Syllid on the Question of the Landfall of Columbus. L. R. Crawshaw. — National Water Resources. — Road Width and Accidents. — Biological Effects of Different Regions of the Spectrum.

Vol. 136, № 3441, 12 X 1935

Food, Farmer and Future. Prof. Henry E. Armstrong, F. R. S. — Stability of Structures. By

J. S. Wilson. — International Physiological Congress. By Dr. D. Y. Solandt. — The Species Problem. By Prof. Herbert L. Hawkins.

Letter to the Editor: Robert Hooke and His Contemporaries. T. E. James; Dr. R. T. Gunther; Prof. E. N. da C. Andrade, F. R. S. — The Meaning of Probability. W. Barrett; T. Smith, F. R. S.; Dr. Herbert Dingle. — Negative Attenuation of Electromagnetic Waves and Sommerfeld's Theory of Ground Absorption. Dr. S. R. Khastgir, D. N. Chandhuri and B. Sen Gupta. — Dissociation Energy of Carbon Monoxide and the Heat of Sublimation of Carbon. H. Lessheim and Prof. R. Samuel. — Oxygen in the Sun's Chromosphere. T. Royds. — Records of Fatalities from Falling Meteorites. Mohd. A. R. Khan; The Writer of the Review. — Social Science Investigation. Alan Blair. — Function of the Labral Glands in *Chirocephalus*. Miss K. W. Nicholson and Prof. C. M. Longe. — Multiplanar Cyclohexane Rings. Dr. R. D. Desai and Prof. R. F. Hunter. — Spectrum Analysis. T. Twyman, F. R. S.

Sixth International Botanical Congress. By Dr. A. B. Rendle, F. R. S. — Twelfth International Congress of Zoology. — International Meteorological Conference. — Biochemistry in Relation to Therapeutics. — Supplement: An Interpretation of Social Institutions. By Dr. A. C. Haddon, F. R. S. — Non-Religion of the Future. By J. C. H. — The Interpretation of Science. By R. Brightman. — Sociology in the United States. — A Psychology of Conduct. By F. C. B. — Fracastor's Poem on Syphilis. — Penetrating Ocean Depths. — A Modern Description of World Vegetation. By Prof. A. G. Tansley, F. R. S. — Shellac. By E. F. A. — Photoelectricity and Surface Chemistry. By A. H. Wilson. — Binary Stars.

Vol. 136, № 3442, 19 X 1935

Preservation of Game Animals of the British Empire. By J. R. — Back to Minkowski. By H. T. H. P. — Systematic Zoology. — Gaza. — Progress of Enzyme Study. By E. F. A. — Polymerisation and Condensation Reactions. By Prof. Eric K. Rideal, M. B. E., F. R. S. — Maintenance of Life in Isolated Animal Organs. — Recent Antarctic Research undertaken by the Discovery Committee. By Dr. N. A. MacKintosh and G. W. Rayner. — National Food Policy.

Letters to the Editor: „Autogenous“ Strains of „*Culex pipiens*“ (Diptera, Culicidae). J. F. Marshall and J. Staley. — Gorilla Skulls in the Bristol Museum. H. Tetley. — Ring Deposits on Glass by Positive Ray Bombardment. Prof. B. Dasannachacharya, V. T. Chiplonkar and L. G. Sapre. — Spectra of SeO and SeO₂. Dr. R. K. Asundi, M. Jan-Khan and Prof. R. Samuel. — The L-Emission Spectrum of Argon. M. Bačkovský and Prof. V. Dolejšek. — Dipole Moments of Ethyl and Iso-amyl Borates and Triphenyl Phosphate. E. G. Cowley and Prof. J. R. Partington, M. B. E. — Structure and Oxidation of Nitrogenous Substances. Dr. C. N. Acharya. — Phonemes. W. F. Twaddell; Prof. E. W. Scripture. — Mechanism of Glucose Activation by Glutathione. J. Giršavičius and P. A. Heyfetz. — Blood Group Inheritance. Dr. J. Ffoulkes Edwards and Dr. J. M. H. Etherington. — Effect of Vitamin C (Ascorbic Acid) on the Growth of Plants. László Havas. — Zinc and Plant Metabo-

lism. Prof. W. Neilson James. — Prevention of Clogging of Strainers in Rearing Aquatic Organisms. Dr. L. Lloyd. — X-Ray Examination of the Effect of Removing Non-Cellulosic Constituents from Vegetable Fibres. Joseph Hewitt.

Radio Research in Australia. — National Smoke Abatement Society. — Problems of Administration and Management. — Fourth Imperial Entomological Conference. — Timber in the Box-Making and Coal-Mining Industries.

Vol. 136, № 3443, 26 X 1935

Food Supplies and Health. — The Warburg Institute. By F. S. Marvin. — Mechanisation in Industry. By R. Brightman. — Witchcraft and Psychopathology. — Study of X-Rays. By J. D. Bernai. — Experimental Bacteriology. — Diesel Engines and Coastal Shipping. — Absolute Units and Electrical Measurements. By Sir Richard Glazebrook, K. C. B.; F. R. S. — Adolf von Bayer, 1835—1917. By Prof. J. R. Partington, M. B. E.

Letters to the Editor: A New Type of Skeletal Movement. Dr. W. K. Spencer, F. R. S. — Infra-Red Spectrum of Hexadeuterobenzene and the Structure of Benzene. Dr. W. R. Angus, C. R. Bailey, Prof. C. K. Ingold, F. R. S., A. H. Leckie, C. G. Raisin, J. W. Thompson and Dr. C. L. Wilson. — Diurnal Variation of Cosmic Ray Intensity and Nova Herculis. Dr. J. Barnóthy and Dr. M. Forró. — Positive and Negative Ions in the Primary Cosmic Radiation. H. J. Walke. — Slow Neutrons. Prof. P. Lukirsky and T. Zarewa. — Suggested Improvements of Morse's Rule. C. H. Douglas Clark and J. L. Stoves. — Viscosity of Air and the Electronic Charge. Dr. Gunnar Kellström. — Nature of Atmospheres. N. S. Subba Rao. — Influence of Substituents on Organic Reactions; a Quantitative Relationship. Dr. G. N. Burkhardt. — Spectrum Analysis. Dr. Herbert Dingle. — Antagonistic Effect of Potassium Iodide in Baldness due to Thallium Acetate. O. V. Hykeš and F. A. Diakov. — A „Dope“ for Embedding Wax. C. H. Waddington and J. Kriebel. — *Corophium curvispinum*, G. O. Sars, var. *devium*, Wundsch, in England. G. I. Crawford.

Man and the Universe. — Epochs in Medical Research. — Nutrition and Catering. — Universities and Business Training.

Vol. 136, № 3444, 2 XI 1935

Scientific Methods and the advance of Social Conditions. By F. S. M. — Flow as a Property of Matter. By E. N. da C. A. — Botanical Nomenclature. — Epidemics and Crowd-Diseases. By Dr. P. Stocks. — Discoveries: Old and New. By J. N. L. B. — Solar Magnetism. By Dr. George E. Hale, For. Mem. R. S. — The Schools and Pre-Medical Studies. By W. J. R. D. — Geology as a School Subject. By A. E. T.

Letters to the Editor: Helium Content of the Stratosphere. Prof. F. A. Paneth and E. Clütkauf. — Vertical Intensity of Cosmic Rays Three-fold Coincidences in the Stratosphere. Prof. Erich Regener and Georg Pfotzer. — Radioactivity of Samarium. Prof. H. J. Taylor. — Emission of Positrons from Radioactive Sources. Prof. A. I. Alichanow, A. I. Alichanov and M. S. Kosodaew. — „Extra“ Rings in Electron Diffraction Patterns. Dr. G. I. Finch, M. B. E., and A. G. Quarrell. — Structure of

Solid Oxygen. Prof. L. Vegard. — Cinematographic Record of the $\alpha \rightarrow \gamma$ Iron Transition, as seen by the Electron-Microscope. Dr. W. G. Burgers and J. A. Ploos van Amstel. — Statistical Tests. H. J. Buchanan-Wollaston. — The Accessibility of Discoveries. Sir Joseph Larmor, F. R. S. — Surface Structure Beneath the Pacific. H. F. Baird. — Microscope Technique. Prof. J. Bronté Gatenby.

International Institute of Documentation. — International and Absolute Electrical Units. — Sixth International Congress of Entomology. — Tercentenary of the University of Budapest.

Vol. 136, № 3445, 9 XI 1935

Science and Political Responsibility. — Industrial Reorganisation and International Obligations. By The Right Hon. Lord Davies. — The Racial Myth. By Cedric Dover. — Scientific Study of Place Names. — The Psychological Approach to the Problem of Road Accidents. By Dr. Charles S. Myers, C. B. E., F. R. S. — Progress in the Gas Industry. — Chemotherapy of Malaria. By Colonel S. P. James, F. R. S.

Letters to the Editor: Radioactive Indicators in the Study of Phosphorus Metabolism in Rats. O. Chiewitz and Prof. G. Hevesy. — Induced Radioactivity by Bombarding Magnesium with α -Particles. Dr. C. D. Ellis, F. R. S., and W. J. Henderson. — ^{40}K and the Radioactivity of Potassium. H. J. Walke. — A Molecular Map of Resorcinol. Dr. J. Monteath Robertson. — Lecithin as a Dispersing Agent for Dibenzanthracene. H. D. Barnes. — Chemical Nature of the Amino Acids excreted by Leguminous Root Nodules. Prof. Arthuri I. Virtanen and T. Laine. — Quantitative Determination of Ascorbic Acid. A. L. Bacharach and H. E. Glynn. — Colloid Osmotic Pressure of the Body: Fluids of Marine Animals. Dr. Paul Meyer. — Function of the Labral Glands in *Chirocephalus*. Prof. H. Graham Cannon, F. R. S. — Persistence of Sperms to a Later Matng in *Gammarus*. K. W. Yarnold. — Overlapping of Speech Sounds. Prof. E. W. Scripture. — Origin of the Wing accompanying the Rayleigh Line in Liquids. Dr. S. C. Sirkar. — Back to Minowski. Dr. F. W. Lanchester, F. R. S.; H. T. H. P. — South and East African Stone Age Typology. T. P. O'Brien. — Kelvin and the Age of the Sun. C. Turnbull.

Theories of Vision. By Dr. F. W. Edridge-Green, C. B. E. — Molecular Structure of Carbohydrates.

Vol. 136, № 3446, 16 XI 1935

Food and the Nation. — Original Sources in Physics. A. F. — A New Botanical Annual. By J. R. — Practical Aspects of Illumination. By J. S. D. — The Hake and its Fisheries. By J. S. G. — Personality and Age. By Dr. L. L. Wynn Jones. — Recent Advances in Seismology. By Dr. F. J. W. Whipple.

Letters to the Editor: The Electric Currents Flowing over Rusting Iron. Dr. U. R. Evans. — Absorption of Short Wave-length X-Rays. Dr. W. V. Mayneord and J. E. Roberts. — New Technique for Obtaining X-Ray Powder Patterns. — R. A. Stephen and R. J. Barnes. — Negative Attenuation of Wireless Waves. J. A. Ratcliffe and F. W. G. White. — Photochemical Reaction connected with the Quenching of Fluorescence of Dyestuffs by Ferrous Ions in Solution. Dr. Joseph Weiss. — Optical Rotatory Power of Solutions in an Electric

Field. Prof. J. Kunz and Andrew McLean. — Separation of the Mercury Isotopes by a Photochemical Method. Dr. K. Zuber. — Dissociation Energy of Carbon Monoxide F. Brons. — A New Technique in Cookery. A. F. Dufton. — *Dementia nomenclatorica americana*. Edward Heron-Allen, F. R. S. — Estimation of Ascorbic Acid by Titration. B. Ahmad. — Presence of Roes in New Zealand. Marlin Swordfishes. V. W. Lindauer. — Cleopatra's Temple at Armant. Sir Robert Mond and Oliver H. Myers.

British Medical Association. — Lumière and the Invention of Cinematography — Human Genetics and Human Ideals.

Vol. 136, № 3447, 23 XI 1935

Economics of Plenty. — Woman: Past and Present. By Dr. A. C. Haddon, F. R. S. — Insect Morphology. By Dr. A. D. Imms, F. R. S. — A Poet's Picture of Life and Philosophy. By Mrs. C. A. F. Rhys Davids. — A Neglected Aspect of the Calculus of Variations. By E. L. I. — Some Geological Aspects of Recent Research on Coal. By Prof. H. G. A. Hickling. — Birkbeck College. — Schmidt and the Eels.

Letters to the Editor: Intensity Variations in the Channel of the Return Lightning Stroke. D. J. Molan, Dr. B. F. J. Schonland, O. B. E., and H. Collens. — Radioactivity of some Rare Earths induced by Neutron Bombardment. Sir John McLennan, K. B. E., F. R. S., and W. H. Kann. — „Extra“ Electron Diffraction Rings. By Dr. L. H. Germer; Dr. G. I. Finch, M. B. E. — Pigments of the Bull Frog Retina. George Wald. — Statistical Tests, Prof. E. S. Pearson. — Crossing-Over and Chromosome Disjunction. Dr. S. Gershenson; Dr. C. D. Darlington. — Induction of the Eye by a specific Substance in the Amphibia. G. Lopashov. — First Appearance of Red-eye in the Wild *Gammarus chevreuxi*, Sexton. Mrs. E. W. Sexton, A. R. Clark and G. N. Spooner. — Hyperfine Structure and the Gross Structure Analysis of the Spectrum of Doubly Ionised Antimony. Dr. J. S. Badami. — Occurrence of the Reversed Absorption Edges of the Long Wave-lengths of X-Rays. M. Bačkovský and Prof. V. Dolejšek. — Reactions of Sulphuryl Diamide (Sulphamide). Dr. F. C. Wood.

Symbols and Nomenclature in Physical Science. By V. C. — Prof. Charles Flahault and the Scots College at Montpellier. — Progress in Road Research. — Technical Features of the *Normandie*.

Vol. 136, № 3448, 30 XI 1935

Education and Leisure in Progressive Life. — Agricultural Production and National Nutrition. By Dr. W. Gavin. — A New „Outline“. By W. F. H. — Bradley's Psychological Principles. By Prof. G. Dawes Hicks. — Hydrogenation of Coal. — Some Geological Aspects of Recent Research on Coal. By Prof. H. G. A. Hickling.

Letters to the Editor: Influence of Certain Polycyclic Hydrocarbons on the Growth of the Jensen Rat Sarcoma. Alexander Haddow. — Synthesis in the Sex Hormone Group. Dr. A. Cohen. — Excitation of Nuclei by Neutrons. W. Ehrenberg. — Radioactivity of Ferro-Manganese Formations in Seas and Lakes of the U. S. S. R. L. M. Kurbatov. — A Simple Relay for Spark Counters of the Greinacher Type. Dr. Horst Teichmann. — Effect of Light on Diamagnetic Susceptibilities. H. C. Bhuyan. —

Archaeology in South and East Africa. Prof. T. F. Dreyer. — Inhibitory Effect of Phloridzin on an Enzymic Dismutation. H. Kalckar. — A Toxic Emanation from Rubber. Dr. K. Mellanby and Dr. P. A. Burton. — Cytological Significance of the Nature of Sexual Fusion in Hymenomyces. Prof. S. R. Bose. — The Schools and Pre-Medical Studies. Dr. G. R. de Beer; W. J. R. D.

International Exhibition of Chinese Art. — Lenses Employed in the Technicolor Process of Cinematography. By H. W. Lee. — Bacteriology of the Atmosphere.

Vol. 136, № 3449, 7 XII 1935

Humanistic Science. — Culture and Peoples of Ireland. — Band-Spectra and Molecular Structure. By W. G. P. — Faith and Fact. By the Rev. J. C. Hardwick. — Natural Philosophy in the Ninth Century. By Dr. E. J. Holmyard. — Experimental Botany. — By W. E. B. — Science in Modern Life. By Sir Frederick Gowland Hopkins, O. M., F. R. S. — The Advance of Herring Research. By E. Ford. — Erosion Surfaces. By Dr. S. W. Wooldridge. — The Interaction of Gases with Solids. By Dr. H. W. Melville.

Letters to the Editor: Isotopic Structure of Iridium. Prof. A. J. Dempster. — Thermal Decomposition of Certain Gaseous Organic Compounds. Prof. Morris W. Travers, F. R. S. — Initial Formation of Methyl Alcohol in the Oxidation of Methane. Prof. William A. Bone, F. R. S. — Radioactivity of Oil-Waters in Czechoslovakia. Prof. E. Běhounek, V. Santholzer and Prof. F. Ulrich. — Recoil by β -Decay. Dr. F. Bloch and Dr. C. Moiler. — Electrolytic Separation of the Oxygen Isotopes. Geoffrey Ogden. — Chemistry of Oestrogenic Substances. Geoffrey Ogden. — Chemistry of Oestrogenic Substances. Prof. J. W. Cock, Prof. F. C. Dodds, M. V. O., and F. L. Warren. — The Visual Purple System in Marine Fishes. By George Wald. — Oxidative Inactivation of Co-enzyme with Schardinger Enzyme Preparations. Dr. Fritz Lipman. — Adsorption of Grass and Butter Carotenes on Alumina. A. E. Gillam and M. S. El Ridi. — Plasticity of Bismuth. Dr. W. F. Berg and L. Sandler; Prof. E. N. da C. Andrade, F. R. S. — Coalescence in Stages between two Drops of a Liquid. Dr. M. Katalinič. — Cytoplasmic Bodies in the Oogenesis of *Lumbricus*. Miss Gertrude Norminton and Prof. J. Brontë Galenby. — Age of the Universe. Dr. J. A. Chalmers and Bruce Chalmers. — The Spectrum of γ Cassiopeiae. Dr. William J. S. Lockyer. — Fossil Human Occipital Bone from Thames Gravels. K. P. Oakley and Dr. L. S. B. Leakey. — Recrystallisation accompanying an Allotropic Change. Dr. C. F. Elam.

Anniversary Meeting of the Royal Society. — Thixotropic Celloids.

Vol. 136, № 3450, 14 XII 1935

Nazi-Socialism and International Science. — Health and Safety in Industry. — Sir Donald Mac Alister. By G. N. — The Botanist in the Garden. By Sir Daniel Hall, K. C. B., F. R. S. — Origin of the Solar System. By Dr. Harold Jeffreys, F. R. S. — The Deep-Water Circulation of the Indian Ocean. By A. J. Clowes and G. E. R. Deacon. — A Century of Rotany. By Prof. F. O. Bower, F. R. S. — Progress of Food Investigation.

Letters to the Editor: Chemical Detection of Artificial Transmutation of Elements. Prof. F. A. Paneth and H. Loeit. — Absorption of Residual Neutrons. Dr. Leo Szilard. — The Slowing Down of Neutrons by Collision with Protons. Dr. Hans von Halban, Jr., and Dr. Peter Preiswerk. — Quantised Field Theory and the Mass of the Proton. Dr. Max Born. — Frequency of Collision of Electrons in the Ionosphere. T. L. Eskersley. — Multiplanar Cyclohexane Rings. Dr. R. D. Desai and Prof. R. F. Hunter. — Breeding in Captivity of the South American Lung-fish. C. W. Parsons. — The Species Problem. Knut Faegri. — "The University of London Council Investigation". Prof. A. V. Hill, O. B. E., F. R. S. — Kelvin's "As if" in Physics. Prof. W. Peddie. — A New Technique in Cookery. R. O. Hall and L. Hall. — Food and the Nation. The Right Hon. Sir Herbert Maxwell, Bt., K. T., F. R. S.

British Institute of Radiology: Annual Congress and Exhibition. — Lightning Stroke Currents. — Aluminium in Food. — Phytoplankton and Herrings.

Vol. 136, № 3451, 21 XII 1935

Scientific Humanism. — The Examination of Examinations. — Dreams of Culture. — The Boundaries of the Sciences. By Dr. B. H. Knight. — Practical Quantum Mechanics. By W. G. P. — The Phenomena of Spⁿ in Detonation. By A. C. E. — A Century of Botany. By Prof. F. D. Bower, F. R. S.

Letters to the Editor: Biometrical Studies on Herbarium Material. Dr. E. Anderson and Dr. W. B. Turrill. — Meaning of Certain Constants in Use in Physics. The late Sir Richard Glazebrook, K. C. B., K. C. V. O., F. R. S. — Production of Neutrons by Annihilation of Protons and Electrons According to Fermi's Theory. Dr. F. Bloch and Dr. C. Moller. — Conditions Determining the Intensity of X-Ray Reflection from Microcrystalline Layers. Dr. J. Brentano. — Variation in the Lattice Constant of Zinc Oxide. V. E. Cosslett. — Ascorbic Acid (Vitamin C) and Phytocarcinoma. László Havas. — A New Type of Plant Lipochrome. Prof. I. M. Heilbron, F. R. S., M. Lythgoe and R. F. Phipers. — Structure of the Proboscis in Blood-sucking Diptera. B. Jobling. — Surface Structure Beneath the Pacific. Dr. R. Stoneley, F. R. S. — Electrical Moments of *p*-Quinone and Related Compounds. D. Ll. Hammick, G. C. Hampson and G. I. Jenkins. — Occurrence of the Dipterocarpaceae — Dipterocarpaceae in Africa. Dr. J. Burt Davy.

Chemistry of the Vitamins. — Fire Resistance of Buildings. — Scientific Research in Transport. — Energy-Output of the Coal-Miner. — Archaeological Research in South Africa. — Study of Nutrition.

Vol. 136, № 3452, 28 XII 1935

"Justice" in Africa. — A Himalayan Expedition. By H. L. C. — The Molecules of Life. By W. T. A. — The Cinematograph and the School. — Civilization and its "Crises". By F. S. Marvin. — Charles Darwin as a Student in Edinburgh, 1825—1827. By Prof. J. H. Ashworth, F. R. S. — Utilisation of Pine Forests. By J. G. — Recent Research on Cancer.

Letters to the Editor: Mathematical Psychology of War. Dr. Lewis F. Richardson, F. R. S. — Chemical Action caused by Neutrons and Gamma Rays and the Effects of these Agents on Colloids. Prof. F. L. Hopwood and J. T. Phillips. — Production of Cosmic Ray Showers at a Considerable Depth below Ground-Level. D. H. Follett and J. D. Crawshaw. — Influence of the Velocity of Slow Neutrons on their Capture by Certain Nuclei. Dr. Peter Preiswerk and Dr. Hans von Halban, Jr. — Redetermination of the Solubility of Chloropentamine Cobaltic Chloride. F. J. Garrick. — Flame Speeds during the Inflammation of Moist Carbonic Oxide-Oxygen Mixtures. Dr. W. Payman and Prof. R. V. Wheeler. — Effect of Adsorbed Water on the Catalytic Decomposition of Hydrocarbons (by a Molecular Beam Method). Otto Beek. — Endocrine Organs of the Blue Whale. Dr. Alf. R. Jacobsen. — Swarming of *Odontosyllis phosphorea*, Moore, and of Other Polychaeta near Nanaimo, B. C. E. Berkeley. — Records of Fatalities from Falling Meteorites. Dr. A. M. Heron. — Absorption Spectra of Tautomeric Selenazoles. Prof. R. F. Hunter.

Mechanism of Salt Absorption by Plant Cells. By Dr. W. J. V. Osterhout, Dr. F. C. Steward. — Progress of Building Research. By J. A. C. — Increasing Aridity in West Africa. By L. D. S. — Recent Aeronautical Research — Mathematical Sciences in France a Century Ago.

COMPTES RENDUS

hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, t. 201, № 1 juillet 1935), pp. 5—104, Paris.

Mémoires et communications

des membres et des correspondants de l'Académie

Biologie florale. — Sur la duplication des fleurs de la Giroflée des murailles (*Cheiranthus Cheiri* O.) — Louis Blaringhem.

Thermodynamique. — Du rendement énergétique des thermocompresseurs. Définitions et valeurs. — Jean Rey.

Magnétisme terrestre. — Sur les anomalies magnétiques du massif cristallin de Madagascar. — H. Gruyelle et Charles Poisson.

Physiologie. — La culture de glandes thyroïdes entières. — Alexis Carrel et Charles A. Lindbergh.

Correspondance

Statistique mathématique. — Remarques sur la validité des conceptions statistiques appliquées aux phénomènes sociaux. — Pierre Daure.

Topologie. — Sur les espaces discrets. — Garret Birkhoff, Géométrie différentielle. — Sur certains systèmes d'équations aux dérivées partielles. — Raymond Jacques.

Analyse mathématique. — Sur la fonction de Green d'un domaine borné de l'espace euclidien à trois dimensions. — Alfred Rosenblatt. — Sur les équations intégrales chargées. — M. Krein. — Sur les polynômes multiplement monotones qui s'écartent le moins de zéro. — W. Břečka.

Théorie des ensembles.— Sur quelques applications métriques de la notion de contingent bilatéral. — Frédéric Roger.

Théorie des fonctions.— Sur le type d'une surface de Riemann. — Lars Ahlfors.

Aérodynamique.— Contribution à l'étude de certaines cellules biplanes rigides d'envergure finie. — Albert Toussaint et Miroslav Nénadovitch. Contribution à l'étude expérimentale des ailes sustentatrices aux grandes incidences. — Maurice Denis.

Astronomie physique.— Observations récentes de la planète Mars avec la lunette de 0^m, 83 de l'Observatoire de Meudon. — E.-M. Antoniadi.

Navigation.— Sur la courbure d'égale azimut et son emploi en navigation. — Frédéric Marguet.

Physique théorique.— Mécanique statistique et équilibre du rayonnement et de la matière. — Georges Allard.

Physique.— Sur la mesure de la tension superficielle de substances visqueuses telles que les goudrons et bitumes. — André Léauté.

Electrochimie.— Sur l'électrolyse des chlorures de nickel et de cobalt en solution dans les mélanges d'eau et d'alcool éthylique. — Claude Charmetant.

Magnétisme.— Aimantation à chaud des poudres ferromagnétiques. — Hubert Forestier.

Spectroscopie.— Étude de la structure de l'arc électrique. — Nicolas Szulc. Sur les modes de vibration de dérivés dihalogénés 1—2 de l'éthane. — Hua-Chin Cheng et Jean Lecomte. Phosphorescence du peroxyde d'azote. Intensité des bandes du deuxième groupe positif de N₂. — Michel Duffieux.

Optique.— Dépolarisation de la lumière par les solutions colloïdales, les précipités cristallins et les dépôts solides sur verre. — Stéfan Procopiu.

Physique industrielle.— Variation de longueur d'un ciment en fonction de l'état hygrométrique de l'air. — Maurice Lucas.

Chimie physique.— Propriétés physicochimiques de l'acide picrique dans l'échelle des pH. — Jean Molnar. Sur une nouvelle méthode de catalyse. Application à l'ammoniac. — Pierre Jolibois et François Olmer. Mise en évidence par l'analyse thermomagnétique de faibles solutions solides d'oxydes de fer. — André Michel et André Girard. Détermination cryoscopique de l'hydratation globale des ions du chlorure de magnésium. — F. Bourion et E. Royer. Le système de calcium-eau. — Jean Bureau. Exaltation du pouvoir rotatoire de la mannite par les sels de zirconium en milieu aqueux. — Mlle Marie Falinski.

Chimie minérale.— Le groupe des acides telluriques. Nomenclature. — Marcel Patry. Sur les complexes iodés du germanium divalent. — T. Karantassis et L. Capatos.

Isomérisie spatiale et effet Raman.— Spectres Raman des méta et paradiméthylcyclohexanes isomères cis et trans, et du diméthyl — 1 — 1 cyclohexane. — Oreste Miller et Léon Piaux.

Chimie organique.— Combinaisons hétéropolaires: sels complexes d'argent et de mercure avec la thio — 2 thydroxy — 4 tétrahydro —

1. 2. 3. 4 — quinazoline. — Constantin Gheorgiu et Mlle Manolescu. — Le pouvoir rotatoire spécifique des sels de quinine, quindine, cinchonine et cinchonidine. — Charles Lapp. — Ménitrophénols iodés. — Paul Brenans et Pierre Larivaille.

Géologie.— Sur l'existence d'un groupe de marmites de géants fossiles d'époque monastérienne sur la côte du Talmonais (Vendée). — Edmond Bocquier. — Sur les formations continentales post-hercyniennes de l'Ouest africain (Afrique occidentale et Afrique équatoriale). — V. Babet et Raymond Furon. L'enracinement des Klippes des Etienne — Encauron, au Nord de la Sainte-Baume. — Maurice Gence. Les phases tectoniques successives aux environs de Marseille. — Georges Denizot. Sur la séparation des divers constituants des marnes. — Pierre Urbain.

Paléontologie végétale.— Les argiles noires éocènes de la Forêt de la Lande (feuille géologique de Lisieux) contiennent des algues appartenant au genre *Botryococcus*. — Louis Dangeard.

Entomologie.— Le moustique maritime. — J. Legendre.

Génétique.— La transplantation des disques imaginaires chez la *Drosophila*. — Boris Ephrussi et G. Beadle.

Sérologie.— Application aux sérums antistreptococciques d'une nouvelle méthode de titrage par la neutralisation des anticorps in vitro. — Louis Coton et Jacques Pochon.

Pathologie comparée.— Néoplasie maligne dans l'hémocoele des Ephémères sous l'action de *Symbiocladius rhithrogenae*, Chironomide ectoparasite. — Radu Codreanu.

SCIENCE

A weekly journal devoted to the advancement of Science. Official Organ of the American Association for the Advancement of Science. New York. Vol. 82.

№ 2127, 4 X 1935

Prof. Richards P. Strong. The Importance of Ecology in Relation to Disease. — The Seventh American Scientific Congress.

№ 2128, 11 X 1935

Dr. Isaiah Bowman. Summary Statement of the Work of the National Research Council, 1934—1935.

№ 2129, 18 X 1935

William Albert Noyes. The Way Forward in Chemistry. — The Sixteenth Annual Meeting of the American Geophysical Union (25—26 IV 1935).

№ 2130, 25 X 1935

Dr. F. K. Richtmeyer. Borderlands in Science.

№ 2131, 1 XI 1935

Sir Arthur Smith Woodward. Recent Progress in the Study of Early Man.

№ 2132, 8 XI 1935

Prof. Bailey Willis. The Living Globe.

№ 2133, 15 XI 1935

Alfred C. Reed, M. D. Environmental Medicine.

№ 2134, 22 XI 1935

Addresses in Honor of Dean Edsall: Dr. Watter A. Jessup. Harvard in Medical Education — Dr. Eugene J. Dubois. The Development of Clinical Subjects as Contributing to University Work. — Dr. Lawrence J. Henderson. The Relation of Medicine to the Fundamental Sciences.

№ 2135, 29 XI 1935

Preliminary Announcement of the Fourth St. Louis Meeting of the American Association for the Advancement of Science, edited by Dr. Henry B. Ward, Permanent Secretary. — Dr. Wallace W. Atwood. The Second General Assembly of the Institute of Geography and History.

№ 2136, 6 XII 1935

The National Academy of Sciences. Introductory Address of the President Dr. Frank R. Lillie. — Dr. Isaiah Brown. Jeffersonian "Freedom of Speech" from the Standpoint of Science. — The late Prof. Henry Fairfield Osborn. Thomas Jefferson as a Palaeontologist. — Abstracts of Papers presented at the Autumn Meeting 18—20 XI 1935.

№ 2137, 18 XII 1935

Dr. Edward R. Weidlein. Various Results of Being Researchful. — The National Academy of Sciences. II. Abstracts of Papers Presented at the Autumn Meeting 18—20 XI 1935.

№ 2138, 20 XII 1935

Earl Baldwin McKinley, M. D. Theobald Smith. — Photographs taken from the Stratosphere.

№ 2139, 27 XII 1935

Dr. James B. Conant. Andrew Carnegie, Patron of Learning. — Professor Yandell Henderson. How Cars go out of Control, Analysis of the Driver's Reflexes. — The National Academy of Sciences. III. Abstracts of Papers Presented at the Autumn Meeting 18—20 XI 1935. — Robert M. Yerkes. Yale Laboratories of Primate Biology, incorporated.

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte und Organ der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Berlin, XXIII Jahr.

23. Jahrgang, Heft 40, 4 X 1935

L. Zechmeister u. P. Tuzson. Zur Kenntnis des Lipochroms höherer Tiere und des Menschen. — Kurt Ketterer. Elektrische Sprachanalyse.

Heft 41, 11 X 1935

V. Frantz. Der biologische Vervollkommungsbegriff. — Joseph Fortner. Neuere Methoden in der Bakteriologie. — G. Münnich. Stromlinien nordischer Diluvialgletscher auf Grund quantitativer Geschiefbeforschung.

Heft 42, 18 X 1935

J. A. Bierens de Haan. Probleme des tierischen Instinktes. Grete Hermann. Die Naturphilosophischen Grundlagen der Quantenmechanik. — Kurt Kaehne. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

Heft 43, 25 X 1935

Hans Staub. Die dielektrischen Anomalien des Seignettesalzes. — J. A. Bierens de Haan. Probleme des tierischen Instinktes. (Schluss.)

Heft 44, 1 XI 1935

Erich Ries. Über den Sinn der erblichen Insektensymbiose. — Edmund G. v. Lippman. Die vier Elemente in den „Questiones naturales“ des Adelhard von Bath.

Heft 45, 8 XI 1935

H. Kienle. Photographische Photometrie. — H. Kienle. Über das Schwärzungsgesetz der photographischen Platte. — A. Frey-Wyssling. Die unentbehrlichen Elemente der Pflanzennahrung.

Heft 46, 15 XI 1935

G. v. Hevesy. Der schwere Wasserstoff in der Biologie. — Albrecht Hase. Über den „Verkehr“ am Wespennest, nach Beobachtungen an einer tropischen — Art.-K. Kähler. Tagung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft in Danzig. (25—27. VIII 1935.)

Heft 47, 22 XI 1935

Alfred Kühn. Karl Heider und ein Entwicklungsabschnitt der Zoologie. — Herman Druckrey. Der Stoffwechsel des geschädigten Gewebes. [Auszug aus einem Vortrag auf dem XV. Internationalen Physiologenkongress 1935 (Leningrad).] — Kurt Kaehne. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

Heft 48, 29 XI 1935

E. Schrödinger. Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik. — Hans Reck. Des Ausbruchszyklus des Merapi in den Jahren 1933/34.

Heft 49, 6 XII 1935

E. Schrödinger. Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik. (Fortsetzung.) — E. Köhler. Über die Variabilität des Ringmosaikvirus (X-virus) der Kartoffel. — G. Böhnecke. Geographie des Indischen und Stillen Ozeans.

Heft 50, 13 XII 1935

Fritz Kögl. Untersuchungen über pflanzliche Wuchsstoffe. — E. Schrödinger. Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik. (Schluss.)

Heft 51, 20 XII 1935

L. Heine. Anatomisch-physiologisch-pathologische Grundlagen der Stereoskopie. — Wilhelm Ludwig. Das Crossingover-Problem vom genetischen Standpunkt.

LA RICERCA SCIENTIFICA

ed il progresso tecnico nell'economia nazionale (Consiglio Nazionale delle Ricerche). Roma.

Anno VI, vol. II, № 7/8, 15—31 ottobre 1935 (pp. 227—296)

Galileo Ferraris. — Prof. Giancarlo Vallauri. Comportamento delle pozzolane flegree ad attacchi chimici con acidi ed alcali. — Prof. G. Malquori e dott. F. Sasso. Ricerche sperimentali sulla misura di portate mediante diaframmi. — Luigi Ferroglio.

Le microonde nella R. Marina. — La XL Riunione Annuale dell'Associazione Elettrotecnica Italiana. — L'inaugurazione dell'Istituto Electrotecnico Nazionale „Galileo Ferraris“. — Ing. Edoardo Lombardi. Lettere alla Direzione: Sull' interazione dei protoni e dei neutroni (G. Wataghin). — L'uso dell' jodo nascente nella cura delle ulcere tropicali (Bartolomeo Gargiulo). — Temperatura e dimensioni assolute (Letterio Labocetta). — Ionizzazione per urto di ioni (Il) (Antonio Rostagni).

Anno VI, vol. II, № 9/10, 15—30 novembre 1935 (pp. 299—370)

Le alte velocità in aviazione ed il Convegno Volta. — Ing. G. A. Crocco. Il problema della produzione della cellulosa in Italia. — Prof. Franc Giordani. Nuove ricerche per l'industria saccarifera. Prof. Domenico Meneghini. — Misure di ionizzazione sugli sci mpi generati dai raggi cosmici nel piumbo. — Prof. Bruno Rossi e dott. Raffaello Boldrini. Lettere alla Direzione: La relazione fondamentale fra Tempi e Distanze caratteristica dello Spazio Fisico. (Letterio Labocetta). — Un nido di stelle doppie (Prof. A. Bemporad). — Ricerche sui così detti aptenti contratti da B. del tifo (A. Fieschi). — Sulla reagibilità dei sostituenti nei derivati benzenici (Angelo Mangini). Sull' assorbimento dei neutroni lenti (Edoardo Amaldi — Enrico Fermi). Azione della calce sul caolino disidratato (Prof. G. Malquori — Dott. F. Sasso). Conferenze, Congressi, Esposizioni, ecc. — Congresso Internazionale

per gli studi sulla popolazione. — X Congresso internazionale di storia della medicina. — XII Congresso Internazionale dell' acetilene della saldatura ossiacetilenica e delle industrie relative — II Congresso Internazionale d' igiene mentale.

REVUE SCIENTIFIQUE

Revue rose illustrée, 73-e année, Paris.

№ 19, 12 octobre 1935, pp. 613—644. Les éléments généraux du problème de l'hérédité. — Maurice Caullery, membre de l'Institut. — La voiture S. I. A. Maurice Gaudard. — Les progrès récents de la locomotive à vapeur. — André Chapellon, Ing. № 20, 26 octobre 1935, pp. 645—676. Un voyage à Siam sous Louis XIV. E. Doublet. Les progrès récents de la locomotive à vapeur. André Chapellon, Ing. № 21, 9 novembre 1935, pp. 677—708. Ce que nous savons des études doubles. — Dr. Baize. L'expédition française dans l'Himalaya. — Jean Escarra. — № 22, 23 novembre 1935, pp. 709—740. Le ciment, l'acier et la construction. — L. Suquet, Directeur de l'Ecole Nationale des Ponts-et-chaussées. Les essais de laboratoires et de chantiers en ce qui concerne les ciments et bétons. — R. Férét, Chef de laborat. des Ponts-et-Chaussées de Boulogne-s.-Mer. — Quelles causes de l'altération des pierres et des matériaux. — D. Florentin, Sous-directeur du Laborat. municipal de chimie.

ОБЩАЯ БИБЛИОГРАФИЯ

Математика

I. Deruyts. Sur les ensembles polyédroïdes à un nombre quelconque de dimensions — Mémoires. Collection in 8°. T. XIV. Académie royale de Belgique, Bruxelles, 1935, 46 p. — Н. Н. Лузин, акад. О некоторых новых результатах дескриптивной теории функций. Доклад на майской сессии Академии Наук СССР 1935 г. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1935, 86 стр. Ц. 3 р. 25 к. — Ш. Е. Микеладзе. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений с частными производными. С предисл. акад. А. Н. Крылова. Научно-техническая литература. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 108 стр., 9 фиг. Ц. 4 р. 50 к.

Астрономия

Sidney Guy Hacker. The Spectrum of Arcturus. — Contributions from the Princeton university Observatory № 16. Princeton NJ, 1935, 26 p., V t. — Carl Stormer. Measuring of Aurorae with very long base lines — Geofysiske Publikasjoner, vol. XI, № 3, Institute of Theoretical Astrophysics, Blindern, Oslo, Norway, 1935, 15 p., 16 fig., 2 plates.

Физика

Д. И. Шерман. Некоторые случаи статической задачи теории упругости с осевой симметрией. Тр. Сейсмологич. инст., № 71. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1935, 24 стр., черт. Ц. 1 р. 25 к.

Химия

А. Б. Эдановский. Закономерности в изменениях свойств смешанных растворов. Тр. Соляной лаборатории (Всесоюзный институт галургии НИС НКТП). Вып. VI, Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1935, 70 стр., 6 фиг., 70 табл. Ц. 3 руб. — В. П. Ильинский, Г. С. Клебанов, Я. Б. Блюмберг, А. Д. Пельш. Сб. работ по гидрохимии Карабугазского зал. Каспийского моря. Тр. Соляной лаборатории (Всесоюзный инст. галургии НИС НКТП). Вып. V, Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 126 стр., 27 табл. и рис. Ц. 5 р. 50 к. — И. И. Корнилов. Скорость превращения в твердых растворах сплавов магний — кадмий. Диссертация на степень кандидата химич. наук. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1935, 53 стр. [2] с., с иллюстр. Ц. 1 р. 75 к. — Heinrich Schwarz, Die Mikrogasanalyse und ihre Anwendung. Wien u. Leipzig, 1935, 286 S., 52 Abb., 31 Tab.

Геология

Большой Джезгаган. Сборник материалов по проблеме комплексного изучения и освоения природных ресурсов Джезгагано-Улутавского района, Казакстанская база, Труды, вып. 7, Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1935, 691 стр., табл., схемы, карты. Ц. 28 р. — Бор и калий в Западном Казакстане. Под общ. ред. акад. Н. С. Курикова. Казакстанская база, Труды, вып. 8, Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1935, 154 стр. с илл., 1 вкл. л.

карт. Ц. 5 р. 50 к. — Геология и геохимия. Тр. Таджикстанской базы, т. IV, Изд. Акад. Наук СССР, Агр., 1935, 232 стр., с илл., 4 вкл. л. карт и схем. Ц. 11 р. — А. Н. Заварницкий. Северная группа вулканов Камчатки. Совет по изучен. природн. ресурсов. (СОПС), серия Камчатская, вып. I. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1935, 54 стр., табл., 19 рис. Ц. 2 р. 50 к. — Каракалпакия. Геология и полезные ископаемые Кызыл-Кумов. (Сборник.) Совет по изуч. природн. ресурсов (СОПС), серия Каракалпакская, вып. 5, Тр. Каракалп. комплексн. экспедиции 1931—1932 гг., т. IV. Изд. Акад. Наук СССР, Агр., 1935, 177 стр., с илл., 5 вкл. л. черт. карт. Ц. 8 р. — А. Д. Петров, В. И. Гнубкин, И. З. Иванов, Н. И. Игнатович, Н. А. Смирнов, И. Н. Шаховцов. К проблеме переработки углей Средней Азии. Таджик-Памирская экспедиция, вып. LVI, Вопросы угле-химии. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1935, 75 стр., с илл., I вкл. л. табл. Ц. 3 р. 50 к.

Минералогия

А. Г. Бетехтин. Платина и другие минералы платиновой группы. Ломоносовский инст. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, 148 стр., табл. 81 рис., 2 карты. Ц. 7 р. — Э. М. Бонштедт. Перовскит. Ломоносовск. инст. геохим., кристаллогр. и минерал. Минералогия Союза. Под общ. ред. акад. А. Е. Ферсмана, серия А, вып. 5, Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, 35 стр., 7 фиг. Ц. 1 р. 60 к. — С. С. Курбатов. Материалы к минералогии пегматитовых жил Алтын-тау. (Центр. Кызыл-Кумы. Таджик-Памирская экспедиция, вып. XII, Труды экспедиции. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1935, 104 стр., с илл., 1 вкл. л. карты. Ц. 5 р.

Петрография

А. Н. Алешков. Изверженные породы Бурейнского хребта. Совет по изуч. природн. ресурсов (СОПС) и Петрограф. инст., серия Вост.-сиб. Изд. Акад. Наук СССР, вып. I, М.—Л., 1935, 28 стр., табл., схемы. Ц. 1 р. 50 к. — Б. А. Гаврусов и Н. П. Семенов. Материалы по петрографии и геохимии юго-восточного Прибайкалья, ч. III. Совет по изуч. природн. ресурсов (СОПС) и Ломоносовский инст. Серия Сиб. Изд. Акад. Наук СССР, вып. II, М.—Л., 1935, 44 стр., 5 фиг., карта. Ц. 2 р. 25 к. — Материалы по петрографии и геохимии Кольского полуострова. Труды Совета по изуч. природн. ресурсов (СОПС) и Петрограф. инст. им. Ф. Ю. Левинсона-Лессинга, серия Кольская, вып. 7, Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, ч. IV, 94 стр., с илл., 5 вкл. л. черт., карт. Ц. 5 р. — Материалы по петрографии и геохимии Кузнецкого Алатау и Алтая. Совет по изучению природн. ресурсов (СОПС) и Петрографич. инст., серия Сиб., вып. 19, ч. III. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, 179 стр., с илл. Ц. 8 р. — Труды Петрографического института им. Ф. Ю. Левинсона-Лессинга. Вып. 5, Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, 207 стр., 21 фиг. 9 табл. Ц. 10 р. — А. А. Флоренский и Е. К. Устиев. Петрография и полезные ископаемые центральной части Нахичеванской АССР. (Работы 1933—1934 гг.). Совет по изуч. природных ресурсов (СОПС) и Петрограф. инст., серия Закавказская, вып. 16, Изд. Акад. Наук СССР, М., 1935, 91 стр., XVI табл., 1 карта. Ц. 3 р. 75 к.

Физическая география

Alfr. Maurstad. Atlas of sea ice. 1935, 17 p., 40 fig. — Труды Института физической географии. Вып. 15, Изд. Акад. Наук СССР, Агр., 1935, 118 стр., 16 фиг. Ц. 5 р.

Почвоведение

А. А. Кузьменко, С. О. Воробьев. Биологические основы орошения полевых культур. Геологическ. и биологическ. ассоц. Тр. комиссии по ирригации, вып. 5, Изд. Акад. Наук СССР, М., 1935, 260 стр., 91 табл., 48 рис. Ц. 10 р. — Отчет по стационарным и лабораторным исследованиям почв Заволжья в 1932—1933 гг. Под ред. акад. Л. И. Прасолова и И. Н. Антипова-Каратаева. Тр. Комиссии по ирригации, вып. 4, Изд. Акад. Наук СССР, М., 1935, 150 стр., 40 табл., рис. Ц. 7 р. 50 к. — Проблемы Туркмении. Тр. первой конференции по изучению производительных сил Туркменской ССР, т. II. Совет по изучен. природн. ресурсов (СОПС), Изд. Акад. Наук СССР, Агр., 1935, 504 стр., 5 карт, с илл. Ц. 18 р. — Сборник содержит темы: I — проблема воды, II — проблема «Каракумов» и III — сельское хозяйство. — Химические методы определения потребности почв в минеральных удобрениях. Труды Почвенного инст. им. В. В. Докучаева, т. XII, Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, 304 стр., рис. и табл. Ц. 15 р.

Биология

Ботаника

Е. Г. Победимова. Растительность центральной части Монгольского Алтая. Научно-исследовательский комитет МНР, Тр. монгольской комиссии № 19, Изд. Акад. Наук СССР, Агр., 1935, 80 стр., 20 фиг. Ц. 3 р. 50 к. — Труды Таджикстанской базы. Т. II, Ботаника. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, 201 стр., I карта, Ц. 8 р. 50 к. — Флора СССР. Т. IV. Главн. ред. и ред. 4-го тома акад. В. Л. Комаров. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, XXX+760 стр., 44 табл. Ц. 17 р. 50 к.

Экспериментальная морфология

Сборник, посвященный двадцатипятилетию научной деятельности профессора Николая Николаевича Аничкова. Изд. Всесоюзн. инст. эксперимент. медицины (ВИЭМ), М., 1935, 401 стр. с диагр., 4 вкл. л. илл. Ц. 10 р. 50 к.

Физиология

А. Г. Гурвич. Митогенетический анализ нервного возбуждения. (ВИЭМ), М., 1935, 104 стр., с илл. Ц. 2 р. — А. И. Левин. Инкреторная деятельность поджелудочной железы и жировой обмен. Диссертация на учен. степень кандидата мед. наук, защищенная при Акад. Наук СССР 5 июля 1934 г. Лаборатория патологич. физиологии Военн.-Мед. акад. им. С. М. Кирова и Отд. биохимии человека, Ленинград. филиал ВИЭМ. Изд. Акад. Наук СССР, Агр., 1935, 90 стр., с диагр., 2 вкл. л. илл. и табл. Ц. 3 р. —

А. А. Ухтомский, акад. XV Международный конгресс физиологов. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 72 стр., фот. Ц. 2 р. 25 к.

Зоология

Труды Зоологического института. Т. II, вып. 2—3. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, 77—636 стр., 264 фиг., 23 табл., 2 карты. Ц. 30 р.— Фауна СССР. Главн. ред. акад. С. А. Зернов. Зоол. инст., Нов. серия № 1. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, Насекомые перепончатокрылые. Т. II, вып. I. Рогохвосты и пилильщики (ч. I). Сост. В. В. Гусаковский, XVIII + 453 стр., с илл. Ц. в пер. 22 р. 75 к.

Микробиология

Тезисы докладов Всесоюзного совещания по изучению ультрамикробов и фильтрующихся вирусов (14—18 декабря 1935). Изд. Акад. Наук СССР, М., 1935, 60 стр.

Паразитология

Паразитологический сборник. V. Труды Биологической ассоциации. Зоологический инст., Паразитологическое отделение и Комиссия по изучению малярийных комаров. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, 337 стр., рис. и табл. Ц. 15 р.

Серия научно-популярная

И. Ф. Богданов. Химические процессы при высоких давлениях. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1935, 200 стр., с илл. Ц. 6 р.— Р. Ф. Геккер. Жизнь в девонском море. Палеозоология девона Ленинградской области. Путеводитель по выставке. Палеозоол. музей. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, 64 стр., 34 рис. Ц. 2 р.— С. П. Глазенап. Шестизначные таблицы логарифмов сумм и разностей по Гауссу. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1935, 181 стр. Ц. 1 р. 75 к.— С. Я. Залкинд. Митогенетические лучи. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, 136 стр., 44 фиг. Ц. 4 р.— В. Л. Комаров. Происхождение растений. Акад. Наук СССР, изд. 4, испр. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1935, 192 стр., с илл. Ц. 3 р. 50 к.— В. Н. Любименко. „Робочий день“ зеленой рослинки. („Робочий день“ зеленого растения). Укр. Акад. Наук, Киев, 1935, 170 стр., с илл. Ц. 2 р.— П. С. Орешкин. Передача энергии трехфазным током по системе „два провода — земля“. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935, 303 стр., 159 рис., 52 табл. Ц. 10 р. 50 к.— Ю. Шаксель. Жизнь и ее распространение на земле. Автор. пер. с нем. Я. А. Цуэмера, Биомедгиз, М., 1935, 84 стр. с илл., 56 рис. в тексте. Ц. 1 р. 15 к.— Б. К. Шипкин. Как составлять гербарий. Ботанич. инст., Лгр., Изд. Акад. Наук СССР, 30 стр., с илл. Ц. 50 к.

Март 1936 г.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Непрерывный секретарь академик Н. Горбунов.

Председатель редакционной коллегии академик С. И. Вавилов.

Ответственный редактор проф. Я. М. Урановский.

Члены редакционной коллегии:

Акад. С. Н. Бернштейн (ред. отд. математики), акад. Н. И. Вавилов (ред. отд. генетики и растениеводства), акад. С. И. Вавилов (ред. отд. физики и астрономии), акад. Н. П. Горбунов (ред. отд. географии), акад. И. В. Гребеншиков (ред. отд. техники), акад. И. М. Губкин (ред. отд. природных ресурсов СССР), акад. В. Л. Комаров (ред. отд. ботаники), акад. Г. А. Надсон (ред. отд. микробиологии), акад. В. А. Обручев (ред. отд. геологии), акад. Л. А. Орбели (ред. отд. физиологии), проф. А. Д. Сперанский (ред. отд. медицины), проф. Я. М. Урановский (ред. отд. истории и философии естествознания), акад. А. Е. Ферман; акад. А. Н. Фрумкин (ред. отд. физической химии), проф. Ю. Ю. Шаксель (Prof. Dr. J. Schaxel) (ред. отд. общей биологии и зоологии), чл.-корр. АН СССР проф. А. А. Яковкин (ред. отд. общей химии).

Ответственный секретарь редакции М. С. Королюцкий.

Технический редактор А. Д. Покровский. — Ученый корректор А. А. Мирошников.

Сложка работы С. М. Пожарского.

Сдано в набор 4 января 1936 г. — Подписано к печати 15 марта 1936 г.

Бум. 72 × 110 см. — 10 печ. листов. — 17,39 уч.-авт. л. — 69 550 тип. зн. в л. — Тираж 10 000.

Ленгорт № 5030. — АНИ № 1154. — Заказ № 37.

Типография Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12.

Открыта подписка на 1936 г. на ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР ОТДЕЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Ответственный редактор — академик-секретарь А. Е. Ферсман

С 1936 года „Известия отделения математических и естественных наук“ выходят в преобразованном виде. Они разделены на шесть серий (по числу основных групп Отделения): биологическую, географическую и геофизическую, химическую, физическую, математическую и геологическую. Каждая серия представляет отдельный журнал, редактируемый соответствующей группой Отделения Академии Наук СССР.

В „Известиях“ помещаются выдающиеся научные работы, требующие срочного опубликования, и крупные доклады, прочитанные и обсужденные на сессиях Академии Наук СССР, на заседаниях соответствующих групп или Совета Отделения математических и естественных наук.

„Известия“ рассчитаны на научных работников, преподавателей высшей школы и специалистов, ведущих исследовательскую работу в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

1. СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ (6 выпусков в год)

Редакционная коллегия: акад. В. А. Комаров (отв. редактор); акад. А. Н. Бах, акад. С. А. Зернов, акад. Г. А. Надсон, ученый специалист П. Н. Ульянов (отв. секретарь).

Подписная цена: на год за 6 вып. 42 р.

„ 1/2 года за 3 вып. 21 р.

2. СЕРИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ И ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ (6 выпусков в год)

Редакционная коллегия: акад. Н. П. Горбунов, акад. О. Ю. Шмидт.

Подписная цена: на год за 6 вып. 33 р. — к.

„ 1/2 года за 3 вып. 16 р. 50 к.

3. СЕРИЯ ХИМИЧЕСКАЯ (6 выпусков в год)

Редакционная коллегия: акад. Н. С. Курнаков, акад. Н. Д. Зелинский, акад. Н. Н. Семенов, акад. А. Н. Фрумкин.

Подписная цена: на год за 6 вып. 33 р. — к.

„ 1/2 года за 3 вып. 16 р. 50 к.

4. СЕРИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ (6 выпусков в год)

Редакционная коллегия: акад. А. И. Иоффе, акад. С. И. Вавилов.

Подписная цена: на год за 6 вып. 30 р.

„ 1/2 года за 3 вып. 15 р.

5. СЕРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ (6 выпусков в год)

Редакционная коллегия: акад. Н. Н. Лузин, акад. С. Н. Бернштейн.

Подписная цена: на год за 6 вып. 24 р.

„ 1/2 года за 3 вып. 12 р.

6. СЕРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ (6 выпусков в год)

Редакционная коллегия: акад. И. М. Губкин, акад. А. Д. Архангельский, акад. В. А. Обручев.

Подписная цена: на год за 6 вып. 33 р. — к.

„ 1/2 года за 3 вып. 16 р. 50 к.

Редактор изданий Отделения математических и естественных наук И. М. Эйзен.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА на все 6 серий 36 выпусков:
на год 195 р., на 1/2 года 97 р. 50 к.

ПОДПИСКУ И ДЕНЬГИ НАПРАВЛЯТЬ:

1. Москва 9, Проезд Художественного театра, 2. Отделу распространения Издательства Академии Наук СССР.
2. Для Ленинграда и Ленинградской области, АКССР и Северного края — Ленинградскому отделению Изд-ва: Ленинград 164, В. О., Менделеевская линия, 1.
3. Подписка также принимается доверенными Издательства, снабженными спец. удостоверениями, в отделениях Союзпечати, письмоносцами и повсеместно на почте.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1936 ГОД

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

25-й год издания

„П Р И Р О Д А“

25-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. С. И. Вавилов

Ответственный редактор проф. Я. М. Урановский

Члены редакционной коллегии: акад. С. Н. Бернштейн (ред. отд. математики), акад. Н. И. Вавилов (ред. отд. генетики и растениеводства), акад. С. И. Вавилов (ред. отд. физики и астрономии), акад. Н. П. Горбунов (ред. отд. географии), акад. И. В. Гребеншиков (ред. отд. техники), акад. И. М. Губкин (ред. отд. природных ресурсов СССР), акад. В. А. Комаров (ред. отд. ботаники), акад. Г. А. Надсон (ред. отд. микробиологии), акад. В. А. Обручев (ред. отд. геологии), акад. А. А. Орбели (ред. отд. физиологии), проф. А. Д. Сперанский (ред. отд. медицины), проф. Я. М. Урановский (ред. отд. истории и философии естествознания), акад. А. Е. Ферсман, акад. А. Н. Фрумкин (ред. отд. физической химии), проф. Ю. Ю. Шаксель (Prof. Dr. J. Schaxel) (ред. отд. общей биологии и зоологии), чл.-корр. АН СССР проф. А. А. Яковким (ред. отд. общей химии).

Ответственный секретарь редакции М. С. Королицкий.

Журнал популяризирует достижения современного естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателей о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук, преодолевая реакционные направления в теоретическом естествознании.

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, юбилеи и даты, потери науки, критика и библиография.

Журнал рассчитан на научных работников и аспирантов: естественников и общественников, на преподавателей естествознания 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, медицинских работников и т. д.

„Природа“ дает читателю широкую информацию о жизни советских и иностранных Академий, о жизни отечественных и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферировала иностранную естественно-научную литературу, практикует перепечатку статей полностью в случае, когда они имеют исключительное научное значение. В помощь научному работнику редакция „Природы“ в каждом номере помещает пространные обзоры всех наиболее значительных естественно-научных журналов советских и зарубежных и дает библиографию естественно-научных публикаций на русском и иностранных языках.

С 1936 г. „Природа“ выходит в существенно реконструированном виде. Общий объем журнала доведен до 10 печатных листов. Значительно расширены отделы журнала, богаче иллюстративный материал, улучшена техника издания.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: На год за 12 № № . . 30 руб.
На 1/2 года за 6 № № . 15 руб.

ПОДПИСКУ И ДЕНЬГИ НАПРАВЛЯТЬ:

1. Москва 9, Проезд Художественного театра, 2. Отделу распространения Издательства Академии Наук СССР.
2. Для Ленинграда и Ленинградской области, АКССР и Северного края—Ленинградскому отделению Издательства: Ленинград 164, В. О., Менделеевская линия, 1.
3. Подписка также принимается доверенными Издательства, снабженными спец. удостоверениями, в отделениях Союзпечати, письмоносцами и повсеместно на почте.

Редакция: Ленинград 164, В. О., Менделеевская линия, 1, тел. 665-99