

ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
ИЗДАВАЕМЫЙ
АКАДЕМИЕЙ НАУК
СССР

№ 2

ФЕВРАЛЬ

1937

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР



Г.К. ОРДЖОНИКИДЗЕ

1886-1937

ЦК ВКП(б) — ТОВАРИЩУ СТАЛИНУ

Дорогой Иосиф Виссарионович!

Смерть Г. К. Орджоникидзе, пламенного борца за великое дело коммунизма, талантливейшего организатора социалистической промышленности, кристально чистого человека — тяжчайшая утрата для всех нас, научных работников.

Деятели советской науки, академики и научные работники с острой скорбью ощущают потерю тов. Орджоникидзе — крупнейшего государственного работника, создавшего рядом с могучим организмом социалистической индустрии небывало мощную сеть научно-исследовательских учреждений.

Каждый из нас помнит, с каким глубоким вниманием относился тов. Серго к нашим научным работам, как крепка была его поддержка и как горяча была его повседневная забота и о нас, научных работников, знавших его большой и светлый ум и его горячее, любящее сердце.

С особой болью ощущаем мы, дорогой Иосиф Виссарионович, исключительную тяжесть этой утраты незаменимого друга и соратника для Вас лично, и в эти тяжелые минуты нам хочется заверить Вас, что всем нашим разумом, всем нашим сердцем мы скорбим со всей великой страной, вместе с Вами.

Пусть вера в творческие силы нашей великой страны, уверенность в победоносных судьбах коммунизма и любовь к нашей родине помогут нам перенести и это тяжелое горе.

Президиум Академии Наук СССР.



ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 2

ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЬ ШЕСТОЙ

1937

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

	Стр.		Page
Страна приветствует справедливый приговор	5	The Nation Applauds the Just Sentence	5
Акад. Б. А. Келлер. На процессе антисоветского троцкистского центра	7	B. A. Keller, memb. of the Acad. At the Trial of the Anti-Soviet Trotskist Centre	7
Г. Г. Слюсарев. Расчеты оптических систем	12	G. G. Sliusarev. Calculations of Optical Systems	12
Проф. В. Я. Альтберг. 20 лет работы в области подводного ледообразования (1915—1935)	25	Prof. V. J. Altberg. 20 Years of Work on the Problem of Underwater Ice Formation (1915—1935)	25
Акад. АН УССР Н. Г. Холодный. Гормонизация растений	36	N. G. Kholodny, memb. of the Ukrainian Academy. Hormonisation of Plants	36
Проф. А. Н. Криштофович. Ботанико-географическая и климатическая зональность в конце палеозойской эры	47	Prof. A. N. Krishtofovich. Botanicogeographical and Climatic Zonality at the Close of the Palaeozoic Era	47
Прив.-доц. Н. И. Блинов. Кровяные группы у животных	63	Priv. Docent N. I. Blinov. Blood Groups among Animals	63
Н. Н. Галахов. Осенний пролет журавлей и гусей как индикатор волн холода	71	N. N. Galakhov. Autumn Migration of Cranes and Geese as an Indication of Cold Waves	71

Естественные науки и строительство
СССР

Natural History and the Reconstruction
in the USSR

Проф. В. П. Русаков. Магнитные разведки и магнитные аномалии Западной области

Prof. V. P. Rusakov. Magnetic Prospecting and Magnetic Anomalies in the Western Territory

	Стр.
<i>Н. В. Ковалев.</i> Плодово-ягодные растения Дальнего Востока	82
<i>Доц. В. Н. Ермолаев и В. Н. Скалон.</i> К изучению хозяйственного значения кедровки (<i>Nucifraga caryocatactes</i> L.)	93

Новости науки

<i>Физика.</i> Рассеяние протонов протонами	98
<i>Химия.</i> О реакциях различных хлоридов металлов с фенолом и β-нафтолом. — Радикал NO ⁺	99
<i>Биология</i>	
Биохимия. Об энергетической роли водорода в биохимических процессах	100
Ботаника. Гигантские травы на Украине	101
Зоология. О продуктивности лиманов Одесской области. — К изучению биологии тевяка (<i>Halichoerus grypus</i> Fabr.)	106
Гидробиология. О биологии тридакн	107
Экология. Подводное освещение и его влияние на животных	109

История и философия естествознания

Проф. <i>В. В. Богачев.</i> Г. В. Абих	110
Проф. <i>В. Л. Якимов.</i> Фриц Шаудин	111

Научные съезды и конференции

Проф. <i>Д. Н. Кашкаров.</i> Совещание по зоологическим проблемам, организованное Зоологическим институтом Академии Наук СССР	115
Прив.-доц. <i>Б. П. Абрамсон.</i> 2-я Ленинградская конференция по переливанию крови	124
<i>А. П. Васильев.</i> О конференции по бактериофагии и изменчивости микробов (в Киеве)	127

Жизнь институтов и лабораторий

Алтайская комплексная экспедиция Академии Наук СССР	
<i>Е. П. Матвеева и В. И. Кушников.</i> Работа почвенно-ботанического отряда в Рудном Алтае летом 1936 г.	131
<i>Леонид А. Смирнов.</i> Работа растениеводческого отряда	134
Varia	136
Критика и библиография	139

	Page
<i>N. V. Kovalev.</i> Fruit and Berry Plants of the Far East	82
<i>Docent V. N. Ermolaev and N. Skalon.</i> On the Problem of the Economic Importance of the Nutcracker (<i>Nucifraga caryocatactes</i> L.)	93

Science News

<i>Physics.</i> The Scattering of Protons by Protons	98
<i>Chemistry.</i> On the Reactions of Various Chlorides of Metals with Phenol and β-Naphthol. — The Radical NO ⁺	99
<i>Biology</i>	
Biochemistry. On the Energy Role of Hydrogen in Biochemical Processes	100
Botany. Giant Grasses in the Ukraina	101
Zoology. On the Productivity of the Limans of the Odessa Territory.—To the Biology of the Grey Seal (<i>Halichoerus grypus</i> Fabr.)	106
Hydrobiology. On the Biology of the Tridacna	107
Ecology. Under-water Illumination and its Effect on Animals	109

The History and Philosophy of Natural History

Prof. <i>V. V. Bogachev.</i> W. H. Abich	110
Prof. <i>V. L. Yakimov.</i> Fritz Schaudinn	111

Scientific Congresses and Conferences

Prof. <i>D. N. Kashkarov.</i> Conference on Zoological Problems Organized by the Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR	115
Priv. Docent. <i>B. P. Abramson.</i> The 2nd Leningrad Conference on Transfusion of Blood	124
<i>A. P. Vasiliev.</i> On the Conference on the Bacteriophagy and Variability of Microbes (Kiev)	127

The Life of Institutes and Laboratories

Altai Complex Expedition of the Academy of Sciences of the USSR	
<i>E. P. Matveeva and V. I. Kushnikov.</i> The Work of the Soil-Botanical Party in the Rudni Altai in Summer, 1936	131
<i>Leonid A. Smirnov.</i> The Work of the Botanical Party	134
Varia	136
Critique and Bibliography	139

СТРАНА ПРИВЕТСТВУЕТ СПРАВЕДЛИВЫЙ ПРИГОВОР¹

С напряженным вниманием следила вся страна за процессом антисоветского троцкистского центра. Обвинительное заключение, судебный отчет, ежедневно публиковавшийся в нашей печати, речи государственного обвинителя и защитников — все это обсуждалось во всех уголках Советского Союза. И тысячу раз был прав тов. Вышинский, когда он в своей блестящей обвинительной речи, формулируя меру наказания для подсудимых, заявил, что это не только его требование, но и воля многомиллионного советского народа.

Ненависть, глубокая ненависть к банде преступников, стремившихся повернуть вспять нашу жизнь и уничтожить все завоевания Октябрьской социалистической революции, клокотала в груди каждого честного гражданина. В многочисленных резолюциях трудящиеся сказали свое суровое, но справедливое слово: уничтожить презренных изменников родины!

Вчера опубликован приговор Военной коллегии Верховного суда СССР, который вынесен после семидневного и тщательного разбирательства. Подлая банда троцкистских выродков, вредителей, диверсантов, фашистских агентов получила по заслугам.

Газеты, телеграф, радио разнесли решение суда во все концы нашего государства, на весь мир. С удовлетворением и единодушным одобрением встретил советский народ приговор суда.

«Кировцы пламенно приветствуют Верховный суд СССР, выразивший в своем приговоре единодушное требование великого советского народа», — пишут рабочие Кировского завода, крупнейшего предприятия Ленинграда. С Украины и Урала, из Грузии и Западной Сибири, с заводов и фабрик, из совхозов и колхозов — отовсюду, где бьется честное сердце советского па-

триота, бурным потоком идут слова приветствия Верховному суду.

«Мы, рабочие и работницы комбината „Красная Роза“ (Москва), с величайшим удовлетворением приветствуем и одобряем приговор Военной коллегии Верховного суда Союза ССР по делу антисоветского троцкистского центра. Этот приговор выразил волю всего народа. Приговор пролетарского суда будет крепким ударом по передовому отряду международной контрреволюции — троцкизму. Пусть знают и помнят все враги нашей родины, что никогда не дрогнет стальной меч пролетарской диктатуры в руках народа, и, кто посягнет на наше знамя, на наши революционные завоевания, того постигнет такая же участь. Подлейшему из подлых, врагу народа Иуде-Троцкому не миновать возмездия пролетариата за все гнусные, кровавые злодеяния. Мы требуем быстрейшего расследования деятельности правых отщепенцев Бухарина, Рыкова, Угланова. Мы, рабочие и работницы, станем гранитной стеной вокруг наших вождей, нашего дорогого, любимого товарища Сталина».

Одобрят приговор рабочие, которых троцкисты вновь хотели превратить в рабов капитализма, чьи заводы и фабрики подлые реставраторы капитализма стремились отдать буржуазии. Одобрят приговор советские крестьяне, чьи колхозы осужденные преступники намеревались распустить, повернув труженников советской деревни назад, к нищете, малоземелью, сохе и кулацкой кабале. Одобрят приговор советские интеллигенты, люди науки, техники, искусства, все, кому социалистический строй предоставил невиданные возможности для творческой деятельности на благо народу и всему человечеству. Одобрят приговор доблестные защитники наших рубежей красноармейцы и краснофлотцы, — троцкистские бандиты пытались сразить Красную Армию с тыла, пуская

¹ Ц. О. «Правда» № 30 6996), 31 янв. 1937 г.

под откос эшелоны с бойцами, выдавая фашистским генеральным штабам военные тайны. Одобряют приговор все честные граждане Советского Союза, сыны и дочери нашей славной, великой родины, которую изменники и предатели хотели продать германским фашистам и японским самураям, превратить в колонию.

Такого, и только такого приговора ждали советские люди, ждали все друзья Советского Союза за рубежом!

Трудящиеся Москвы, столицы Советского Союза, ответили на приговор шайке троцкистских вредителей и террористов народной демонстрацией. На транспарантах и плакатах москвичей были написаны слова благодарности Верховному суду СССР за справедливое решение и Народному комиссариату внутренних дел — за раскрытие этой гнусной шайки. Многотысячные демонстрации трудящихся, приветствующих осуждение заклятых врагов социализма, состоялись в Ленинграде, Свердловске, Туле и других городах.

Красной нитью проходит в гуле одобрений трудящихся одна мысль: нужно работать еще лучше, еще производительнее, чтобы не только перекрыть урон, который нанесли троцкистские вредители нашей стране, но еще быстрее, чем до сих пор, множить народное богатство, материальную базу могущества и величия нашей родины. В своем обращении ко всем рабочим Советского Союза коллектив Московского завода «Серп и молот» пишет:

«Мы должны с большей энергией и настойчивостью взяться сейчас за ликвидацию последствий вредительства. Товарищи металлурги, товарищи угольщики, товарищи энергетики, товарищи химики, товарищи железнодорожники! Мы обязаны сейчас заглянуть глубже во все уголки наших предприятий, глазом социалистического хозяина обшарить все темные места, вывести все пятна. Дружным стахановским трудом возместим стране тот вред, который нам причинили троцкистские бандиты... 1937 год должен дать такую производительность

труда во всех отраслях народного хозяйства, какой не знал и не знает капиталистический мир...»

Трудящиеся делают из процесса для себя совершенно правильный вывод: быть еще бдительнее, научиться распознавать любые приемы и методы вражеской деятельности. Не оставлять без внимания, без расследования и наказания ни один, даже самый ничтожный акт вредительства. Опыт показывает, что там, где бдительность была действительной, а не показной, там врагу не удавалось нанести ущерб, как бы он к этому ни стремился.

«Мы удесятерим нашу классовую революционную бдительность, — заявляют рабочие Московского завода им. Фрунзе, — и будем беспощадно разоблачать и громить всех, кто пытается расстроить наши стальные ряды и замедлить наш шаг на пути к светлому будущему».

Многочисленные отклики трудящихся на приговор проникнуты горячей любовью и беспредельным доверием к партии Ленина—Сталина и советскому правительству, под чьим водительством народы Советского Союза уничтожают на своем победном пути всех врагов.

Острый меч социалистического правосудия безжалостно обрушился на кучку преступников и изменников. Пусть знают их союзники за рубежом, в стане фашизма, что подобная же участь ждет каждого, кто вздумает покушаться на свободу и независимость нашей страны, кто вздумает встать на нашем победном пути к вершинам человеческого счастья. Пусть знает подлейший из подлых, неистовый враг трудящихся всего мира, яростный поджигатель новой войны Иудушка-Троцкий, что и его не минует гнев народа. И его, оголтелого и презренного союзника фашизма, настигнет суровая кара за чудовищные злодеяния, которые он творил и творит. Наша могучая, несокрушимая родина превратит в тлен и прах каждого, кто посягнет на ее целостность и независимость. Никто, ничто не помешает советскому народу жить, побеждать, победоносно двигаться к коммунизму!

НА ПРОЦЕССЕ АНТИСОВЕТСКОГО ТРОЦКИСТСКОГО ЦЕНТРА

Акад. Б. А. КЕЛЛЕР

Что обнаружил этот процесс троцкистов, если в кратких словах выразить его сущность?

Выяснилось, что внутри Советского Союза действовала разветвленная подпольная шайка кровавых бандитов, предателей своей родины. Они занимались шпионажем, продавали секретные документы, организовывали взрывы и пожары на заводах оборонного значения, вызывали крушения и аварии железнодорожных поездов, причем особенное внимание уделяли воинским поездам, готовили и осуществляли террористические акты против самых лучших, самых любимых людей в нашей стране — вождей нашей Партии и членов нашего Правительства.

Все это производилось по заданиям германской и японской разведки с определенной целью: создать такие условия, чтобы соответствующие страны могли уже в текущем 1937 году совершить военное нападение на Советский Союз, сделать попытку повторить здесь варварские действия фашизма в Испании.

Сами немцы и японцы не могли в нашей стране широко развернуть указанную подготовительную работу. Их очень легко ловили бы с поличным настороженные многомиллионные массы рабочих и колхозников.

И вот наши враги нашли себе услужливых негодяев из советских граждан-троцкистов, которые не только выполняли их поручения, но и широко развивали в этом отношении свою самостоятельную инициативу. Гнусность их преступлений увеличивается во много раз тем, что главари троцкистов были облечены большим доверием советского народа, который дал им все возможности для самой широкой творческой созидательной работы.

Государственный обвинитель, товарищ Вышинский, ставил на суде вопрос:

почему подсудимые могли довольно долго выполнять свои гнусные замыслы, оставаясь незамеченными. Причина заключалась в том, что разрушали те люди, которые были командирами в соответствующих отраслях хозяйства и которым была вверена охрана и развитие этих отраслей. Главари троцкистов поручали своим сообщникам совершать разрушения и потом сами производили следствие, покрывая виновных. Троцкисты не имели ни малейшей опоры в широких массах трудящихся Советского Союза и тщательно скрывали от них свое преступное лицо под маской советского патриотизма. Троцкисты, конечно, не могли поколебать огромную мощь нашей страны. Напротив, своими действиями в пользу войны они побуждали советские народы еще выше поднимать свою обороноспособность, еще теснее сплотиться около дорогого знамени Ленина—Сталина.

Понятно, что приговор Военной коллегии Верховного суда, вынесенный этим политическим авантюристам, был встречен всеми советскими народами с полным удовлетворением. Я почти весь процесс провел в зале суда. Мне, старому профессору, учителю многих поколений людей, было очень тяжело следить за тем небывало ужасным падением человека, которое шаг за шагом в сокрушающей убедительности фактов и документов развевывалось при допросе подсудимых. Но как ни отвратительно было лицо врага, это гнилое ядовитое разложение людей, надо было в него глубоко вглядываться, чтобы научиться лучше и сильнее охранять все свое советское, бесценно дорогое, настоящее, чистое, человеческое.

Весь мир следил внимательно за процессом по газетным сообщениям, и потому я не ставлю себе задачи дать полную картину процесса. Мне хочется

больше места уделить своим личным впечатлениям. Меня мучил вопрос, как люди, перед которыми были открыты самые широкие возможности для мощного, яркого, радостного творчества, могли стать предателями своей великой страны. Вокруг этих людей кипел бурный радостный прибой огромного творческого роста миллионов рабочих и колхозников, новой социалистической культуры, хозяйства, а они с подлой маской лицемерия, с поддельной улыбкой сочувствия социализму убивали радостную социалистическую молодежь и осуществляли всю свою кошмарно гнусную подерывную работу. Суд дал полный исчерпывающий ответ на указанный вопрос. Я дальше покажу это на примере трех подсудимых, но сначала мне хочется рассказать коротко относительно общей обстановки, в которой происходил процесс. Зал суда при первом взгляде напоминал собой зал какого-нибудь серьезного научного заседания. Впереди на невысокой эстраде за столами, которые были покрыты зеленым сукном, находился президиум. Но этим президиумом была Военная коллегия Верховного суда СССР — трое судей в середине. Налево за особым столом помещался прокурор, а направо, против него, за легким деревянным барьером — центр внимания всего зала. Здесь сидели на стульях 17 подсудимых. По внешнему виду это были обыкновенные люди в культурной одежде с галстуками, аккуратно побритые, но за этой культурной внешностью скрывалась бездна человеческого падения. Внизу у барьера подсудимых находились трое защитников, напротив них — трое экспертов, в середине — стенографистки.

Особенный, замечательный характер носила аудитория, которая слушала процесс с огромным вниманием. Здесь много было представителей советских народов, делегатов последнего Съезда Советов. Мужчины и женщины, рабочие и колхозники, профессора, академики, инженеры, писатели, артисты и т. д. сидели вперемешку и жили одной мыслью, одним биением сердца, тесно спаянные общей горячей любовью к товарищу Сталину и его славным соратникам и общей великой

ненавистью к злейшим врагам своей родины.

Когда из допроса подсудимых стал развертываться весь клубок их кошмарно-чудовищных преступлений, то трудно было сдерживать себя: хотелось вскочить и закричать от негодования. Но сдерживало полное доверие и уважение к своему советскому суду. В такие минуты по всему залу пронесился еле слышный глухой шопот, как будто глубокий вздох. Но казалось, что он сильнее самого сильного крика.

В аудитории на процессе было также много представителей советской и иностранной прессы и дипломатического корпуса.

В дальнейшем я остановлюсь только на трех фигурах подсудимых — Пятакове, Князеве и Арнольде, которые являются типичными представителями всех трех звеньев в группе троцкистов от главаря до непосредственного исполнителя. Но должен сказать, что и все остальные подсудимые в кошмарном ужасе своих преступлений ничем существенным не отличаются от взятых мною трех фигур. Пятаков, как законченный троцкист, определился в борьбе против Ленина еще до Октябрьской революции, в 1916 г., и остался таковым до конца своей жизни. Пятаков дает ясный ключ для понимания того, почему этот человек высокого положения вместо широкой творческой работы пошел по пути разрушения и кровавых злодеяний.

Пятаков, как это выяснилось с полной ясностью на суде, глубоко ненавидел и презирал рабочих и крестьян, широкие массы трудящихся, ненавидел и презирал со всей злобой классового врага, характерной для фашизма. Это та же самая злобная ненависть, то же циничное презрение к жизни трудящегося человека, с которыми фашисты убивают своими бомбами женщин и детей в Испании и посылают в Испанию своих собственных солдат, «добровольцев» в кавычках, чтобы по их трупам проложить дорогу к барышам для своих капиталистов.

Был на процессе небольшой, но очень характерный эпизод. Один из подсудимых рассказывал о том, что он обратился к своему троцкистскому главарю

Пятакову с вопросом, как же быть с неизбежными человеческими жертвами при подрывной работе. Пятаков сказал: а стоит ли жалеть рабочих, и прибавил такие гнусные выражения, которые трудно передавать на бумаге. Пятакову было очень неприятно публично оглашение этих его выражений. Ежась и извиваясь, он пытался замазать их смысл. Но сообщник Пятакова вторично подтвердил его слова в их полной циничной откровенности. Пятаков — это политикан, который грезил быть министром ценой предательства родины при помощи злейших врагов Советского Союза — фашистов. Пятаков использовал свои служебные командировки за границу, чтобы при предупредительной помощи немцев установить связь с Троцким. Пятакову с совершенно исключительной любезностью был предоставлен специальный немецкий аэроплан, на котором он слетал в Осло, где вел беседу с Троцким.

От Троцкого Пятаков получил директивы, о которых главари троцкистов не решались полностью рассказать даже своим сообщникам. Вот эти директивы в собственных выражениях Пятакова:

1. Устранить всеми мерами Сталина и его помощников,
2. Свергнуть Сталинское Правительство,
3. Отдать Германии Украину и Японии Амурскую и Приморскую области,
4. Предоставить германским и японским фирмам крупные концессии и, вообще, благоприятные условия для их деятельности внутри нашей страны.

Это была настоящая распродажа родины и великих завоеваний социализма его злейшим врагам — германскому фашизму и японской военщине. По выражению другого подсудимого Радека они считали, что социализм нельзя построить в одной стране, и поэтому решили громить в этой стране уже построенный социализм.

В обвинительной речи прокурора Верховного суда СССР товарища Вышинского было много потрясающих моментов. Присутствующие в судебном зале с затаенным дыханием слушали эту речь. Огромное удовлетворение доставляло чувство, что это был свой проку-

рор, вполне отвечающий достоинству Союза и высоте задачи. Он находил именно те сильные слова, которых просило горячее советское сердце, возмущенная советская совесть не только в зале суда, но и во всей огромной стране.

К числу таких потрясающих моментов относились те места речи, где товарищ Вышинский напоминал Пятакову, какими безмерно наглыми способами он обманывал свою родину. Когда происходил процесс Каменева и Зиновьева, которые были сообщниками Пятакова в предательской работе против Советского Союза, Пятаков в печатной статье выражался относительно своих сообщников следующими словами: «хорошо, что органы НКВД разоблачили эту банду». И товарищ Вышинский на суде с убийственной силой бросал Пятакову и всей группе подсудимых его же собственные слова: «Хорошо, что органы НКВД разоблачили эту банду». «Хорошо, что ее можно уничтожить», писал Пятаков. «Хорошо, что ее можно и нужно уничтожить», повторял товарищ Вышинский в сторону подсудимых. Приговор для них, и для себя самого в том числе, таким образом, уже заранее формулировал и одобрил сам Пятаков.

В иностранной печати возбуждался вопрос, что заставляло подсудимых сознаваться. Но они сознавались не сразу, а в процессе следствия, стремились выяснить сначала, какие есть против них улики. Сознавались они вовсе не до конца, а в меру улик, только для того, чтобы не поставить себя на суде в смешное и глупое положение.

Характерно, что Пятаков даже в своем последнем слове пытался натянуть на себя лицемерную маску. Он уверял суд, что до конца очистил себя от троцкизма, как будто человек, который так настойчиво служил троцкизму целых двадцать лет, может снять его с себя так же просто, как рубашку.

Это заявление Пятакова не вызвало ни малейшей нотки доверия у слушателей процесса, как и заявление в последнем слове другого подсудимого — Арнольда. Тот сказал, что его биография никогда не была такой чистой, как теперь, когда он всю ее выложил органам НКВД и потом на суде. Чрезвы-

чайнó гнусная фигура — подсудимый Князев. Это — начальник железной дороги, который использовал свое положение для того, чтобы на своей же дороге устраивать крушения поездов и убивать людей, — в первую очередь в отношении воинских поездов и красноармейцев.

На станцию дается сигнал о том, что идет воинский поезд, и вот троцкисты на станции хладнокровно расставляют свои силы для организации крушения и убийства. Характерно, что для самого крушения используется неповинный человек, стрелочница-ученица, которая лишь несколько дней проходила здесь практику. По прямому указанию троцкиста эта стрелочница неправильно переводит стрелку, не понимая, что своими руками она убивает людей. В результате — крушение, при котором 29 красноармейцев убиты и 29 искалечены — все молодежь рождения 1912—1913 гг.

Производить следствие приехал начальник дороги Князев, по поручению которого было организовано крушение. Князев просматривал и подписывал список молодежи, которую он убил и искалечил. «Что же вы — ахали, охали, возмущались», спрашивает Князева прокурор товарищ Вышинский. Подсудимый Князев низко опускает голову, отворачивает свое лицо не только от зала, но и от прокурора и судей.

Десятки крушений, тысячи аварий. Казалось, мера преступлений исполнилась. Но Князев состоит еще на службе у японской разведки, получает деньги от японцев и сговаривается с японцами отравлять смертоносными бактериями вагоны, пункты питания и санитарной обработки воинских эшелонов.

Повторяю, троцкисты не имели ни малейшей опоры в широких массах трудящихся Советского Союза.

Подсудимый Сокольников в своем последнем слове проговорился: они стали раскаиваться на следствии в своих преступлениях потому, что почувствовали, как ничтожны их силы. Очевидно, если бы этих сил было еще больше, троцкисты еще повоевали бы во славу германского фашизма и японской военщины.

Радек с хвастливой самоуверенностью называл себя и своих сообщников реаль-

ными политиками. «Вот они где реальные политики», говорил прокурор товарищ Вышинский, указывая на группу подсудимых.

Понятно, что для непосредственного выполнения своих преступных замыслов троцкисты не смели обращаться к рабочим и колхозникам и пользовались авантюристами и мошенниками, типичным представителем которых является подсудимый Арнольд. С напыщенной глупостью и наглой развязностью он развертывал на суде свою автобиографию, которой очень гордился. Так и осталось невыясненным до конца, сколько Арнольд сменил в своей жизни фамилий — 5 или 6. В его автобиографии мелькали фамилии — русские, финские и заключительная — американская. Мелькали страны — Германия, Норвегия, Франция, Северная и Южная Америка, Россия и СССР. И все это с подлогами документов, дезертирством, кражей казенного имущества, отсидкой в тюрьме. В Соединенных штатах Америки Арнольд вступает в масонскую ложу, «чтобы проникнуть в высшие слои общества». Арнольд примыкает к троцкистам в надежде, что когда они придут к власти, то и «он будет не в последних рядах». Арнольду троцкисты поручают убить народного комиссара тяжелой промышленности товарища Орджоникидзе и потом председателя Совета Народных Комиссаров СССР товарища Молотова во время их пребывания в Сибири. Все тонко рассчитано и приготовлено для полной удачи покушения. Арнольд в качестве шофера везет в автомобиле товарищей Орджоникидзе, Эйхе и Рухимовича. Арнольд должен разбить автомобиль, но это грозит гибелью ему самому и потерей надежды, что «он будет не в последних рядах». На наше счастье Арнольд оказался трусом и в обоих покушениях надул самих троцкистов, что спасло жизни бесконечно нам дорогих товарищей.

В моем воображении встают сейчас два зала.

Первый — это большой белый, суровый в своей красоте, зал Кремлевского дворца, где происходили чрезвычайные Съезды Советов — VIII Всесоюзный и

XVII Всероссийский. Над этим залом парит белая статуя Ленина. Владимир Ильич зорко всматривается в даль будущего и видит там в будущем наше радостное настоящее. А внизу, у ног Владимира Ильича, наше радостное настоящее. Лицом к Владимиру Ильичу тысячи радостно взволнованных лиц, делегатов Съездов. Это — многие миллионы трудящихся Советского Союза через своих делегатов закрепляют великие победы социализма, выражают свою пламенную любовь и благодарность товарищу Сталину и его славным соратникам. Сколько в этом зале новых людей, которые поднялись на сияющие высоты Ленино-Сталинского социалистического гуманизма, сколько настоящего человеческого героизма, лучших мыслей, чувств и стремлений человека.

И другой зал, в котором за деревянным барьером под охраной трех часовых красноармейцев сидело 17 подсудимых. Их была ничтожная кучка, но, казалось, что они собрали и сконцентрировали в себе самое низкое и подлое со всего человечества. И это было яркое выражение отвратительного лица современного фашизма, его содержания и методов, которые фашизм демонстрирует сейчас с исключительно наглой развязностью всему миру.

Процесс сорвал до конца все лицемерные маски с троцкистов. Трудящиеся Советского Союза должны извлечь все уроки из процесса и еще теснее сплотить свои ряды вокруг Коммунистической партии, вокруг великого знамени Ленина—Сталина.

Очень важно основательно проработать историю борьбы Партии с троцкизмом для выяснения того, где корни последнего и как нарастала его подлая деятельность.

Для советских ученых исключительное значение имеет постоянная живая тесная связь с массами рабочих и колхозников. Для этого есть прекрасное средство — быть не только ученым, но и проводником науки в широкие массы, примкнуть в области своей науки к почетной армии народных учителей нашей

социалистической родины. Заслуженный народный учитель Головин в своей статье (в газете «Правда») писал: «Дорогой мой учитель — это одно из лучших названий, которое может дать человеку человек». Недаром именно это название мы даем самому лучшему, самому дорогому нашему учителю товарищу Сталину. Такая работа теснее спаяет ученого с широкими массами рабочих и колхозников в общих чувствах, мыслях и стремлениях, чрезвычайно обогатит его личность и очень усилит его крепкую советскую выучку и закалку.

На свете еще порядочно международных разбойников-фашистов и их скрытых и явных покровителей и агентов, но «больших дураков» остается все меньше. Фашисты дают всему миру исторические уроки сокрушающей силы и убедительности и быстро проясняют политическое сознание у всех трудящихся. В своем слепом классовом тупоумии, в своем циничном презрении к жизни трудящихся фашисты щедро сеют семена своей собственной гибели.

В мире выросла новая небывалая сила — миллионы людей с ясным политическим сознанием, те самые трудящиеся — рабочие, крестьяне, интеллигенция всего мира, — которых фашисты так ненавидят и презирают. Фашисты сами своими злодеяниями все теснее сплавляют трудящихся в едином фронте и вызывают у них непобедимое сопротивление.

Живой пример тому — героические народы Испании. Сотни миллионов трудящихся всего мира с огромной горячей любовью и сочувствием следят за их борьбой против фашистов. Сотни миллионов трудящихся всего мира крепко записывают в своей памяти кровавые злодеяния фашистов и накапливают против них огромную взрывную силу гнева.

Не станет человечество долго терпеть кровавый кошмар фашизма, который позорит землю. Скоро фашизм вместе с троцкистами и другими его прислужниками будет окончательно сметен в мусорную яму истории. И чем больше нагледят и беснуются сейчас фашисты, тем быстрее и грознее придет расплата.

РАСЧЕТЫ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Г. Г. СЛЮСАРЕВ

Трудно в настоящее время найти такую область науки и техники, в которой оптические системы не играли бы значительной подсобной, а иногда и главенствующей роли.

Без телескопов и спектрографов астрономия стояла бы на том же уровне, как и во времена Кеплера, в тесных пределах неполной солнечной системы, и природа звезд была бы еще не раскрыта.

Геодезия и картография обязаны своим развитием все возрастающему применению оптики. Последняя значительно увеличила точность измерений и с помощью аэрофотограмметрических объективов позволила распространить деятельность картографов на ранее недоступные области (горы, пустыни, леса и т. д.), неизмеримо увеличив скорость обработки.

Что касается биологических и медицинских наук, то трудно представить себе их развитие при отсутствии основного прибора для распознавания невидимо-малых объектов — микроскопа.

В военнооборонном деле оптические приборы завоевали себе особенно большое и прочное место, служа для определения расстояний, для управления огнем, для разведывательных целей, для наблюдения из-за прикрытий (перископы); они позволяют танкистам и подводникам, запертым в своих отрезанных от внешнего мира помещениях, видеть то, что делается вокруг них или над ними.

Микроскоп также значительно расширил круг своих применений, появился в химической лаборатории, в заводских лабораториях и даже в цехах, где он позволяет сразу определить годность той или иной детали.

Спектроскоп и спектрограф, не очень давно известные только физикам и астрономам и, казалось, предназначенные для работ чисто-теоретического характера, стали лучшими помощниками ин-

женера, химика, геолога и сопровождают разведывательные экспедиции, определяя быстро и точно состав образцов руд.

Оптические приборы проникли и в кабинет врача — хирурга, окулиста, давая первым возможность рассматривать полости тела, недоступные для непосредственного наблюдения (ларингоскопы, цистоскопы, ректоскопы), последним — распознавать болезни глаз и лечить их с помощью очков всевозможного типа, в последнее время значительно усовершенствованных.

Этот достаточно длинный перечень далеко не исчерпывает всех применений оптики на службе науки, техники и культуры. Однако большинство пользующихся оптическими приборами плохо себе представляют те трудности, с которыми связаны расчеты оптической части этих приборов; у многих существует мнение, что изготовление оптических систем — всецело дело мастера, который сам подбирает линзы и сочетает их друг с другом до получения нужных результатов. Даже среди ученых и специалистов распространено мнение, что расчет оптической системы — простейшее дело, требующее лишь применения немногих несложных формул и правил. Часто обращаются к конструктору оптических систем с просьбой произвести расчет системы, удовлетворяющей совершенно неосуществимым требованиям, и выражают удивление по поводу того, что такая оптическая система не может быть осуществлена.

На чем основан расчет оптических систем?

Расчитать оптическую систему — это значит определить все элементы конструкции ее, т. е. количество линз, радиусы кривизны последних, материал, из которого они должны быть изготовлены, расстояния, отделяющие линзы друг от друга, размеры линз и т. д. Это

определение находится в зависимости от тех требований, которые предъявляются к оптической системе. Требования имеют весьма разнообразный характер и связаны с назначением системы. В общих чертах эти требования могут быть разделены на три группы.

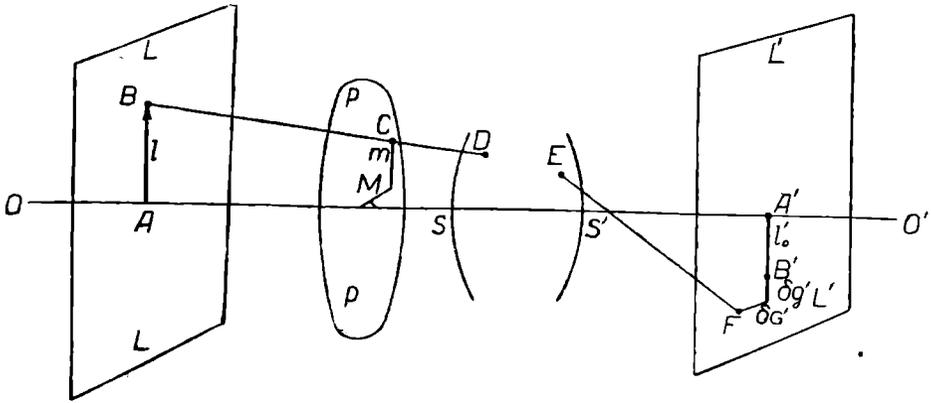
1. В первую входят требования к оптическим свойствам системы, которая должна давать определенное увеличение, заданную разрешающую силу и при этом иметь определенный угол поля зрения. Иногда необходимо, чтобы увеличение было переменным (панкратические трубы); в других случаях нужно, чтобы светосила была значительной (напр. в так наз. ночных биноклях); когда наблюдения производятся с самолета или с танка, подвергнутых сильным колебаниям, — особо важно, чтобы наблюдательный прибор имел большой выходной зрачок. Применение отравляющих газов привело к созданию новых оптических систем с далеко отставленным выходным зрачком, позволяющим производить наблюдения через противогаз.

2. Во вторую группу входят требования, относящиеся к внешности оптического прибора, к его длине, толщине, весу. Перископ, напр., должен иметь заданную минимальную длину (до десяти метров в некоторых типах морских перископов) при небольшой толщине выступающей над морской поверхностью части, затрудняющей обнаружение лодки неприятелем; аналогичные требования относятся к таким инструментам, как цистоскоп, размеры которого должны дать возможность ввести его в очень узкие полости человеческого тела. Такие приборы, как бинокли, должны быть по возможности легкими и удобными в обращении. Такое стремление к минимальности размеров при максимальной мощности особенно характерно для нашей эпохи. Астрономы, которые лет двести тому назад пользовались объективами, фокусное расстояние которых в тридцать-сорок раз превышало диаметр, хотя и имеют объективы с относительными отверстиями порядка пяти-трех, т. е. в десять раз светосильнее и короче прежних.

3. Всем оптическим системам, независимо от их назначения и конструкции,

присущ в большей или меньшей степени ряд недостатков, относящихся к качеству изображения, даваемого системой. Это изображение нерезко, окрашено, форма предметов неправильно передана. Однако это качество может быть улучшено особым «расчетом» системы, т. е. таким подбором всех конструктивных элементов системы, при котором нерезкость, окрашивание, искажения практически устранены. Главное затруднение расчета как раз и состоит в исправлении перечисленных недостатков. Эти недостатки, о которых будет дальше сказано более подробно, и вызывают те ограничения, которым подвержены оптические системы в отношении ряда своих свойств. Например увеличение оптических систем ограничено, так как дальнейший рост этого увеличения только усугубляет нерезкость изображения, не давая возможности различать новые подробности. Эта нерезкость косвенно влияет и на внешние размеры оптических систем, не позволяя укорачивать дальше известного предела длину приборов, напр. астрономических труб, биноклей; борьба с ней ведет к усложнению оптических систем, как наглядно показывает изложенная дальше история развития фотографических объективов.

Наука расчета оптических систем начала развиваться довольно поздно, значительно позже того времени, когда оптики стали изготовлять оптические приборы. К счастью для этого развития случилось то, что в виду почти полного отсутствия мастеров-оптиков приходилось многим ученым собственными руками изготовлять эти приборы, которые были им необходимы для работы. Ньютон, Эйлер, Гершель сами шлифовали свои зеркала и линзы и, естественно, не могли не подумать над наиболее рациональным устройством своих инструментов. И Ньютон, и Эйлер установили существование «аббераций» зеркал и линз, и несмотря на некоторые допущенные ими ошибки, как, напр., отрицание Ньютоном возможности исправить хроматическую абберацию, дали точку отправления для дальнейшего развития. Эри и астроном Зейдель на основании законов геометрической оптики построили теорию изображения, давае-



Фиг. 1:

мого оптическими системами, и вычислили aberrации последних в более или менее частных случаях. Эри показал, что одна теория геометрической оптики не объясняет всех явлений, в действительности наблюдаемых при рассмотрении звезды через телескоп, — в особенности колец, окружающих яркое пятно в центре изображения; эти явления объясняются колебательным характером распространения световой энергии (диффракция). Явление диффракции при расчете оптических систем во внимание не принимается, так как доказано, что общая картина изображения, обуславливаемая и лучевой оптикой и диффракцией, получается наиболее удовлетворительной, когда все aberrации оптической системы исправлены наилучшим образом. О диффракции вспоминают только в тот момент, когда собираются оценить качество рассчитанной системы.

Аберрации оптической системы

Изображение точки через всякую оптическую систему представляется в виде пятна рассеяния сложного вида и окрашенного по краям, лишь издали напоминающего точку. Если точку-предмет перемещать в плоскости перпендикулярной оси, которую мы назовем плоскостью предмета, то изображение, перемещаясь в плоскости, сопряженной с плоскостью предмета, которую мы будем называть плоскостью изображения, меняет свою форму и размеры.

Говорят, что система обладает aberrациями. Система, в которой точка изображается точкой или, точнее, для которой соблюдаются Гауссовы законы отображения, носит название идеальной, — вполне справедливое название, так как таких систем не существует (если не считать плоского зеркала), и можно только более или менее приближаться к ним. Перед конструктором стоит задача так подобрать элементы оптической системы, чтобы она по возможности ближе подошла к идеальной.

Для решения этой задачи, очевидно, необходимо знать, какая связь существует между aberrациями и конструкцией оптической системы.

Аберрации — понятие в гораздо большей степени математическое, чем физическое. В большинстве случаев они не могут быть наблюдаемы в отдельности; пятно рассеяния — изображение точки — является результатом совокупности всех aberrаций. Следуя классической теории, рассмотрим aberrации с точки зрения теории функций.

Пусть OO' (фиг. 1) — оптическая ось системы, SS' — оптическая система; LL — плоскость предмета, $L'L'$ — плоскость изображения; PP — плоскость входного зрачка, т. е. плоскость, содержащая отверстие (вещественное или мнимое), ограничивающее пучки, исходящие из точек предмета. Пусть A точка, где ось пересекает плоскость предмета, A' — ее изображение, даваемое оптической системой; пусть B некоторая точка плоскости предмета. Рассмотрим

луч BCD , пересекающий плоскость входного зрачка в точке C . После преломления луч выходит в точке E из системы и пересекает плоскость изображения в точке F . Если бы система была идеальной, то для нее должны были бы иметь место законы Гауссовой оптики, и, какой бы мы луч ни рассматривали, если только он исходит из точки B , луч после преломления должен был бы пересекать плоскость изображения в точке B' , сопряженной с точкой B . Если β линейное увеличение системы для плоскостей LL и $L'L'$ и расстояние $AB = l$, то $A'B' = \beta l$.

На самом деле законы Гаусса для всякой реальной системы неприменимы, и луч пересекает плоскость изображения в точке F , отличной от точки B' . Положение точки F зависит от выбора луча BC , т. е. от точки C пересечения луча с плоскостью входного зрачка. Если точка C описывает какую-нибудь кривую на плоскости PP , то точка F будет тоже описывать некоторую кривую в плоскости $L'L'$.

Для определения положения точек C и F введем систему координат. Плоскость, содержащая оптическую ось системы и точку B , называется меридиональной и является одной из координатных плоскостей. В качестве второй берут плоскость, проходящую также через оптическую ось, но перпендикулярную меридиональной, и называют ее экваториальной. Третья плоскость, перпендикулярная двум первым, никакой роли в дальнейшем играть не будет и определять ее нет надобности.

Расстояние от точки C до меридиональной плоскости обозначим через M , до экваториальной — через m . Расстояние от F до меридиональной плоскости обозначим через $\delta G'$, до экваториальной — через l' . Положим

$$l' = l'_0 + \delta g'$$

Величины $\delta g'$ и $\delta G'$ называются проекциями поперечной аберрации луча BD .

Даже в простейшем случае, когда все поверхности оптической системы — сферические, величины $\delta g'$ и $\delta G'$ не могут быть выражены в конечном виде как функции от координат l , m и M и конструктивных элементов системы.

Выход из этого затруднения подсказывается тем обстоятельством, что в большинстве случаев величины l , m и M малы по сравнению с расстоянием a от плоскости предмета до плоскости входного зрачка, или, другими словами,

что отношения $\frac{l}{a}$, $\frac{m}{a}$ и $\frac{M}{a}$ малы по сравнению с единицей. Обычно эти отношения менее $\frac{1}{10}$. Точные выражения для величин $\delta g'$ и $\delta G'$, зависящих от l , m и M и данных оптической системы, по определенным математическим правилам могут быть разложены в ряд по степеням малых величин $\frac{l}{a}$, $\frac{m}{a}$, $\frac{M}{a}$. При этом

можно показать, что вследствие симметрии системы относительно оси и Гауссовых законов преломления, разложение начинается с членов, содержащих третью степень малости перечисленных величин. Эти члены носят название аберраций третьих порядков; формулы $\delta g'$ и $\delta G'$ имеют следующий вид:

$$\left. \begin{aligned} \delta g' &= A(\omega^2 + \Omega^2)\omega + B(3\omega^2 + \Omega^2)W + \\ &\quad + \omega W^2(3C + D) + EW^3 \\ \delta G' &= A(\omega^2 + \Omega^2)\Omega + B \cdot 2\omega\Omega W + \\ &\quad + \omega W^2(C + D), \end{aligned} \right\} 1$$

где для краткости положено:

$$\frac{l}{a} = W, \quad \frac{m}{a} = \omega, \quad \frac{M}{a} = \Omega.$$

Коэффициенты A , B , C , D , E зависят только от конструктивных элементов системы и от положения плоскостей предмета и изображения, но не зависят от координат луча, т. е. от l , m и M .

Кроме членов третьего порядка существуют члены 5, 7 и т. д. нечетных порядков, но, вследствие громадной сложности выражений для коэффициентов этих членов, они не могли найти применения, несмотря на то, что были вычислены для пятого порядка математиком Кольшюттером. Выражения для коэффициентов A , $B \dots E$ были получены впервые (для общего случая) астрономом Зейделем; в честь его аберрации третьего порядка часто называют зейделевыми.

Эти выражения также оказываются в достаточной степени сложными — настолько, что сам Зейдель считал их совершенно неприменимыми для рас-



Фиг. 2.

чета оптических систем. Их польза, по мнению оптиков того времени, состояла в том, что они уточнили понятие абберации и позволили клас-

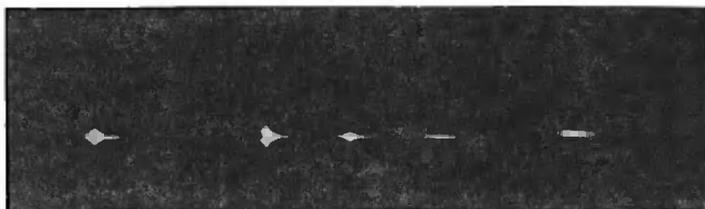
чается искривленным, выпуклым или вогнутым в зависимости от знака D . В плоскости гауссова изображения пятно рассеяния имеет вид равномерно освещенного кружка.



Фиг. 3.

сифицировать последние. Первой из аббераций, управляемой коэффициентом A , дают название сферической или апертурной абберации. Она характерна тем, что от W не зависит, а следовательно, присутствует и в центре поля зрения, когда $W = 0$ и все остальные абберации исчезают. Когда она существует одна, т. е. когда B , C , D и E равны одновременно нулю, изображение точки представляется в виде круглого пятна, яркого в центре, размытого по краям (фиг. 2).

Абберация, определяемая коэффициентом B , носит название комы. Изображение точки при отсутствии всех других аббераций и наличии комы имеет вид точки с хвостом, обращенным в сторону оси или в сторону, противоположную ей (фиг. 3). Абберации, связанные с коэффициентом C и D , называются астигматизмом и кривизной поля. Они мало заметны в соседстве с оптической осью и быстро растут с увеличением угла W (или расстояния светящейся точки от оси). Характерна для них эллиптическая форма пятна рассеяния, причем при смещении плоскости установки это пятно принимает вид короткой прямой перпендикулярной оси, лежащей при одном определенном положении плоскости установки в меридиональной плоскости, при другом положении — в плоскости, нормальной к последней. Когда отсутствует астигматизм и существует лишь коэффициент D кривизны поля, изображение плоскости, перпендикулярной оси, полу-



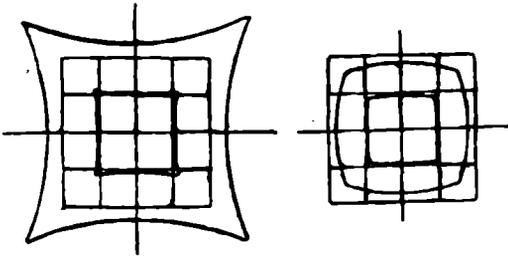
Фиг. 4.

Комбинация нескольких аббераций дает пятна, изображенные на фиг. 4.

Абберация, зависящая от коэффициента E , единственная из всех не зависит от m и M , а определяется исключительно углом W , так что в противоположность всем остальным ее нельзя устранить уменьшением диаметра входного зрачка. Она искажает форму предметов: изображение квадрата принимает вид, представляемый фиг. 5. Правая фигура соответствует положительному коэффициенту E , левая — отрицательному. Абберация носит название искажения или дисторсии.

Кома и дисторсия являются бичом для всех точных фотограмметрических и астрометрических работ, так как они смещают положение центра изображения и неправильно передают размеры предмета. Поэтому устранение этих аббераций особенно важно в объективах аэрофотограмметрических камер и в репродукционных объективах.

Кроме всех перечисленных аббераций, присущих монохроматическим лучам, существуют еще и хроматические абберации, наиболее существенные из которых — хроматическая абберация плоскости изображения и хроматическая разность увеличений. Первая из них — общая всем точкам плоскости предмета — состоит в том, что изображение лучами различных длин волн (различного цвета) получается в различных плоскостях; вторая из них отсутствует для точки на оптической оси системы и пропорциональна расстоя-



Фиг. 5.

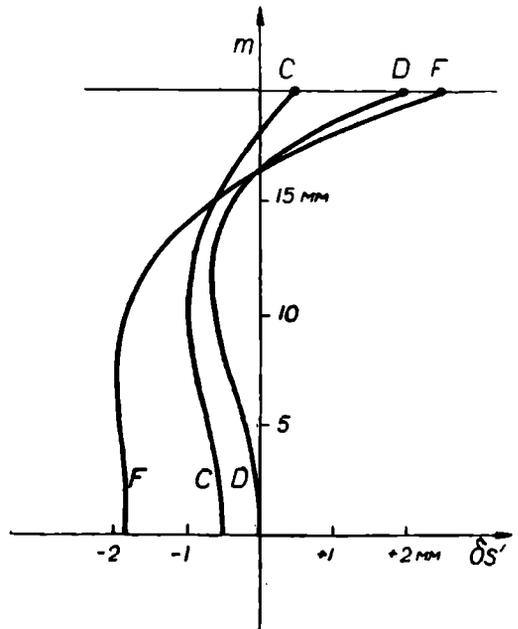
нию светящейся точки от оси; она проявляется в том, что увеличение системы зависит от цвета тех лучей, которые дают изображение точки; изображение точки представляется в виде окрашенной линии. Особенно сказывается эта aberrация на краях изображений предметов, ярко выступающих на темном фоне или, наоборот, на контурах изображений темных предметов на светлом фоне. На границах между контрастно освещенными полями появляется цветная, более или менее широкая и яркая кайма.

К этому достаточно длинному списку aberrаций следует прибавить еще ряд других более сложных, исправление которых представляет весьма большие затруднения.

Каким образом исправляются aberrации оптической системы? Исправить aberrации — это значит так подобрать сорта стекол, расположение, число и толщину линз, радиусы кривизны поверхностей системы, чтобы все aberrации были сведены к минимальным возможным величинам — к таким величинам, которые не могли вызвать заметного ухудшения качества изображения. Пользуясь формулами (1), можно сказать, что оптическая система исправлена, если коэффициенты A, B, C, D, E равны нулю, как и коэффициенты хроматических aberrаций. Впрочем, этого условия еще недостаточно, чтобы получить исправленную систему, так как помимо aberrаций третьего порядка и приведенных двух хроматических aberrаций существуют еще aberrации высших порядков, которые обычно не удается целиком устранить. Таким образом исправление сводится к отысканию наиболее благоприятных значений перечисленных коэффициентов, т. е. таких значений, при которых пятна рассеяния оказываются

наименьшими. Существуют различные методы расчета оптических систем, но для наглядности изложим только два метода, отражающие два крайних течения среди конструкторов-оптиков. Все остальные методы в большей или меньшей степени являются компромиссами между этими крайними.

Наиболее старый и, пожалуй, наиболее распространенный — так наз. тригонометрический метод; его можно также назвать методом проб или интерполяционным методом. Выбрав схему, т. е. общее расположение и число линз оптической системы и наиболее подходящие — по первому впечатлению — сорта стекол, конструктор подбирает более или менее случайно, исключительно полагаясь на свое чутье и свой опыт, радиусы кривизны поверхностей, вычисляет aberrации этой системы, рассчитывая ход большого количества лучей, исходящих из различных точек предмета и проходящих через ряд точек входного зрачка. Эта работа обычно производится вычислителями, занимающимися исключительно такого рода расчетами и приобретающими в этой специальности большой опыт и значительную скорость. Результаты этих расчетов записываются



Фиг. 6.

в виде графиков или таблиц aberrаций. На фиг. 6 показан пример кривых сферической и хроматической aberrаций одного фотографического объектива для точки на оси. По оси абсцисс отложены величины s' — расстояния от последней поверхности системы до точки пересечения луча с осью; по оси ординат координаты m точек пересечения лучей с плоскостью входного зрачка. Начерчены 3 кривых, соответствующие трем цветам: желтому (линия D натрия), красному (линия С водорода) и синему (линия F водорода). Аналогичные кривые чертятся для других aberrаций, напр. для астigmatизма, кривизны поля, комы, дисторсии.

Ознакомившись с результатами, конструктор меняет, опять на основании своего опыта, некоторые конструктивные элементы системы, получает новые системы, которые также исследуются в отношении aberrаций. Вообще говоря, все эти системы обладают большими, недопустимыми aberrациями различных величин и знаков. Выясняется влияние отдельных параметров (конструктивных элементов) системы на aberrации, и путем интерполяций и постепенных приближений доводят конструкцию системы до наилучшей возможной. При этом, конечно, приходится обычно менять и сорта стекол, иногда и расположение линз.

Главный недостаток этого метода — громадная трудоемкость, так как расчеты хода лучей через оптическую систему занимают очень много времени; только опытный и талантливый конструктор, обладающий особым чутьем, может позволить себе роскошь пользоваться таким методом. Вместе с тем такой метод в руках начинающего специалиста представляет немало опасностей, направляя его постепенно на путь эмпиризма, удаляя его от путей точной науки.

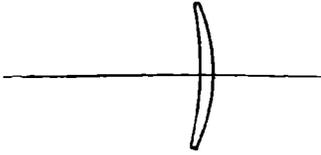
Второй метод получил название «алгебраического», хотя применение алгебры мало характерно для него. Характерно для этого метода стремление не пользоваться вовсе — или по возможности меньше — расчетами хода лучей через оптическую систему, а использовать формулы aberrаций третьего порядка.

Правда, с первого взгляда эти формулы поражают своим весьма сложным и громоздким видом, и мнение Зейделя об их бесполезности вполне естественно и понятно. Но после того, как Пецвалю удалось рассчитать свой знаменитый светосильный портретный объектив, создавший переворот в технике фотографического дела, основываясь главным образом на теории aberrаций, взгляды некоторых оптиков переменялись.

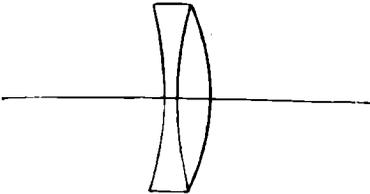
Стало ясно, что не в том ценность формул Зейделя, что они могут до некоторой степени заменить расчет хода реальных лучей через оптическую систему — в этом отношении они менее точны и столь же трудоемки, — но для целого ряда частных случаев, весьма близких к тем, которые встречаются на практике, формулы Зейделя принимают очень простой вид, доступный анализу, и позволяют найти много весьма важных свойств частей оптических систем, знание которых облегчает расчет; в особенности большую помощь оказывает теория aberrаций третьего порядка в том случае, когда система состоит из нескольких частей, толщина которых очень мала по сравнению с расстояниями, отделяющими эти части — или компоненты — друг от друга. Как раз такое расположение компонентов встречается у большинства телескопических систем (подзорных труб, биноклей, геодезических и астрономических труб, микроскопов слабого увеличения, некоторых типов фотографических объективов). Можно, напр., показать, что некоторые aberrации таких систем не находятся во власти вычислителя и не могут быть устранены никаким выбором радиусов поверхностей и даже выбором стекол — и нет никакого смысла тратить время и усилия на их устранение. Например астigmatизм в объективах, исправленных в отношении сферической aberrации и комы, не может быть устранен. Между прочим такие, обреченные на неудачу, попытки делались приверженцами метода проб с большими тратами труда и бумаги. Можно привести еще немало аналогичных случаев постоянства какой-нибудь aberrации при изменении любых конструктивных элементов, и только теория aberrаций тре-

тьего порядка может эти случаи обнаруживать.

Теория аберраций третьего порядка не только позволяет вывести общие теоремы, но она дает возможности непосредственно получить конструктив-



Фиг. 7. Мениск Волластона



Фиг. 8. Ландшафтная линза Шеваль



Фиг. 9. Объектив Пецваля.

ные элементы некоторых оптических систем — правда, наиболее простых типов — путем решения алгебраических уравнений невысокого порядка (обычно первой и второй степени); двухлинзовые склеенные или несклеенные объективы малых и средних относительных отверстий очень хорошо вычисляются этим путем; еще действеннее становится метод, когда его укрепляют вспомогательными таблицами, облегчающими выбор наиболее подходящих оптических стекол, вычисление радиусов кривизны и т. д.

В этом направлении можно отметить работы наших отечественных оптиков и конструкторов, которые значительно расширили рамки применения теории аберраций третьего порядка. В тех случаях, когда еще недавно применение формул Зейделя считалось безнадежным и бесполезным — в широкоугольных системах и в светосильных объективах, — улучшенная различными добавлениями теория оказала существенную пользу, и, хотя она не окончательно вытеснила метод проб из тех мест, где он прочно обосновался, можно думать, что при дальнейшей дружной работе специалистов вычислительного дела метод проб потеряет окончательно свое значение.

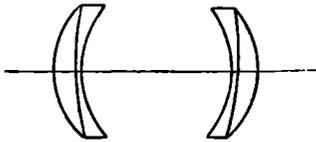
В расчете новых оптических систем видную роль играет элемент изобретательства. Особенно это можно проследить в истории развития фотографического объектива, который благодаря все возрастающей конкуренции между оптическими фирмами, производящими его, особенно быстро усовершенствовался и удовлетворял все более и более строгим требованиям в отношении его

светосилы и других свойств. Число патентов на фотографические объективы превышает тысячу, причем число существенно различных схем конструкции составляет не менее двух-трех десятков.

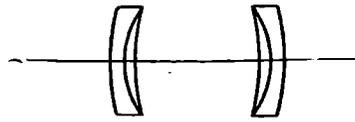
Чем руководствовались авторы патентов, вводя те или иные изменения в конструкции объективов? Несомненно, самыми различными соображениями, среди которых многие преследовали чисто коммерческие цели, напр. обход удачного патента конкурирующей фирмы, с использованием его основной идеи. Если отбросить такие соображения, мы найдем, что мысль авторов всегда направлялась на преодоление узких границ, поставленных оптическим качеством объективов аберрациями последних.

Первые объективы времен Волластона (1812) (фиг. 7), которые еще не могут быть названы фотографическими, так как Дагерр только в 1839 г. опубликовал свой процесс, но имели одинаковое с последними назначение в камер-обскуре, были простыми стеклянными менисками (к которым теперь возвращаются любители мягких, художественных снимков). Шевалье улучшил их, склеивая две линзы из флинта и крона (фиг. 8) и исправляя хроматическую аберрацию. Но угол поля зрения таких объ-

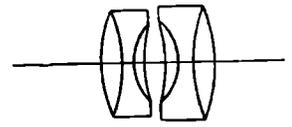
ективов был мал — 20—25°, и относительное отверстие не превышало $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{15}$; последнее при малой чувствительности применяемых в то время светочувствительных слоев приводило к очень длинным, мучительным для снимаемых экспозициям. Пецваль рассчитал тогда (1861 г.) свой знаменитый портретный объектив (фиг. 9), придал ему вид двух далеко расставленных двойных линз, одна из которых была склеенная, вторая содержала тонкий воздушный промежуток. Впервые была сознательно исправлена сферическая aberrация, кома и астигматизм оптической системы, при-



Фиг. 10. Перископ.



Фиг. 11. Апланат Штейнгеля.



Фиг. 12. Симметричный анастигмат Дагор.

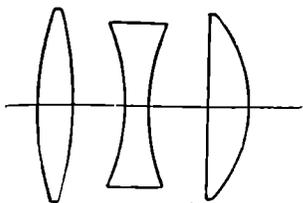
чем в такой степени, что его тип объектива, в те времена имевший относительное отверстие около 1 : 4, после современных усовершенствований доведен до относительного отверстия 1 : 2 и даже 1 : 1.6, при малом угле поля в 20—25°.

Параллельно с этим мысль изобретателей искала путей увеличения углов поля зрения, не уменьшая при этом относительного отверстия. Гениальная по простоте идея соединить две одинаковые линзы менiscoобразной формы, обращенные друг к другу вогнутой стороной с диафрагмой по середине, оказалась, пожалуй, одной из наиболее плодотворных. Она породила перископы (фиг. 10) середины XIX в., апланаты Штейнгеля (1866 г.) (фиг. 11) и многих других фирм, умело обошедших патенты первого изобретателя, и знаменитые двойные анастигматы типа «Дагор» (фиг. 12), «Коллинеар» и др. Все симметричные объективы почти в полной мере исправлены в отношении дисторсии, комы и хроматической разности увеличения — исключительно в силу симметричности; таким образом все параметры этого типа объективов могут быть использованы для борьбы с остальными aberrациями — сферической, астигматизмом, кривизной.

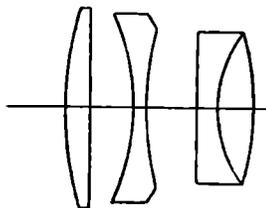
Победа над кривизной поля открывает новую эру в развитии фотографических объективов. Вдохновителем победы надо признать Пецваля — творца теоремы, носящей его имя, выражающей условие, которому должна удовлетворять оптическая система, чтобы изображение было плоским. Если обозначить через φ_i оптическую силу линзы с номером i и через n_i — показатель преломления стекла этой линзы, то для достаточно тонких линз условие Пецваля принимает вид:

$$\sum \frac{\varphi_i}{n_i} = 0.$$

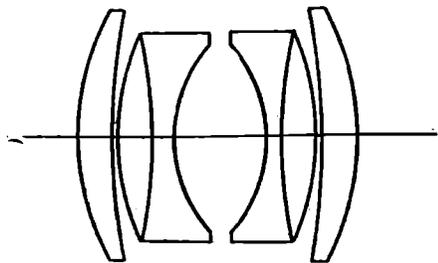
Любопытно, что сам Пецваль для своего знаменитого объектива не использовал той возможности, которую давала ему его теорема. Изображение, даваемое его объективом, страдает значительной (даже увеличенной по сравнению со свойственной более старым и простым типам объективов) кривизной изображения. Есть основания предположить, что Пецваль понял то противоречие, к которому приводят совместные требования большой светосилы и плоского поля; он предпочел идти по пути увеличения светосилы, представлявшего в его время наибольший интерес. Однако его формула не была забыта и полвека после ее опубликования нашла применение. Тэйлор рассчитал свой триплет (фиг. 13) — объектив, состоящий из трех простых линз, разделенных сравнительно небольшими воздушными промежутками, — первый из объективов, удовлетворяющий условию Пецваля. В это время, по требованию вычислителей-оптиков, знаменитая фирма Шотт выпустила новый сорт стекла с очень большим значением показателя преломления при сравнительно малой дисперсии — сорт, весьма благоприятный для решения простыми средствами уравнения Пецваля. Появление этого сорта стекла — тяже-



Фиг. 13. Триплет.



Фиг. 14 Тессар.

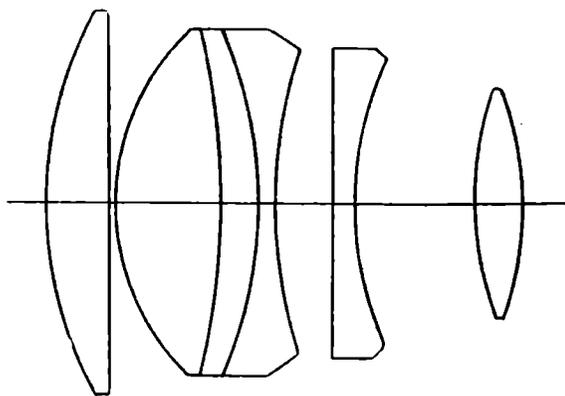


Фиг. 15. Планар.

лого крона — вызвало большой прогресс в развитии объективов. Благодаря ему Гоёг рассчитал свой «Дагор», Тейлор усовершенствовал свой триплет, доведя его поле зрения до 50° ; почти одновременно, но несколько позже, известный изобретатель фотографических объективов Рудольф построил свой знаменитый «Тессар» (фиг. 14), в сущности вариант триплета, у которого последняя простая линза заменена склеенной. Ему же принадлежит ряд других плотворных конструкций, как «Планар» (фиг. 15) и «Плазмат», совмещающих достоинства светосильных триплетов с широкоугольными симметричными анастигматами и прслуживших прообразами современных сверхсветосильных и вместе с тем достаточно широкоугольных объективов. Примером современных светосильных объективов может служить «Эрностар», схема которого показана на фиг. 16.

Развитие фотообъектива может быть иллюстрировано графически следующим образом. Основными достоинствами фотографического объектива можно считать его относительное отверстие и полный угол поля зрения, определяющий величину покрываемой пластинки. Отложим по оси абсцисс относительное отверстие (ω), по оси ординат угол 2ω поля. Каждый объектив представляется на графике точкой с координатами ω и 2ω (фиг. 17). Рассматривание этого графика приводит в следующем выводе.

Между относительным отверстием современных фотообъективов и их углом поля зрения существует зависимость, определенная пунктирной кривой на чертеже. Чем больше отверстие объектива, тем меньше его поле. (В график,

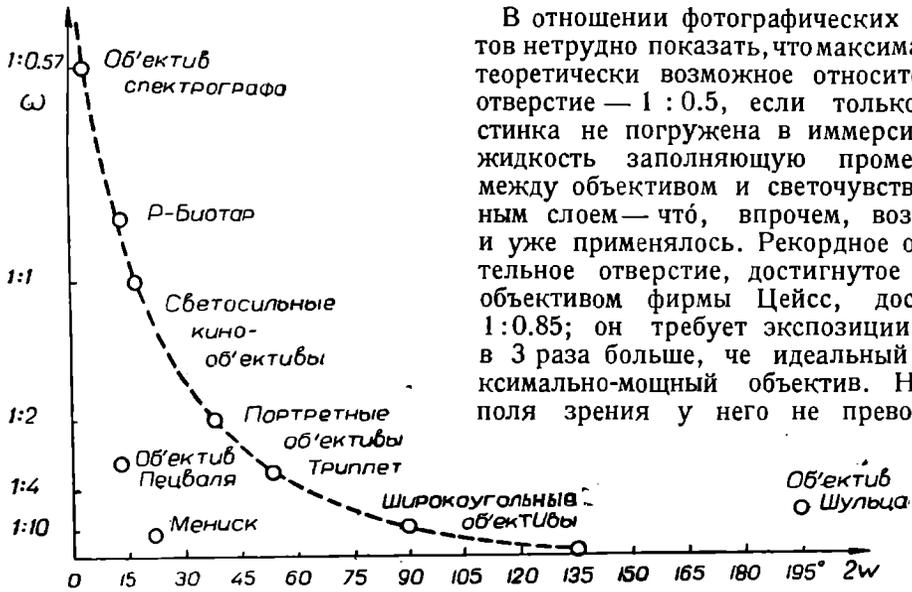


Фиг. 16. Эрностар 1 : 1.8.

для полноты, введены и объективы спектрографов, представляющие собой гигантские перевернутые объективы микроскопов.)

По мере развития теории расчета оптических систем точки, характеризующие достоинства объективов, удаляются от начала координат, что указывает на улучшение этих достоинств. И если сравнить первые мениски Волластона, с их относительным отверстием $1/15$ и углом в 20° с современными светосильными объективами с тем же углом и относительным отверстием в $1 : 1.5$ и $1 : 1$, при которых экспозиция сокращается в 200 раз по сравнению с той, которую требовал бы мениск, или с широкоугольным объективом для съемки неба Шульца с углом зрения в 200° при относительном отверстии $1 : 6$, то можно получить впечатление о тех громадных успехах, которые достигнуты специалистами вычислительной оптики.

Каковы дальнейшие перспективы развития оптических систем?



Фиг. 17.

В некоторых областях можно сказать, что достоинства оптических систем достигли потолка и что всякие дальнейшие успехи уже невозможны. Посмотрим сначала, как обстоит дело с микроскопами. Основное требование, предъявляемое микроскопу — дать возможность отличить друг от друга два предмета, напр. две точки, находящиеся на возможно малом расстоянии друг от друга. Теория дифракции, основанная на волновой природе световых колебаний, показывает, что практически нельзя различить два предмета, лежащих ближе, чем $\frac{\lambda}{2n \sin u}$, где λ — длина волны световых колебаний, n — показатель преломления среды, в которую погружен предмет, u — угол, составленный крайним лучом, исходящим из предмета, с осью объектива. Так как величина λ и n от конструктора не зависят, последний может улучшить разрешающую силу микроскопа исключительно увеличивая $\sin u$. Эта величина в лучших системах доходит до 0.9 — и не хватает только 0.1 до возможного максимума. Но практически одно и то же — разделять ли 0.00016 или 0.00015 мм, и с полным правом оптики могут считать, что они достигли здесь пределов возможного.

В отношении фотографических объектов нетрудно показать, что максимальное теоретически возможное относительное отверстие — 1:0.5, если только пластинка не погружена в иммерсионную жидкость заполняющую промежуток между объективом и светочувствительным слоем — что, впрочем, возможно и уже применялось. Рекордное относительное отверстие, достигнутое одним объективом фирмы Цейсс, достигает 1:0.85; он требует экспозиции всего в 3 раза больше, чем идеальный и максимально-мощный объектив. Но угол поля зрения у него не превосходит

15—20°, что является существенным недостатком.

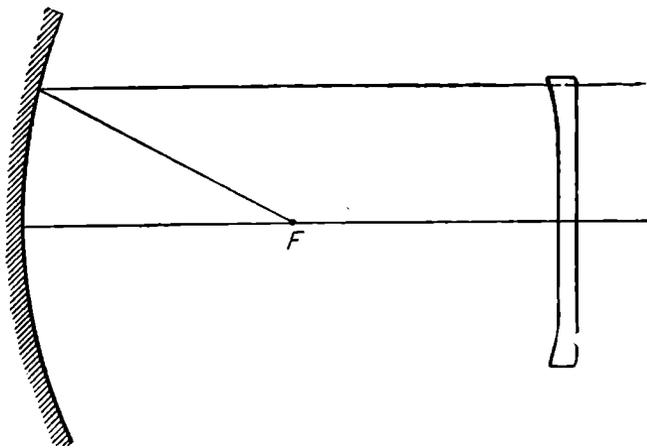
Что касается телескопических систем, предназначенных для рассматривания очень отдаленных предметов, потолок ограничивается только внешними факторами, напр. неоднородностью атмосферы, которая ставит предел увеличению и разрешающей силе телескопов, при отсутствии атмосферы зависящих только от поперечных размеров объектива.

Однако слово «потолок» надо здесь понимать весьма условно. Возьмем, напр., случай микроскопа, где потолок уже практически достигнут. Ни в коем случае нельзя сказать, что все уже сделано и больше не над чем думать. Усовершенствовать микроскоп можно еще во многих направлениях, даже оставаясь в рамках обычной «визуальной» оптики, т. е. не прибегая ни к каким ультрафиолетовым или тем более электронным микроскопам. Во-первых, можно улучшить качество изображения, т. е. улучшить еще ряд оставшихся неполностью исправленными аберраций, как хроматическую, кривизну поля, астигматизм; во-вторых, следуя идеям акад. Д. С. Рождественского, изучив все весьма сложные явления, сопровождающие

щие картину изображения изучаемых предметов, улучшить методы использования микроскопа. В отношении фотографических объективов остается тоже немало работы. Начать с того, что, даже когда потолок будет достигнут, немало усилий надо будет положить на то, чтобы улучшить качество изображения, которое пока-что очень низко, даже в центре поля зрения, а на краях совсем уже скверное. Такое низкое качество изображения светосильных объективов обуславливается отчасти тем, что при увеличении относительного отверстия трудности расчета очень быстро растут, и, несмотря на усложнение конструкции и увеличение числа линз, остаточные аберрации оказываются больше, чем в объективах с меньшим относительным отверстием; отчасти тем, что изготовление больших линз и их сборка наталкивается на значительные затруднения, не всегда преодолимые со стороны производства. В отношении телескопов расчетная оптика в последние годы может гордиться большими достижениями. Потолок в смысле разрешающей силы, поставленный атмосферой, был почти достигнут метровыми объективами рефракторов и рефлекторов; но качество изображения оставляло еще желать много лучшего, и длина и вес астрономических труб принимали угрожающие размеры. Если в отношении рефракторов серьезных сдвигов нет, — а в этом виновны стекольные заводы, которые еще не научились варить особые сорта стекол, необходимые для исправления остатков хроматической аберрации — вторичного спектра, — то в отношении зеркальных систем после работ Шварцшильда, Кретьена, Шмидта открылась новая эра в истории телескопов. С применением асферических поверхностей появились новые возможности, и система Шмидта, состоящая из сферического зеркала, в центре которого стоит плоскопараллельная, слегка деформированная, пластинка (фиг. 18), позволяет при невиданном до сих пор в телескопах отно-

сительном отверстии 1 : 2 иметь вполне резкое изображение звезд в угле до 20° (правда, на сферической пластинке). Для сравнения вспомним, что параболические зеркала с относительным отверстием 1 : 6 имеют резкое поле зрения, не превосходящее $30'$.

Немногие приведенные выше примеры показывают, что немало еще осталось поработать нашим вычислительно-оптическим бюро. И для этой работы в настоящее время выковываются, еще медленно, но довольно успешно, новые орудия. Многими достижениями расчетного дела мы обязаны успехам стекловаров, научившихся производить те сорта стекла, которые требуют вычислители. Аббе, физик по образованию, временами вычислитель и химик по профессии, связал между собой эти ранее разрозненные области техники: строение оптических приборов и изготовление оптического стекла. Теперь всем ясно, что такая связь должна быть, но нужно признать, что она пока недостаточна. Появление тяжелых кронов с большим показателем и малой дисперсией, курцфлинтос с малой дисперсией в фиолетовой части спектра и т. д. позволили строить светосильные фотообъективы и апохроматы. Еще более широкие перспективы открывают искусственные монокристаллы, которые сейчас научились производить. Другим мощным орудием дальнейшего развития является применение несферических поверхностей, относительно которых выше было



Фиг. 18.

упомянуто. В настоящее время трудно рассчитывать на массовое применение несферических поверхностей: они требуют сложной и трудоемкой техники. Но для ответственных и дорогих приборов, потребность в которых исчисляется единицами (большие астрономические, астрографические объективы), замена сферических поверхностей несферическими принесет значительную пользу, особенно, если можно будет научиться шлифовать не только такие асферические поверхности, которые чуть-чуть, на тысячные миллиметра, отличаются от сферических (что имеет место для параболических поверхностей современных телескопов), но такие поверхности, которые, грубо говоря, ничего общего со сферическими не имеют. Достижения нашего советского ученого Д. Д. Максудова в этом направлении позволяют надеяться на то, что эти пожелания в скором времени будут претворены в жизнь.

Какое место среди мировой оптической промышленности занимает советская оптика? В то время как заграничная оптика родилась больше века тому назад и стала на ноги в конце XIX в., наша отечественная оптика имеет всего двадцатилетнюю давность, так как в царской России не только не было оптической промышленности, но и предпосылки для ее возникновения отсутствовали. Слабая потребность в оптических приборах вполне удовлетворялась импортом. Мировая война дала первый толчок, нужды социалистического строительства привели к организации мощной оптической промышленности, обслуживаемой главным образом оптическими заводами, заводами оптического стекла, конструкторскими и вычислительными бюро. Оставляя все то, что не имеет прямого отношения к расчетному делу, коснемся несколько последнего, так как оно должно возглавлять движение вперед оптической мысли в той части, которая касается усовершенствования старых, изобретения новых оптических систем, и направлять работы по изучению новых сортов оптического стекла.

Полное отсутствие собственного опыта, крайняя скудость специальной литературы, посвященной теории расчета оптических систем, сильно тормозили раз-

витие расчетного дела у нас, но вместе с тем заставили специалистов заняться более основательно и планомерно изучением теории и практики вычислений; меньше времени осталось на новые изобретения или на усовершенствование старых типов оптических систем. Этим объясняется тот факт, что, если судить по печатающейся в специальных журналах литературе, методика расчета оптических систем стоит у нас выше, чем за границей. Но, развившись поздно, она еще не успела дать свои плоды. В отношении светосильных объективов для фотографии и проекции мы, в общем, не догнали заграничной техники, и только на отдельных участках можно похвалиться удачными расчетами (сверхсветосильные объективы с асферическими поверхностями, светосильные объективы с большими углами поля (до 100° при относительных отверстиях $1 : 5.5$ с исправленной дисторсией и даже $1 : 4.5$ — без исправления дисторсии, объективы с переменным фокусным расстоянием). В отношении телескопических систем, для расчета которых методика, основанная на теории аббераций третьего порядка, особенно действенна, имеется ряд достижений. Работы по микроскопам, особенно светосильным, невероятно трудоемки, но сейчас мы имеем расчеты оптики всех типов микроскопа, выпускаемых заграничными фирмами.

Таково, в кратких словах, состояние расчетного дела у нас; можно было бы считать его вполне удовлетворительным, если бы недостаточная связь наших оптико-конструкторских бюро с мастерскими и заводами, изготовляющими образцы системы, и слишком большие сроки изготовления этих опытных образцов не тормозили движение вперед. В настоящее время намечается перелом в этом отношении, и можно надеяться, что в скором будущем перечисленные тормозы исчезнут. Надо будет еще пожелать, чтобы наша оптическая промышленность использовала все давно уже выполненные расчеты и выпустила в массовое изготовление ряд интересных типов фотографических объективов, микроскопов и других приборов, расчеты которых давно уже лежат в архивах вычислительных бюро.

20 ЛЕТ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ ПОДВОДНОГО ЛЕДОБРАЗОВАНИЯ (1915—1935)¹

Проф. В. Я. АЛЬТБЕРГ

Гениальный художник и не менее великий инженер Леонардо да Винчи, как известно, в течение своей жизни немало усилий положил на то, чтобы изобрести летательную машину; однако таковую он не изобрел и изобрести не мог вследствие того, что наука и техника в то время стояли на низком уровне развития и, кроме того, потребности в подобной машине не было. Лишь спустя много веков, в нашу эпоху расцвета науки и техники, мечта Леонардо оказалась претворенной в жизнь и немедленно использованной практикой в условиях мирного и, в особенности, военного времени.

Нечто подобное случилось с донным льдом, только в менее контрастной форме. Парадоксальным явлением образования льда на дне рек в прежнее время (100—150 лет тому назад) интересовались и его изучали крупнейшие ученые того времени: французские академики Демаре (1780), Араго (1833) и Гей-Люссак (1834), и каждый из них пытался дать свое объяснение природы явления. Однако их объяснения, как равно и объяснения других исследователей того времени, оказались необоснованными вследствие скудости знаний тепловых явлений (тогда господствовали еще идеи флогистона и теплорода).² Лишь около середины XIX в. создана была термодинамика, а учение об агрегатных состояниях — еще позже, к концу того же века. Учитывая также и то, что в то время не было проведено никаких измерений и даже не было собрано нужных фактов и наблюдений, касающихся донного льда, не следует удивляться отсутствию обоснованности во всех прежних попытках объяснить это явление.

Эти попытки оказались тщетными, несмотря на то, что они делались крупнейшими учеными. Нужно добавить еще, что в то время не было особой потребности в разгадке явления, которое не задевало пока интересов практической жизни (фиг. 1).

¹ Настоящая статья, совместно со статьей «Центры кристаллизации воды», помещенной в № 10 «Природы» 1936 г., представляет несколько измененный доклад для Международного конгресса по снегу и льду, состоявшегося 12—26 IX 1936 г. в Эдинбурге (Англия).

² Фуркруа (1801) считал, что вода есть соединение льда с теплородом. Сади Карно еще в 1824 г. верил в теплород, как невесомую жидкость. См. Ф. Энгельс, «Диалектика природы», 1936, стр. 39.

Иная картина рисовалась к концу XIX и к началу XX вв.: научные предпосылки для развития рациональной теории донного льда были уже созданы, наблюдений накопилось немало, имелись также и температурные измерения в реках в период образования донного льда. В особенности же это явление стало задевать интересы практики все больше и больше: варшавский и ленинградский водопроводы стали испытывать серьезные осложнения от донного льда, крупные заводы по берегам Невы стали чаще и сильнее затопляться вследствие зажорности последней и изобилия донного льда. Для улучшения условий плавания Управление внутренних водных путей в 1913 г. готово было отпустить 126 000 золотых рублей на изучение донного льда.

С другой стороны, знания природы явления были крайне недостаточны, и развитие их тормозилось авторитетом американского физика Барнеса, весьма настойчиво проводившего одну из старых гипотез, не обоснованную уже в силу сказанного выше, а впоследствии оказавшуюся совсем несостоятельной.

Такое положение, характеризуемое наличием ложных представлений в отношении генезиса явления, становилось уже невозможным перед лицом все острее нарастающих потребностей жизни. Нужен был лишь толчок, который не заставил себя долго ждать.

В 1914 г. Петроград в пятый раз оказался лишенным воды из-за донного льда, промышленные водопроводы также оказались закупоренными тем же льдом, что составило собою общественное бедствие, обратившее на себя внимание всей столицы и главным образом ее администрации и инженеров по водоснабжению. Чем же могла помочь наука? К сожалению, весьма малым, так как никто, в сущности, не знал природы явления.

Словицкий¹ дал следующую характеристику состоянию знаний по данному вопросу: «Известные до сих пор мнения и взгляды относительно образования льда на дне реки довольно противоречивы и еще не приведены в соответствие с основами современной физики; да, наконец, и самый факт или лучше условия, его сопровождающие, до сих пор недостаточно исследованы».

Правда, это сказано было на 19 лет раньше аварийного случая в Петрограде, но так как за упомянутый период никаких новых теорий

¹ Словицкий. Труды русских водопроводных съездов. Съезд второй. 1897, стр. 61.

предложено не было, то указанная характеристика сохранила свою силу и для периода 1914 г.

Такое незавидное положение стало, однако, нетерпимым после упомянутой аварии, когда нужно было предложить конкретные меры борьбы с донным льдом и их научно обосновать, для чего теория Барнеса сочтена была непригодной. Решено было поставить в течение ряда лет специальные исследования процессов льдообразования в лаборатории и в природе с целью разрешения ряда научно-практических задач.

Руководителем этих работ, организованных Главной Геофизической обсерваторией, после кратковременного руководства инж. Ячевского, был назначен автор этих строк.

Впоследствии включена была еще пятая задача:

5. Выработать принципы и конкретные меры борьбы со льдом, а также способы управления явлением, в виду причинения им многочисленных осложнений и помех водопроводам, гидростанциям и другим сооружениям.

Для разрешения столь важных задач необходимо было уяснить прежде всего сущность явления, так как знания прежнего времени, а также и наиболее распространенная в то время радиационная теория явления были явно недостаточны.

Последняя не могла служить базой для перечисленных выше пяти задач уже потому,



Фиг. 1. Сквозь воду потока р. Бии виден лед на дне.

До начала наших работ в этой области (1915 г.) никто не интересовался самими ледяными элементами, их природой, условиями их зарождения и роста и их отношением к другим видам льда. Все эти вопросы оставались вне внимания в течение более двух веков.

Равным образом в прежнее время не было никакой базы для количественного учета явления, для его прогноза и выработки мер борьбы с ним. Все эти вопросы предстояло разрешить новому времени и прежде всего нам с группой сотрудников, в связи с назревшими нуждами практики.

Мы с самого начала поставили перед собой четыре основных задачи:

1. Разрешить двухвековую задачу о причине выделения льда на дне рек;
2. Выяснить природу взвешенных в воде ледяных элементов.
3. Наметить пути количественного учета явления и их осуществить.
4. Разработать методику прогноза последнего.

что она само явление неправильно трактовала, как ниже увидим.

В виду этого, в связи с проработкой первой проблемы, пришлось немало внимания уделить радиационной теории, чтобы на деле показать ее слабые стороны и, в конце концов, ее несостоятельность, признанную теперь даже самим творцом теории. Однако в то время (22 года тому назад) для доказательства такой несостоятельности этой теории должны были быть поставлены соответственные опыты, какие и были проделаны вскоре после того, как нам удалось воспроизвести явление «донного льда» в широком масштабе в лабораторных условиях (фиг. 2).

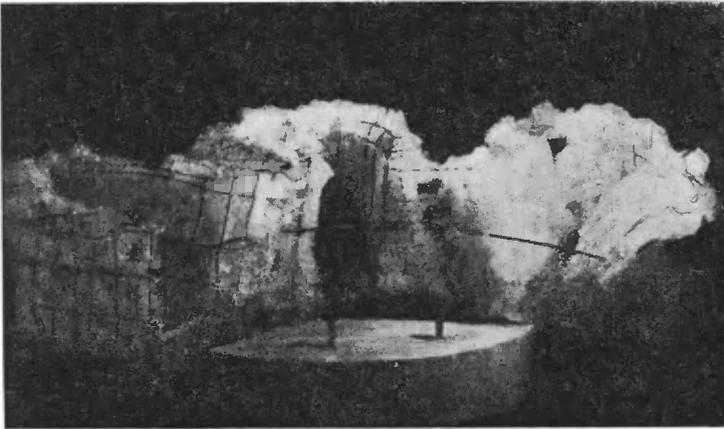
Опыты в закрытом помещении, где излучение не могло иметь места, и другие опыты в условиях, исключающих возможность излучения, показали, что донный лед получался нами с таким же успехом как под открытым небом, так и в закрытом помещении, т. е. явление не зависело от излучения. Наблюдения также показали, что донный лед образуется в пасмурную погоду; т. е. при отсутствии излучения.

Помимо опытов и наблюдений нами был собран за 100 лет весь фактический материал физиков по поглощению лучей водою. Оказалось, что последняя практически непрозрачна для тех длинных волн, которые могли бы излучаться руслом реки при температуре, равной 0° . Это свойство воды полностью поглощать тепловые волны делало указанную гипотезу совершенно невероятной.

Такого рода возражения делались Барнесу со всех сторон и, в особенности, со стороны такого крупного специалиста в области радиации, как Кобленц. Возражения последнего убедили, наконец, Барнеса в необходимости пересмотра его точки зрения. Раньше, как известно, Барнес утверждал, что радиация является единственной причиной донного льда, теперь он заявляет уже совсем иное:

Особенность и огромное значение первого момента выявится из дальнейшего; что же касается второго момента, то эффект переохлаждения, правда, наблюдался и другими, но в единичных случаях, притом случайно и без осознания его важности. Мы же на основании многих тысяч измерений на многих реках, в различных пунктах профиля (поперечного и продольного) твердо установили: самый факт переохлаждения, возможные пределы (сотые доли градуса ниже 0°) и безусловную необходимость этого эффекта для того, чтобы явление вообще имело место, а также влияние степени переохлаждения на интенсивность ледообразования.

В дальнейшем на наших опытных установках под открытым небом выявлен был еще ряд других существенных моментов, о которых



Фиг. 2. Искусственно воспроизведенный донный лед.

«Достаточно знать, что не одна единственная причина вызывает ледообразование на речном ложе, и здравый смысл заставляет нас рассматривать все причины, так как каждая отдельно или в совокупности с другими может вызвать образование якорного (донного) льда».¹

Таким образом можно зафиксировать существенную перемену взгляда Барнеса, вызванную критикой с разных сторон и прежде всего со стороны автора настоящих строк, на опыте доказавшего несостоятельность теории.

Возможность воспроизводить явление в лаборатории дало экспериментатору в руки средство изучить явление в более простой обстановке, чем в природе. С другой стороны, меняя условия по усмотрению, можно выявлять более существенные черты, характерные для изучаемого явления.

Проводя сотни опытов, я мог установить, что существенными моментами являются прежде всего — подвижное состояние воды (момент динамический) и переохлаждение ее (момент термодинамический).

¹ Цитировано по русскому изданию книги Барнеса «Ледотехника» стр. 63, ОНТИ, 1934.

будет отмечено в свое время. Воспроизводя явление в удобных лабораторных условиях, но под открытым небом, я не мог не обратить внимания на структуру элементов, которую я подверг самому тщательному и всеми доступными способами изучению, признавая, что этот вопрос незаслуженно оставался вне всякого внимания более двух веков.

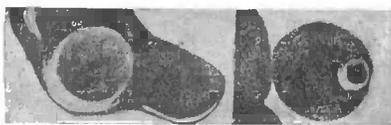
Из наших работ выяснилось, что строение элементов оказалось строго круглым, с зеркальными боковыми поверхностями и ровным, как бы отшлифованным, ободком. Элемент совершенно прозрачен, и потому в воде он невидим en face, а только под большим углом, когда наступает явление полного внутреннего отражения. Обычные размеры его: 4—8 мм при толщине в 0.1 мм и менее (фиг. 3).

Я искусственно выращивал их до нескольких сантиметров в диаметре. С такой же тщательностью были изучены элементы на дне реки и находящиеся во взвешенном состоянии. Оказалось, что никакой разницы нет как между искусственно созданными элементами и естественными, так и между взвешенными элементами и элементами, образующимися (в самом начале) на дне и на подводных пред-

метях. В процессе дальнейшего роста эти первичные (круглые) элементы на дне подвергаются, конечно, сильному деформированию, уплотнению и превращению в твердые крупные ячейки и даже глыбы льда из подобных ячеек.

Таким образом установленная тождественность элементов «взвешенного» и «донного» льда дала нам право считать тождественным тот и другой лед, а следовательно, и именовать его одним общим названием подводный лед, как образующийся под водою.

Все же другие названия приходится признавать мало удачными и подлежащими замене и унификации.



Фиг. 3. Круглые диски зародышевого льда.

По изучению структуры элементов я счел необходимым выяснить условия их зарождения. Были поставлены соответственные опыты, описанные в статье «Центры кристаллизации воды» (Природа № 10, 1936 г.).

Несколько общих замечаний по поводу центров здесь необходимо сделать.

Общепризнано, что кристаллизация возможна лишь при наличии центров кристаллизации и лишь вокруг последних. Центры образуются при температуре ниже точки замерзания, в определенном для данного вещества интервале переохлаждения. Меллер,¹ изучавший законы роста ядер, пришел к выводу, что самопроизвольно образовавшееся ядро не может, вообще говоря, немедленно вырасти, оно предварительно должно быть сначала «проявлено» путем введения в жидкость затравки.

Этим методом мною изучались экспериментально центры кристаллизации воды, и было найдено, что при слабых переохлаждениях (сотые и десятые доли градуса) в воде всегда имеются невидимые глазом центры, могущие быть «проявленными» или выращенными путем введения в воду частицы льда и последующего перемешивания воды.

Опыты показали, что центров мало при переохлаждении в сотые доли градуса, много при переохлаждении в десятые доли градуса и весьма много при дальнейшем увеличении переохлаждения. Таковы факты, результаты опытов.

Самый механизм образования центра никому неизвестен ни для воды, ни для какого-либо иного вещества. Этот вопрос актуален, но подлежит разрешению лишь в будущем. По Тамману, центр состоит из небольшого числа молекул, правильно ориентированных и образую-

щих элемент решетки (элементарный параллелепипед).

Стимулятором кристаллизации, как известно, является затравка. Эффект затравки аналогичен явлению резонанса, причем введенный кусочек пространственной решетки действует ориентирующим образом на молекулы расплавленного вещества. Действие ее двойного рода: во-первых, она сама является объектом кристаллизации и, во-вторых, что особенно важно для воды, она способствует ускорению роста центров, являясь как бы катализатором, ускорителем роста последних от молекулярных размеров до 2 см и более. Последняя особенность затравки, наиболее интересная, мало освещена в литературе, потому что мало кто занимался кристаллизацией при очень слабых переохлаждениях.

Таким образом, первоначальный центр невидим; выросший же центр или зародыш может достигнуть сантиметровых размеров. Такое рациональное различие между первичным центром из небольшого количества молекул и развитым зародышем введено еще Тамманом, и такой терминологией полезно пользоваться и впредь.

Разница между теми и другими заключается, помимо их размеров, еще в том, что первые не обладают свойством ускорять рост других таких же центров, в то время как вторые таким свойством по отношению к центрам обладают. Еще Оствальд показал на опыте, что крупца весьма измельченной затравки уже теряет свойство последней — вызывать кристаллизацию.

Вблизи точки плавления все плоскости обладают, по Гейгеру, приблизительно одинаковой скоростью кристаллизации. Поэтому зародыши, выросшие в указанных условиях, имеют либо сферическую форму, либо форму круглых пластинок, какие я обычно и наблюдал в воде и создал условия, позволявшие мне выращивать и увеличивать их размеры в десятки тысяч раз.

Для понимания донного льда особенно важен факт, что одна крупца льда может в большом закрытом баке с переохлажденной водой порядка $0^{\circ}1$ в течение полминуты вызвать мириады зародышей с общим весом в 2—3 кг. Ясно, что это количество льда не могло быть получено из первичной крупцы льда (затравки). Также ясно, что мириады центров не могли выскочить из крошечной затравки. Эти центры несомненно создались в воде, на пылинках, а затравка лишь весьма ускорила их развитие в заметные для глаза зародыши льда.

Подобное же явление имеет место также и в реке. Однажды был зафиксирован наблюдателем следующий замечательный случай. В морозный бесснежный день один возница подъехал к небольшой речке, в которой не было замечено никаких признаков льда, ни у берегов, ни внутри воды. Стоило, однако, лошади вступить в воду, как очень скоро вся речка оказалась заполненной мелкими частицами льда (зародышами). Очевидно, на копытах лошади имелись случайно частички льда, которые и послужили затравкой, обеспечившей внезапную шугоносность речки.

¹ Н. Möller, Diss. Greifswald, 1924.

Такой случай относится к числу редких, но весьма показательных для выяснения генезиса зародышевого льда.

Обычно же первые кристаллы льда появляются в реке у уреза воды (на прибрежных камнях, у свай и т. п.). Эти кристаллики и могут послужить затравкой подобно тому, как в предыдущем случае.

На ряду с упомянутым редким случаем следует отметить не менее важные, притом часто повторяющиеся, на некоторых реках даже ежегодно, случаи массового перемещения непосредственно над дном реки песка и льда,

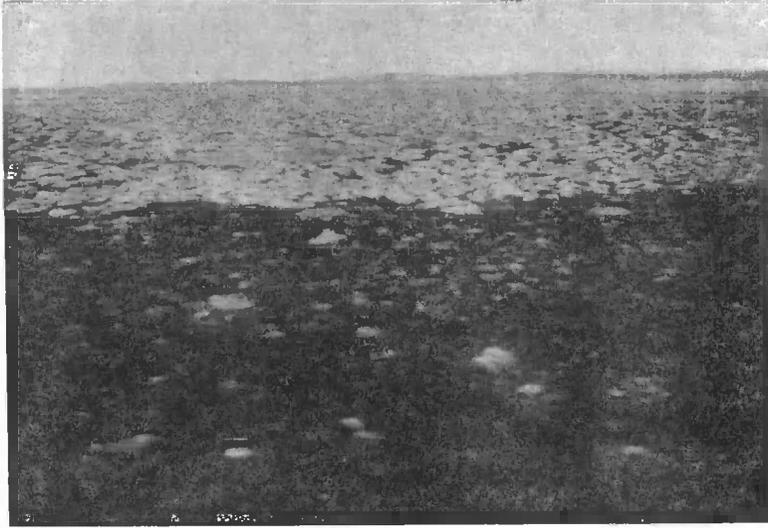
считаться. Среди различных видов донного льда нужно обратить внимание на:

1) ледяные кусты метровой высоты, вырастающие на дне Невы, с тонкими, прозрачными и длинными пластинками;

2) ледяные друзы с папоротниковыми формами, обычно образующиеся на дне Ладожского озера;

3) толстые, прозрачные и длинные пластины льда в $\frac{1}{4}$ м длины и более, находимые на дне Невы и других рек.

Спрашивается, как могли бы вырасти такие формы за счет льдинок с поверхности или тем



Фиг. 4. Начальная стадия шуговых скоплений в море.

словно конвейером; причем каждая песчинка послужила местом образования сначала центра, а затем развитого зародыша, покрывшего песчинку слоем льда. Такое явление наблюдается на многих реках (на Чирчике, Иртыше, Енисее и др.).

Недаром Вегенер утверждал, что часть пыли состоит из частичек кварца, кристаллизующегося в гексагональной системе и потому могущего быть принятым за прекрасное ядро кристаллизации.

С другой стороны, многие физико-химики путем множества опытов установили важную роль пылинок в процессе возникновения кристаллизации.

Таким образом исследование и наблюдения согласно доказывают роль пылинок, как места зарождения центров кристаллизации. Все это имеет существенное значение для решения вопроса о генезисе подводного льда и в том числе донного льда.

Для выяснения того же вопроса важно понять, возможен ли рост донного льда за счет заноса льда с поверхности воды или извне, из атмосферы, за счет снежинок. Для этого надо ознакомиться с фактами и с ними

более за счет снежинок из воздуха? Не подлежит никакому сомнению, что таким путем указанные формы образоваться не могут никак, а, следовательно, идею заноса льда сверху нельзя признать состоятельной. На поверхности образуется «сало», а не донный лед.

Равным образом упавшие в реку снежинки не могут превратиться в дискообразные элементы взвешенного льда. Обратный же переход дисков в «снежинки» доказан на опыте. Когда идет снег, в реке формируется «снежица», а не донный лед.

Помимо этого можно было бы привести множество фактов, с которыми никак не вяжется упомянутая идея. Подробнее об этом будет изложено в другом месте.

Наши многочисленные лабораторные опыты и еще более многочисленные наблюдения в природе установили не только наличие в текучей воде зародышей льда, тождественность их строения, где бы они ни зарождались (только на поверхности воды чаще образуются призматические кристаллы — ледяные стрелы), но и неизбежность этой фазы ледообразования при переходе жидкой фазы в твердую.

По нашим наблюдениям и по данным Барнеса этого подводного льда продуцируется на быстрых реках в 3—4 раза больше, чем поверхностного, иногда же он один образуется почти исключительно (Ангара, Чирчик).

Таким образом универсально распространенный подводный лед, имеющий идентичную структуру с зародышами льда, хорошо нами изученными в лаборатории, мог бы с известным правом называться зародышевым льдом. Как мною и предложено было более десяти лет тому назад.

Однако изучение механизма образования первичных элементов новой фазы является делом будущего. Разрешению этого вопроса много будут способствовать современные теории строения жидкости (Стюарта, Бернала и Фаулера) и твердого вещества.

К числу последних по времени исследований относятся организованные в нашей лаборатории (сотрудником В. К. Альтбергом) опыты по влиянию ультразвука на кристаллизацию.

Здесь интересно было посмотреть, как влияют звуковые волны, представляющие временную, периодическую, послойную ориентацию молекул в пространстве, на переохлажденную жидкость, которая вот-вот готова начать кристаллизоваться, но без внешнего импульса не в состоянии начать этот процесс.

И вот опыты показали, что внесение сосуда с переохлажденной водой в ультразвуковое поле — немедленно вызывает кристаллизацию. Значит, даже временное создание ориентированного расположения молекул в жидкости вызывает в ней кристаллизацию.

Не менее важным, чем вопрос о зарождении центров, является вопрос о скорости роста их, какой гораздо более выяснен, чем первый, благодаря работам Таммана. Он впервые установил большое значение теплопроводности на скорость кристаллизации, которая даже при малых переохлаждениях достигала максимума, если только обеспечен быстрый отвод тепла.

Впоследствии Бурхес (1921 г.) выразил это положение следующими словами: «Кристаллизация — процесс теплопроводности». Вернее было бы сказать — процесс теплоотвода.

Результат Таммана имеет особенно большое значение в применении к условиям быстро текущей реки, где турбулентность создает особый вид теплопроводности — турбулентную теплопроводность, которая, по исследованиям В. М. Маккавеева, в сотни тысяч раз превосходит обыкновенную молекулярную теплопроводность. Это обстоятельство обуславливает быстрый теплообмен, скорый отвод тепла и, следовательно, обеспечивает благоприятные условия для кристаллизации в придонной области (донный лед). Вот в чем важность движения воды, отмеченная нами выше. Странно бывает слышать тех, кто пытается заверить, будто бы движение никакой роли не играет в указанном явлении.

Калорический режим и наш взгляд на природу подводного ледообразования

Изложенное выше не содержит еще очень важного момента, характеризующего количе-

ственную сторону явления, которое только тогда можно считать освоенным хорошо, если может быть сделан точный учет его и даже прогноз как в отношении срока появления, так и в отношении масштаба и темпа его нарастания.

Важность этого я осознал уже в первом году работ (1915 г.), когда я произвел первые опыты в этом направлении, используя свой опытный бак № 1 для воспроизведения донного льда в качестве калориметра, для чего бак имел пробковую обшивку с боков и снизу и кроме того электрическое обогревание стенок, температуру которых поддерживали равной температуре воды.

В дальнейшем на эту сторону вопроса было обращено особенно большое внимание, и это направление в наших работах стало кардинальным, ибо учет, предвычисление и прогноз — это важнейшие элементы в процессе осуществления нашей программы.

Лед есть продукт калорического режима реки в период охлаждения.

Жидкая и твердая фаза воды имеют различную внутреннюю энергию, различающуюся на величину скрытой теплоты в пользу жидкой воды. Поэтому от последней при переходе ее в лед должна быть отнята соответствующая избыточная энергия, без чего процесс превращения фаз неизбежно прекращается.

Главное — в отнятии тепла от воды, что в морозное время обеспечивается в полной мере.

До снижения температуры воды до 0° за этим тепловым процессом можно следить и учитывать по скорости падения температуры. В дальнейшем этот индикатор выпадает, так как температура перестает меняться, оставаясь все время (всю зиму) близкой к 0°, несмотря на то, что мощный теплообмен между водой и воздухом не только не ослаблен, но с усилением морозов еще более возрастает. По измерениям нашего сотрудника Ф. Н. Сафронова на Ангаре теплоотдача с 1 кв. см водной поверхности в сильные сибирские морозы может достигнуть

почти $2 \frac{\text{г-кал.}}{\text{см}^2/\text{мин.}}$, что на много превосходит приток тепла от солнца в жаркий июльский день.

Большой расход тепла вызывает интенсивное выделение льда, а вместе с этим и выделение тепла (скрытого).

В результате двух мощных потоков тепла (отнятие его от воды и, с другой стороны, выделение в ней скрытого тепла), которые почти равны по величине и противоположны по знаку, имеет место постоянство температуры, близкой к 0°.

В этот период, как выше нами отмечалось, вода в реке слегка переохлаждена, что нами твердо установлено на основании многих тысяч измерений при помощи разработанной нами очень точной аппаратуры различных систем (микротермометры, электротермометры, микробатареи, фотомикрометры и др.).

Этот факт и факт отсутствия в реке больших термических разностей доказывают, что в реке должен иметься механизм, способный быстро выравнивать термические различия, неизбежно

долженствующие возникнуть, так как отдача тепла происходит на поверхности воды, а выделение скрытого тепла — внутри воды и в придонной области, что и вносило элемент таинственности при прежних попытках разбраться в сущности явления.

Как известно, в быстро текущих реках такой механизм существует и заключается в турбулентном перемешивании всех слоев воды, которое столь энергично, что выравнивание температуры фактически обеспечивается почти полностью, с точностью до сотых долей градуса.

Процесс смешения водных масс и обусловленного этим выравнивания температуры служил предметом внимательного изучения у нас в СССР со стороны ряда гидравликов (М. А. Великанова, О. К. Блумберг), в особенности со стороны В. М. Маккавеева, давшего теорию турбулентного перемешивания, введшего понятие турбулентной теплопроводности и показавшего путем расчетов, что благодаря ей термические различия, возникающие на поверхности воды очень быстро (в течение минут и даже секунд), передаются на дно реки.

Уяснивши механизм быстрого заноса холода в придонную область и столь же быстрого отвода скрытого тепла из последней, легче теперь уяснить сущность донного льда и подводного ледообразования.

В отличие от исследователей прежнего времени мы считаем донный лед и подводное ледообразование явлением комплексным, зависящим от множества обстоятельств и в соответствии с этим мы давно уже избрали комплексный метод интерпретирования явления.

Однако из огромного множества возможных факторов вообще мы выделяем лишь важнейшие, отбрасывая все второстепенные и не играющие существенной роли обстоятельства.

О ряде таких важнейших моментов была уже речь раньше. Перечислим их здесь и сделаем вывод:

1. Мощная отдача тепла с поверхности воды, превышающая приток тепла от солнца в июле.

2. Столь же мощный отвод скрытого тепла из придонной области через толщу воды в воздух.

3. Наличие механизма в реке, обеспечивающего быстрый и надежный теплообмен между поверхностью и придонной областью. (Турбулентное перемешивание и турбулентная теплопроводность, сводящая на-нет роль молекулярной теплопроводности, которая практически не имеет значения в данном случае.)

4. Наличие переохлаждения воды, являющегося в результате неполной компенсации обоих потоков и преобладания расхода тепла над его выделением внутри воды. Где турбулентность больше (напр. в порогах), там переохлаждение ничтожно, как это наблюдал Барнес. Где она меньше, там и переохлаждение соответственно больше, как это наблюдали обыкновенно мы.

Различие результатов, как правильно подметил Девик, а также и мы сами, заключается исключительно в различном характере пунктов наблюдения. Факт и пределы переохлаждения

нами твердо установлены путем многотысячных измерений.

5. Зарождение центров в жидкой фазе вообще обеспечивается согласно убедительным опытам физико-химиков (см. выше) наличием пыли, всегда имеющейся в любой жидкости, а тем более в речной воде, влекущей наносы в изобилии, и наличием границы раздела между жидкой и твердой фазой, являющейся единственным местом зарождения центров, возможно, вследствие наличия здесь упорядоченного расположения молекул в прилегающем слое жидкости. Наличие твердой фазы (кристалликов льда) у уреза воды стимулирует рост центров.

Вот ряд важных фактов, не выдуманных, а твердо установленных на опыте и наблюдениях. Сопоставление и синтез этих фактов, нам кажется, должны дать представление о естественности образования подводного (зародышевого) льда. Предпосылки едва ли способны вызвать в ком-нибудь сомнение, а, следовательно, и делаемые отсюда выводы тоже, повидимому, обоснованы.

Здесь изложены основы нашей установки, которые играют доминирующую роль в дальнейшем, так как без них мы не могли бы ни прогнозировать, ни предвычислять, ни разрабатывать практических мероприятий по защите ото льда, о чем речь будет впереди.

Здесь уместно отметить, что организованные по нашей инициативе Гос. Гидрологическим институтом под руководством нашего сотрудника Ф. Н. Софронова 4-летние исследования на р. Ангаре дали возможность постичь самые широкие из известных нам исследований зимнего режима. При этом были сделаны на нашей основе предвычисления ледообразования, которые были затем проверены путем замеров фактически образовавшегося льда в реке. Сопоставление теоретических и действительно наблюдаемых результатов дало хорошее согласие, что подтверждает правильность исходной установки и взгляда на процесс ледообразования. Это изложено кратко в нашем докладе V Гидрологической конференции балтийских стран, созванной в Гельсингфорсе в 1936 г., подробнее же будет сообщено в готовящейся к печати книге «Подводный лед».

Признавая за теплоотдачей воды фундаментальное значение в вопросе о ледообразовании, мы давно уже разработали и применяли на деле методы непосредственного определения эффективной теплоотдачи, описанные нами в нашем докладе на той же конференции, созванной в 1933 г. в Ленинграде.

Наши методы изучения калорического режима реки нашли себе широкое применение в работах наших сотрудников на реках: Ангаре, Волхове, Неве, Ниве, Иркуте и др.

В известном, весьма замечательном труде О. Девика даются методы расчета теплоотдачи, являющейся результирующей величины совокупного действия множества факторов (инсоляции, излучения неба, конвекции, испарения и многих других), и конкретные величины отдельных компонентов и входящих в них коэффициентов. Это весьма серьезный и значительный вклад в нашу науку о ледообразовании.

В письме к нам О. Девик приводит таблицу, в которой сопоставлены результаты расчета теплоотдачи Девика и непосредственных замеров ее, проведенных нашим сотрудником В. В. Пиотровичем. Сходимость получается хорошая, подтверждающая правильность проведенных Девиком расчетов.

В заключение настоящего раздела статьи необходимо отразить также и мнение иностранных ученых по данному вопросу.

Указывая, что физическая картина явлений ясно изложена в наших статьях, Олаф Девик¹ говорит: «Во-первых, Альтберг указал, что физические исследования лучепоглощательных свойств воды исключают всякую возможность излучения тепла из глубоких слоев воды, равно как и со дна реки. Во-вторых, он мог путем постановки экспериментальных исследований доказать, что в результате отдачи тепла, происходящей исключительно на поверхности воды, имеет место переохлаждение воды, которое ни в коем случае не представляет неустойчивого явления. Более того, появление переохлажденной воды можно констатировать даже на дне реки, а образование льда обусловлено соприкосновением воды с ее твердой фазой или с другими твердыми ядрами кристаллизации».

В Германии вопросу о донном льде посвятил обстоятельный критический обзор Зейферт,² который высказывает свое мнение о часто выдвигаемом объяснении донного льда путем излучения тепла ложем реки. Это объяснение он считает вообще невыдерживающим критики. Для обоснования этого он приводит расчеты, основанные на значительном поглощении тепла водою. Другой немецкий исследователь Леве,³ указывая в своей статье на слабую изученность донного льда, отмечает: «Альтберг своими весьма тщательными работами значительно приблизил разрешение вопроса. С несомненностью доказанный им эффект переохлаждения делает понятным образование льда как на дне, так и внутри воды».

Прогноз

Никто не станет возражать, что без знания сущности явления не может быть и речи о прогнозе его. Прогноз возможен лишь на базе синтеза основных моментов, определяющих явление, и на знании функциональной зависимости между явлением и факторами, управляющими им.

Прежде чем перейти к этим зависимостям, нужно остановиться на некоторых общих соображениях, позволяющих делать указания прогнозистического характера вообще.

Для выделения подводного льда, связанного с выделением скрытого тепла, прежде всего необходима мощная теплоотдача воды с поверхности и отвод скрытого тепла из толщи потока.

¹ Olaf Devik, Geofysiske Publikasjoner. Oslo, v. IX № 1, 1931.

² Seifert, Zentralblatt d. Bauverwaltung, 45, 1925, p. 397.

³ Loewe, Zs. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin № 1—2, 1924, p. 55.

Теплоотдача обуславливается рядом метеорологических факторов (низкой температуры воздуха, ветра, испарения, излучения и пр.), а также гидрологических факторов — открытой поверхности реки, обусловленной гидравликой потока (большие скорости, турбулентность и пр.).

Отвод тепла обеспечивается турбулентным перемешиванием, выравнивающим температурные различия.

В виду неполного перемешивания отдача тепла, как первичное и доминирующее явление, несколько превосходит по величине вторичное явление — выделение скрытого тепла, являющееся следствием первого.

В результате — переохлаждение воды, тем большее, чем меньше турбулентность, и наоборот, тем меньшее, чем больше турбулентность (напр. в порогах).

Вот основы, которыми можно руководствоваться при прогнозе.

Где следует ожидать подводного льда при благоприятных метеорологических условиях? В открытых участках реки, в порогах, в горных реках.

Анкета Гидрологического института это полностью подтверждает.

Что способствует такому ледообразованию? Все то, что способствует усилению теплоотдачи: усиление мороза, силы ветра и изменение направления последнего навстречу течения, что усиливает турбулентность, а это, как сказано, благоприятствует ледообразованию под водою. Для озер благоприятствующим фактором является ветер, направленный от берега в озеро. Для искусственных проточных водохранилищ — ветер, направленный против течения.

Где не следует ожидать образования подводного льда? Под сплошным ледяным покровом, а также на очень глубоких местах (на больших реках предельная глубина может достигать 30 м и более). В пределах одной и той же реки лед на дне менее вероятен там, где ледоход сплошной, и более вероятен там, где ледоход реже (фиг. 5).

При внезапной остановке ледохода перед мостом, ниже которого река очищается от льда, теплоотдача воды сразу значительно усиливается, и если при этом наступает мороз (и ветер), то в результате создаются благоприятные условия подводного ледообразования. При таких именно условиях случилась водопроводная катастрофа в 1914 г. (см. выше), когда слой льда на дне был столь толст, что водолазы вязли в нем «по грудь».

Помимо изложенных выше общих указаний, прогнозы очень важны в тех случаях, когда необходимо принять заблаговременно предупредительные меры против скопления подводного льда, закупорок им турбинных и водопроводных решеток, а также обмерзаний различных частей гидротехнических сооружений.

В таких случаях административный персонал крайне заинтересован в прогнозе указанных явлений хотя бы за несколько часов вперед.

С этой целью нами организовывалась, сначала на денинградских водопроводах, а

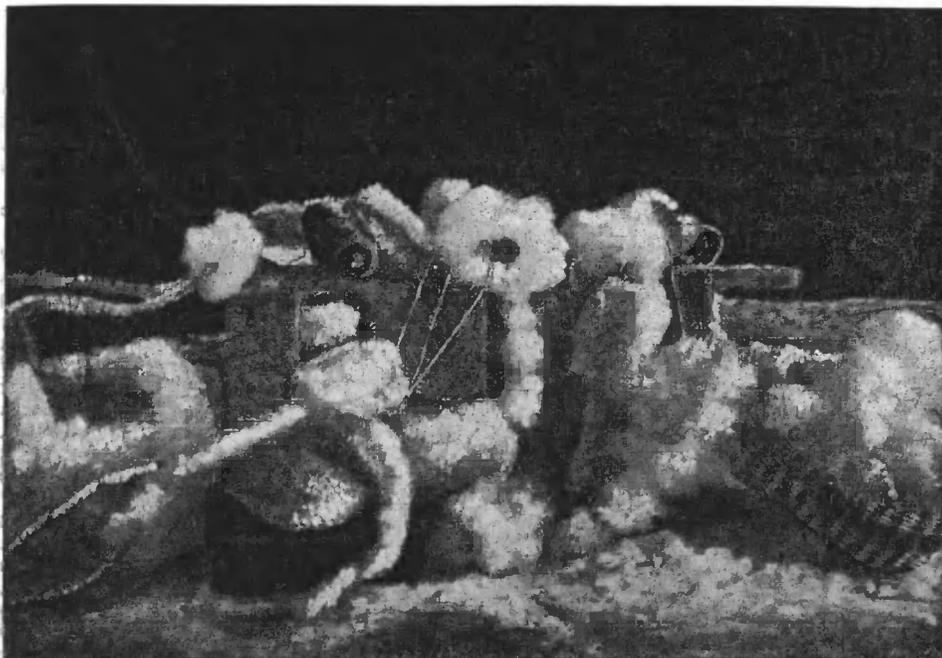
затем на Волховской гидроэлектрической станции, служба прогноза на базе специальных наблюдений ежечасных (днем и ночью) над малейшими изменениями температуры воды с помощью наиболее совершенной аппаратуры и над всеми стадиями ледообразования на сетках, решетках и в реке.

На ряду с этим регистрировались все метеорологические и гидрологические элементы, а также получалась синоптическая карта из Главной Геофизической обсерватории.

Располагая такими данными и в особенности данными о скорости падения темпе-

тоннеля на проходящий сквозь него поток Нивской деривации,¹ а также предвычислить ледовый режим в открытой части той же деривации в зависимости от различных состояний погоды. Эти расчеты легли в основу проекта.

С тех пор, как стало возможным непосредственно на опыте учитывать баланс тепла и предвычислять ледопродуктивность реки² с последующей проверкой путем фактических замеров количества образовавшегося льда, дело прогноза ледовых явлений стало на вполне прочную основу.



Фиг. 5. Донный лед на веревках, сетках и в корзине (в правом углу).

ратуры воды в реке и о скорости теплоотдачи, можно было с уверенностью в успехе (что и оправдалось *post factum*) делать прогнозы сроков наступления критического периода и появления льда в реке и на решетках.

Кроме того нами давались указания, какие предупредительные мероприятия полезно применять.

Такая служба прогноза избавила станцию от повторения полной закупорки станции в течение трех дней, имевшей место в 1928 г.

В процессе дальнейшей работы методика прогноза все более углублялась и совершенствовалась.

При проектировании крупной гидроустановки необходимо знать будущую роль ледового фактора. Мне приходилось давать подобные прогнозы: Волгострою, Днепрострою, Ангарстрою, Чирчикстрою, Ульбастрою и др.

Кроме того мне пришлось произвести количественный учет термического влияния 2,5 км

Из изложенного видно, насколько высок удельный вес хорошего прогноза и его огромная практическая значимость при разрешении проблем большого народохозяйственного значения.

Еще более важному вопросу—вопросу о борьбе со льдом — посвящается следующий раздел.

Борьба с ледовыми помехами

Развертывание строительства гидроустановок в странах северных широт (СССР, Канада, Швеция и Норвегия) диктует необходимость обратить надлежащее внимание на проблему

¹ Подобный учет для того же тоннеля производился одновременно и независимо от нас также и шведской консультацией. Тот и другой расчеты оказались вполне согласными между собой.

² См. мой доклад V Балтийской конференции в Гельсингфорсе в 1936 г.

льда, вопросы зимнего режима и на борьбу с помехами, чинимыми подводным льдом этим установкам.

Успешная борьба с ледовыми помехами (закупоркой, обмерзанием частей и пр.) обеспечивает бесперебойную подачу промышленности и населению: энергии, света и воды.

Если в прежнее время стимулов, кроме научного интереса, к серьезному изучению ледовых явлений не было, то в наше время сама жизнь требует не только изучения явления, но и разработки практических мер борьбы с ним.

У нас в СССР стимулом к более эффективному изучению и к разработке впервые практических мер послужила, как отмечалось выше, водопроводная катастрофа в Ленинграде в 1914 г. Краткий очерк о проведенных с тех пор экспериментальных и теоретических работах по изучению подводного льда в сжатом виде изложен был выше. Эти работы имели своею конечною целью дать основу для разработки мер борьбы с ледовыми помехами.

Американская комиссия по гидросиловым установкам в вопросе о защите последних от ледовых затруднений пришла к выводу, что каждая установка составляет особую проблему, подчеркивая этим сложность задачи и необходимость учета в каждом отдельном случае весьма многообразных моментов, условий и обстановки.

Подобное (с некоторою оговоркою) можно было бы сказать также и в отношении водопроводов, обеспечивающих водою промышленность и население городов.

По вопросу защиты нам главным образом пришлось иметь дело с водопроводами, для которых вопрос борьбы сравнительно легче и может быть разрешен в положительном смысле почти всегда.

Для достижения этого необходимо при сооружении водопровода учитывать ледовой фактор, не игнорируя его ни на одной из стадий, работ, связанных с сооружением водопровода: ни при выборе места для него, ни при изысканиях, ни при выборе типа водоприемника, ни при проектировании. Во всех случаях указанный фактор необходимо принимать во внимание.

Этим положением мы руководствовались, когда нам пришло в голову руководовать ледовые и гидрометеорологические изыскания на месте в связи с сооружением нового комбината с обслуживающим его водопроводом. Изыскания делались в целях разработки затем конкретных мер защиты и в целях выбора наилучшего типа водоприемника.

Подобного рода работы, организованные мною совместно с Л. Я. Можейко, проведены были:

1) при разработке проекта ладожского водопровода для снабжения водою Ленинграда;¹

2) до сооружения новой водопроводной станции на Неве;

3) при реконструкции водоприемника крупного комбината в Кузнецком бассейне на р. Томи;

4) на той же реке для завода близ г. Кеморова.

На базе таких ледо-гидро-метеорологических исследований нами разрабатывались затем конкретные проекты ледозащитных мероприятий и давались указания по выбору места водоразбора, типа водоприемника и по изменению конструкции его.

Для того чтобы подытожить подобного рода работы, мы составили в 1935 г. для Института водоснабжения полную сводку рациональных и эффективных мер борьбы с ледовыми помехами на водопроводах.

Сочленом нашей группы Ф. Н. Софроновым разработана была впервые гидротермодинамическая теория расчета обогревательных устройств и расчета ковшей-шугоотстойников. Эта часть нашей сводки имеет актуальное значение также и для гидростанций.

Для ряда типичных речных водоприемников (береговых, островных, рязжевых, шахтных) различной производительности разработаны проекты обогревательных устройств по трем вариантам: обогрев электричеством, паром и горячей водой.

При этом даны подробные теплотехнические расчеты и соображения о стоимости сооружения и эксплуатации обогревательных устройств.

По ковшам-шугоотстойникам дана теория действия их и сделаны расчеты размеров с конструкцией, наиболее обеспечивающей от закупорки их подводным льдом, согласно упомянутой теории и на основе лабораторных испытаний на моделях, проведенных в последние годы в Москве.

На ряду с нашими оригинальными работами нами было произведено обследование существующих у нас противоледовых устройств, дана оценка их действия и выяснены недостатки и причины неудовлетворительной работы некоторых из них.

В виду важности для проектантов нашей сводки, дающей впервые научное обоснование ледозащитных мер и техническое оформление последних с приложением чертежей, расчетов и инструкции по эксплуатации рекомендуемых нами конструкций, подготавливается нами к печати вторая книга.

Многие из разработанных мною ранее проектов введены уже в практику и оказались работающими вполне исправно, обеспечивая бесперебойность действия водопровода и избавляя от значительного ущерба, который несло предприятие раньше до реконструкции системы водоразбора.

Полная эффективность действия предложенных и введенных в практику ледозащитных мероприятий свидетельствует о правильности нашей установки на природу подводного льда, какою мы исключительно руководствовались при разработке наших практических мероприятий.

¹ См. наш совместный доклад на IV Гидрологической конференции балтийских стран 1933 г. в Ленинграде.

Заключение

Основными, определяющими процесс подводного ледообразования, факторами являются два:

Теплоотдача воды и турбулентное перемешивание ее, без каких-либо подводного ледообразования не может быть и речи.

Указанными двумя факторами обуславливается ряд других важных процессов и явлений, а именно:

- 1) занос холода в толщу потока;
- 2) приведение воды в переохлажденное состояние, без чего невозможно возникновение кристаллизации;
- 3) стимулирование (после создания переохлажденного состояния воды и при наличии кристалликов льда у уреза воды) кристаллизации внутри потока. Для этого имеются, как указано было раньше, все данные: наличие в воде центров, затравки, пылинок и переохлажденного состояния ее;
- 4) выделение, в связи с кристаллизацией, скрытой теплоты, равняющейся по величине с теплоотдачей и лишь слегка отстающей от последней, вследствие чего возникает необходимое переохлаждение;
- 5) отвод скрытой теплоты через толщу потока в морозный воздух, без чего продолжение кристаллизации невозможно.

Особенно важным и в корне разрешающим целый ряд вопросов новым обстоятельством является грандиозная по величине (см. выше) турбулентная теплопроводность, совершенно устраняющая необходимость принимать во внимание ничтожную (по сравнению с турбулентной) молекулярную теплопроводность воды и превращающую последнюю в совершенный проводник.

Последнее же качество обеспечивает вполне как быстрый занос холода внутрь потока, так и столь же быстрый отвод скрытого тепла изнутри потока.

Таким образом круг взаимоотношений и зависимостей замыкается, и все стадии комплексного явления, бывшего ранее столь таинственным и загадочным, становятся понятными и имеющими реальное объяснение и обоснование (экспериментально-теоретическое), понятными лишь при комплексном рассмотрении вопроса, чего ранее никто не делал.

Еще одно важное обстоятельство вытекает из факта громадной теплопроводности турбулирующей воды — это ускорение кристаллизации даже при весьма слабом пере-

охлаждении. Тамман показал на опыте, что при большой теплопроводности скорость кристаллизации даже при незначительном переохлаждении достигает максимума.

В виду возможности при благоприятных к тому условиях обеспечить протекание указанных выше процессов, подводное или динамическое (по Девиду) ледообразование становится не только естественным, но и неизбежным.

Последнее обстоятельство приходится особо подчеркнуть, так как в горных реках, в порогах, быстротоках и, в частности, в таких реках, как Ангара, Енисей, Амур и др., подводное ледообразование происходит ежегодно с закономерной неизбежностью и значительно преобладает над статическим (по Девиду) ледообразованием.

Надеюсь, что изложенное в настоящем докладе дает основание утверждать о значительном сдвиге в знаниях в области ледообразования, происшедшем за последний 20-летний период.

До начала наших работ не было ясного понимания самого явления; господствовавшая в то время радиационная теория не могла служить руководящей основой для расчета явления, для прогноза его и для разработки мер борьбы с ним.

Теперь мы располагаем подобно рода базой, нами широко использованной для изучения калорического режима, для составления баланса тепла и льда, для предвычислений ледовых процессов и их прогноза, наконец для проработки практических мер борьбы.

Такой размах работ с оказанием немалой помощи тяжелой промышленности и сохранением экономики государству оказался возможным только благодаря широкому содействию Советской власти.

С другой стороны, запросы жизни, которые мы никогда не упускали из виду, диктовали необходимость проведения подобных научных работ, теснейшим образом увязанных с непосредственными нуждами производства, какие мы всегда стремились удовлетворить.

Наконец, мы были озабочены также и созданием смены — школы молодых специалистов в области ледоведения (Ф. Н. Софронов, В. К. Альтберг, В. В. Пиотрович, Е. А. Попов, Л. Я. Можейко, Н. М. Сокольников, М. Петров и др.), из которых более талантливые уже успели себя зарекомендовать самостоятельными исследованиями в этой области.



ГОРМОНИЗАЦИЯ РАСТЕНИЙ¹

Акад. АН УССР Н. Г. ХОЛОДНЫЙ

I

Пятьдесят шесть лет назад Чарлз Дарвин в последней своей большой работе — о способности растений к движениям — опубликовал свое замечательное открытие из области физиологии растений. Исследуя фототропические и геотропические движения некоторых растительных органов, он установил у многих из них наличие отдельных сенсорной и моторной зон, т. е. показал, что одна часть органа, в большинстве случаев его верхушка, воспринимает влияние внешнего фактора, а другая, находящаяся на некотором расстоянии от первой, реагирует на него теми или иными движениями. Отсюда Дарвин сделал вывод, что вдоль растительного органа в таких случаях передается, распространяется какой-то стимул. По его мнению, следует допустить, что чувствительная верхушка содержит некоторое вещество и что это вещество переносит влияние внешнего фактора, напр. света, в зону, где происходит реакция. Следовательно, сущность распространения стимула из сенсорной зоны в моторную Дарвин представлял себе как движение некоторого вещества в этом направлении.

В этих предположениях великого ученого содержалась целая программа дальнейших исследований. К сожалению, эта программа очень долго, без малого 45 лет, оставалась невыполненной. А между тем именно указанные опыты Дарвина должны были стать и, в конце концов, стали исходной точкой развития новой биологической дисциплины — эндокринологии растений, которая начала развиваться не более 10—15 лет назад.

Чем же объяснить то, что важное открытие Дарвина не мобилизовало немедленно современной ему научной мысли на дальнейшую разработку и углубление

намеченных в его работе проблем? Чтобы ответить на этот вопрос, посмотрим, как оценивали эту работу Дарвина представители официальной, университетской, науки того времени. Вот что писал, напр., наиболее крупный авторитет в физиологии растений конца XIX столетия Юлиус Сакс по поводу той части исследования Дарвина, которой сам автор придавал особенное значение, а именно по поводу его опытов с корнями: «При подобных исследованиях над корнями необходима не только большая осторожность, но и многолетнее упражнение и всестороннее знакомство с физиологией растений, чтобы не впасть в грубейшие ошибки, как это случилось с Ч. Дарвином и его сыном Френсисом, которые на основании неумело поставленных и к тому же неправильно истолкованных опытов пришли к столь же удивительному, сколь сенсационному выводу, что верхушка корня, подобно мозгу какого-нибудь животного, направляет корень при его разнообразных движениях».

Во II издании своих «Лекций по физиологии растений» (1887), откуда я взял эту цитату, Сакс ни одним словом не упоминает классических опытов Дарвина с гелиотропизмом, совершенно игнорирует его взгляды на генезис движений растительного организма и т. п.

Другой выдающийся физиолог, современник Дарвина, Юл. Визнер посвятил исследованиям Ч. Дарвина над движениями растений целую книгу критически-полемического содержания и также признал почти все его выводы совершенно необоснованными.

Таким образом два наиболее крупных авторитета из современных Дарвину физиологов дали его работе суровую отрицательную оценку. Но правильна ли была эта оценка? Нет, она была абсолютно неправильна. Работы целого ряда позднейших исследователей, которые повторяли опыты Дарвина, применяя лучшие методы, в конце концов показали,

¹ Доклад, прочитанный на пленарном заседании сессии АН УССР 28 XII 1936 г.

что за немногими исключениями Дарвин был прав, а грубо ошибались его оппоненты.

Чем же объяснить в таком случае то невнимательное, а иногда и прямо враждебное отношение, которое встретил Ч. Дарвин со стороны виднейших представителей современной ему физиологии растений? Отчасти в этом следует видеть, несомненно, проявление довольно часто встречающегося пренебрежения дипломированных специалистов к дилетанту, каким был Ч. Дарвин в физиологии. Это ясно следует хотя бы из цитированного мною замечания Сакса. Однако основная причина лежит глубже. Дело в том, что и вообще направление работы Дарвина, и его выводы, а именно: его чисто-диалектическая тенденция изучать движения и развитие отдельных органов растения в свете потребностей целого организма и в связи с характером среды; его твердая уверенность в том, что одни и те же законы управляют жизненными явлениями животного и растительного организма, а отсюда и стремление «поднять растение на высшую ступень в системе живых существ», которое он сам не раз подчеркивал; наконец, его попытки подвести материалистическую основу под самые сложные биологические процессы, как это можно видеть на примере его теории фототропических движений, — все это совершенно не отвечало основным идеологическим установкам, господствовавшим в физиологии растений конца минувшего столетия, все это врывалось резким диссонансом в мировоззрение консервативных представителей современной Дарвину ботанической науки, особенно в Германии. Характерными чертами биологии того времени были, во-первых, отчетливое механистическое направление в объяснении простейших физиологических явлений и, во-вторых, широкое применение довольно туманного понятия «раздражение», которое часто служило надежным прикрытием виталистических и идеалистических концепций, — во всех тех случаях, когда те или иные процессы представлялись слишком сложными, и их нельзя было сразу разложить на элементарные физические и химические явления. В этом главный корень отрица-

тельного отношения к работе Дарвина; в этом, по нашему мнению, основная причина того, что его открытия не были надлежащим образом оценены и использованы и сравнительно мало отражались на дальнейшем развитии физиологии растений конца прошлого и начала нынешнего столетия.

Я позволил себе сделать эту небольшую экскурсию в историю нашей науки не только для того, чтобы отдать должное памяти великого ученого, заслуги которого в этой отрасли знания недостаточно осознаны и оценены даже на его родине, в Англии; не только для того, чтобы показать, как ему, благодаря его гениальной прозорливости и методологически-правильному подходу к биологическим явлениям, посчастливилось, пользуясь довольно примитивными способами исследования, обнаружить истину там, где ее не видели технически лучше вооруженные специалисты по физиологии растений; я хотел бы обратить внимание еще и на то, что у молодой науки о гормонах растений или о фитогормонах, имеются довольно старые и мощные корни — это идеи и опыты крупнейшего из биологов нашей эпохи — Чарльза Дарвина. В этом — надежная гарантия ее дальнейшего успешного развития.

II

Перейду теперь непосредственно к теме моего доклада.

То вещество, существование которого в растительном организме предугадывал уже Ч. Дарвин, открыто, и химическая природа его выяснена несколько лет тому назад. Это — найденный Кёглем гормон ауксин — триоксикислота с формулой $C_{18}H_{32}O_5$. Оказалось, что это соединение очень распространено у высших растений. У низших его заменяет так наз. гетероауксин, или β -индолилуксусная кислота. Ауксин добывают из мочи, где он накапливается за счет растительных пищевых продуктов. Выделение и очищение его сопряжено с довольно сложными операциями, и готовит его в форме кристаллического препарата пока только лаборатория Кёгля в Утрехте. Кроме того, это вещество не очень прочно и в течение месяца теряет свою

физиологическую активность вследствие внутримолекулярных перемещений.

Другой гормон — гетероауксин — можно получить путем синтеза, и недавно его начали выпускать на рынок некоторые фирмы в Германии, Швейцарии и Сев. Америке. Это вещество довольно стойко. Физиологическая активность его несколько меньше, чем у ауксина, но на высшие растения оно действует в общем так же, как и ауксин. С этим веществом поставлена большая часть тех опытов, о которых здесь будет идти речь.

Кроме того, в последнее время физиологи начали употреблять еще и другие синтетически полученные соединения, которые хотя и не найдены до сих пор в растениях, однако обладают приблизительно теми же физиологическими свойствами, как и гетероауксин. Сюда относятся индолил-масляная кислота, индолил-пропионовая, фенил-уксусная, нафталин-уксусная и некоторые другие.

Какова роль ауксина в жизни растения? Исследования последних лет дают

нам право думать, что это вещество является главным естественным регулятором роста и развития растительного организма, т. е. что от его наличия и концентрации в различных частях и органах тела растения зависят характер, направление и темп связанных с ростом и развитием сложных физиологических процессов. Отсюда следует, что, изменяя концентрацию этого гормона в целом растительном организме или в отдельных его органах, можно влиять на рост и развитие всего растения или некоторых его частей. Изменять концентрацию ауксина можно, либо увеличивая, либо уменьшая ее по сравнению с нормой. В первом случае мы будем иметь дело с гормонизацией, во втором — с дегормонизацией растения. Опытов с дегормонизацией пока поставлено очень мало. Дело в том, что по большей части они связаны с нарушением целостности организма, и, кроме того, каждое зеленое растение при нормальных условиях может синтезировать ауксин в своих листьях в процессе фотосинтеза или параллельно с ним. Все это вносит большие осложнения в такие опыты. Наоборот, увеличивать концентрацию гормона в определенных частях или даже во всем организме растения, т. е. гормонизировать его — очень просто, так как и ауксин, и гетероауксин большей частью сравнительно легко проходят сквозь живые кроющие ткани растительного тела. Следовательно, их можно вводить внутрь не только через пораненные места, а и через неповрежденные корни, стебли, листья и пр. Вот почему таких опытов за последние годы было поставлено очень много. Чтобы ознакомиться с их результатами, рассмотрим несколько примеров.

Простейший метод гормонизации целого растительного организма заключается в том, что гормон вводят через корневую систему. Этот метод впервые применили еще Шёллери и Гёбель (1931), изучая влияние фолликулина и других гормональных препаратов животного происхождения на высшие растения. Хичкок и Циммерман из Института Бойс-Томпсона в США в 1935 г. описали аналогичные опыты с β -индолил-уксусной кислотой и некоторыми другими синтетическими соединениями. Растения в горш-



Фиг. 1.

как поливались растворами этих веществ в различных концентрациях. Авторы поставили своей главной целью выяснить пути и скорость движения гормонов по растению, но попутно они сделали ряд интересных наблюдений над изменениями в морфогенезе и развитии гормонизованных растений. Вот один из их опытов с табаком (фиг. 1). Это растение получило 27 мг индоллил-масляной кислоты за 20 дней перед тем, как было сфото-

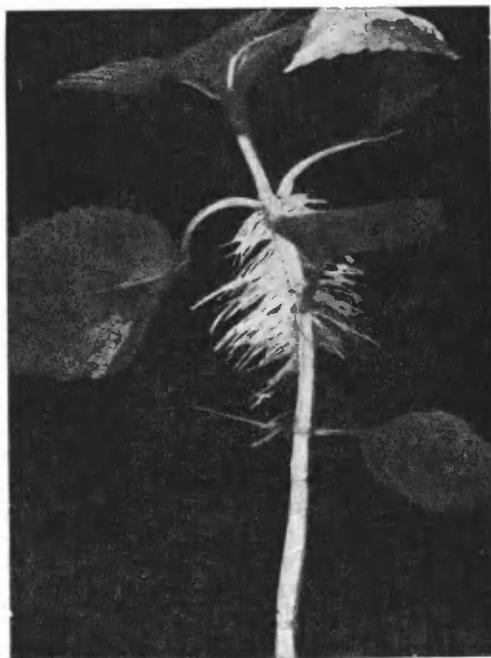


Фиг. 2.

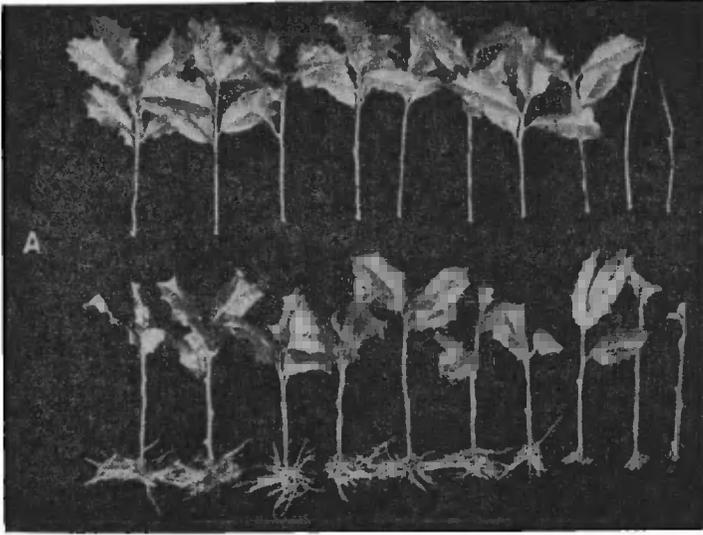
графировано. Бросаются в глаза: неправильные изгибы стебля; эпинастия, т. е. усиление или даже возобновление роста на верхней стороне листьев; стебель на протяжении нескольких междоузлий густо покрыт молодыми корнями, которые при нормальных условиях у этого растения никогда, конечно, на стебле не развиваются. Большого внимания заслуживает также тот факт, что гормонизованные растения иногда зацветали значительно раньше контрольных. Наибольшая разница в сроках зацветания наблюдалась тогда, когда опытным растениям давали гормон за 3—5 недель до момента зацветания контрольных. Кроме того, гормонизованные растения часто отставали в росте от контрольных (фиг. 2). На фиг. 2 слева изображено нормальное (контрольное) растение помидора, справа — гормонизованное.

При другом способе гормонизации на надземные органы растения (стебель, листья) в определенных местах наносят ланолиновую пасту — смесь ланолина с водным раствором гормона. При этом гормонизация распространяется на меньшее расстояние, но вызывает еще более резкий эффект. На фиг. 3. перед нами результат опыта с обыкновенным декоративным растением — колеусом. Здесь на нижнюю сторону пластинки двух супротивных листьев, вдоль их главных жилок, была нанесена паста, содержав-

шая 0,5% β -индолил-уксусной кислоты. У обоих листьев наблюдается гипонастия, т. е. усиленный рост гормонизованной нижней стороны, утолщение и удлинение черешков и, наконец, образование большого числа придаточных корней по обеим сторонам стебля под



Фиг. 3.



Фиг. 4.

опытными листьями, вдоль двух соседних междоузлий.

Тот факт, что гормонизация содействует развитию придаточных корней на стебле, вызвал, особенно у практичных американцев, многочисленные попытки применить этот метод при размножении древесных растений черенками, — в тех случаях, когда черенки плохо или совсем не укореняются при обыкновенных способах черенкования. При этих опытах были использованы, в основном, два приема гормонизации: 1) погружение черенков базальными частями на определенное время (от нескольких часов до нескольких дней) в водные растворы гормонов и 2) обмазывание ветвей, предназначенных для резки черенков, еще на материнском растении, в зоне будущего разреза, ланолиновой пастой с гормоном. На фиг. 4 мы видим результат опыта Хичкока и Циммермана (1936) с американским остролистом (*Ilex opaca*). В верхнем ряду — черенки, которые были погружены базальными концами на 54 часа в воду, а в нижнем — тоже на 54 часа в раствор 10 мг β -индолилуксусной кислоты на 100 куб. см воды. После этого и те и другие были помещены во влажную смесь песка и торфа для укоренения. Снимок сделан через 5 недель после начала опыта.

На фиг. 5 показан результат опыта с яблоней. В этом случае был применен второй метод — обмазывание ветвей на материнском растении ланолиновой пастой. Паста находилась на ветвях 13 дней, а затем из этих ветвей были приготовлены черенки так, что базальный конец каждого из них приходился как раз в месте обмазки. С левой стороны мы видим 5 черенков, получивших чистый ланолин; с правой — ланолин плюс 200 мг β -индолилуксусной кислоты на 1 г ланолина. Сфотографировано через 35 дней после черенкования.

Фиг. 6 показывает результаты аналогичного опыта с японским кленом (*Acer palmatum*). Крайний слева пучок черенков — контроль; а далее направо — последовательно три пучка черенков, гормонизованных пастой, которая содержала соответственно 20, 30 и 50 мг β -индолилпропионовой кислоты на 1 г ланолина. Снимок сделан через 24 дня после того, как черенки были помещены в смесь песка и торфа для прорастания.

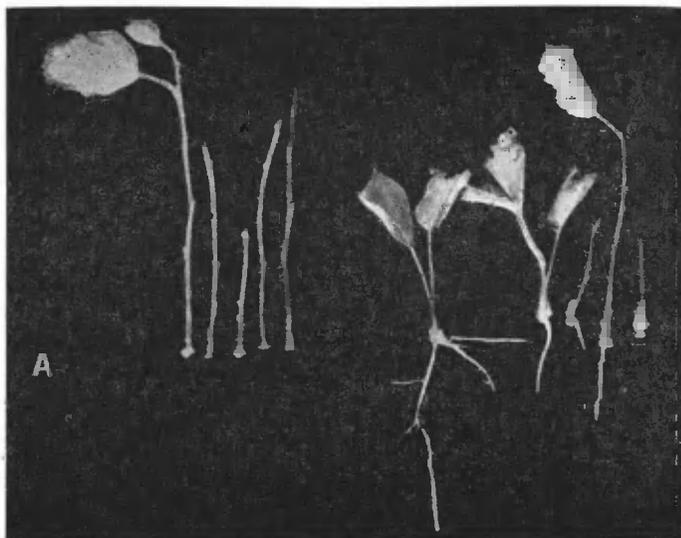
Такие же результаты дали опыты Купера (1936) с лимоном и некоторыми другими растениями. Все это — только начало работы с гормонизацией черенков. Однако можно с уверенностью сказать, что в недалеком будущем этот метод найдет себе широкое применение в садоводстве и лесоводстве. В СССР его следовало бы в первую очередь испытать при работах с тунговым деревом и некоторыми другими ценными породами, дающими ничтожный процент укоренения при обычных способах черенкования.

В описанных до сих пор опытах мы имели дело с гормонизацией таких частей растения, которые состояли преимущественно из постоянных тканей, в основном уже закончивших свое развитие. Громадный интерес представляет вопрос, какие результаты даст гормонизация почек и других частей растительного ор-

ганизма, содержащих образовательную ткань, или меристему. Первую попытку исследовать этот вопрос мы находим в работе Лайбаха и Мая (1936). Авторы покрывали ланолиновой пастой с гетероауксином (0.25—0.5%) боковые, пазушные, почки помидора (*Solanum lycopersicum*) и колеуса (*Coleus thyrsoideus*), а затем срезывали верхушку растения, чтобы стимулировать развитие этих боковых почек. Обмазывание пастой каждой почки обычно повторялось несколько раз. Как показали наблюдения Лайбаха и Мая, побеги, развивающиеся из этих гормонизированных почек, отличаются от нормальных целым рядом интересных особенностей. Во-первых, их листья по большей части имели упрощенную форму. Это ясно видно на фиг. 7, где с левой стороны изображен нормальный пазушный побег помидора с его сложными листьями, а с правой — упрощенные листья на гормонизированном побеге. Еще более простую форму имеет лист на фиг. 8. Это — пазушный побег, отрезанный от материнского растения и высаженный в почву в горшке. На нем можно наблюдать и еще одну интересную особенность. Базальная часть верхнего листа совсем обросла кругом верхушку стебля, которая теперь находится как бы внутри черешка, в месте, отмеченном крестиком. В таких случаях эти скрытые точки роста с течением времени обыкновенно, разрастаясь, пробивали себе дорогу сквозь ткани листа и выходили наружу.

Очень интересны часто наблюдавшиеся «сращения» нескольких листьев в один, что можно видеть на фиг. 9 у *Coleus thyrsoideus*, а также укорочение и утолщение стебля гормонизированного побега с упрощенными листьями у того же растения, изображенное на фиг. 10.

Все эти аномалии чрезвычайно напоминают явления, наблюдаемые у мно-



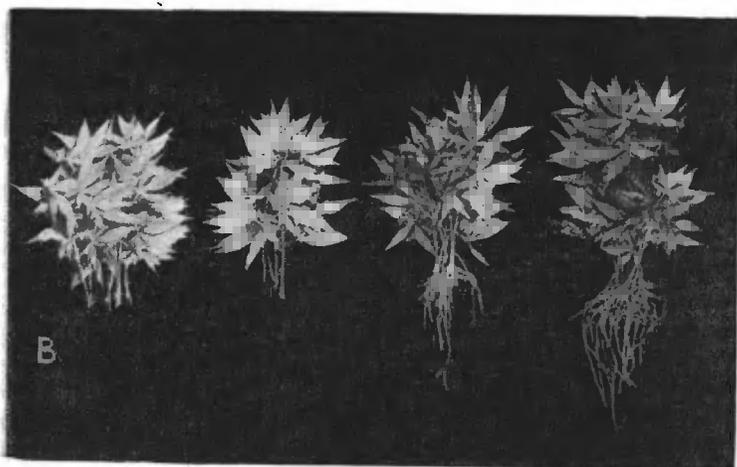
Фиг. 5

гих растений и в естественных условиях, как результат влияния на них паразитов (грибов, насекомых) и некоторых заболеваний. Описанные опыты, более чем какие-либо другие, говорят за то, что морфогенез растений как нормальный, так и патологический в первую очередь зависит от концентрации и распределения фитогормонов в развивающихся органах.

III

Интересные результаты, которые получили Лайбах и Май, гормонизируя пазушные почки помидоров и колеуса, ставят перед нами вопрос еще большего теоретического и практического значения, а именно: как будет реагировать растение на гормонизацию его в стадии зародыша, еще в семени, в тот момент когда весь начинающийся развиваться организм целиком состоит из меристематических клеток? Не отразится ли увеличение внутриклеточной концентрации ростового гормона в зародыше прорастающего семени на всем дальнейшем развитии организма?

Первые попытки исследовать этот важный вопрос были сделаны в лаборатории физической физиологии растений АН УССР весной и летом 1936 г. Необходимо, однако, отметить, что идея их



Фиг. 6.

возникла без всякой связи с описанными выше опытами Лайбаха и Мая, опубликованными тоже только весной 1936 г. Эта идея была выводом из ряда исследований советских ученых, и я хотел бы прежде всего сказать несколько слов о ее генезисе.

Исследования акад. Лысенко над яровизацией поставили перед нами, физиологами, целый ряд вопросов. Основные из них следующие: чем объяснить то ускорение развития растений, которое наблюдается как следствие соответствующей передпосевной обработки семян? какие изменения совершаются при этом в прорастающем зародыше? где, в сфере каких явлений нужно искать разгадку внутреннего механизма этих изменений?

Еще четыре года назад я высказывал мысль, что проблема яровизации, возможно, будет решена на основе анализа гормональных явлений растительного организма. Почти в то же самое время аналогичные мысли развивал и акад. Любименко. Единственное экспериментальное подтверждение этого взгляда можно было тогда почерпнуть в моих опытах 1931 г. с гормонизацией корня ауксином верхушек coleoptилей кукурузы. Цитологическое исследование гормонизованных корней действительно показало, что увеличение концентрации ростового гормона в клетках меристемы этого органа вызывает заметное ускорение темпа развития и сокращение жиз-

ненного цикла каждой из этих клеток. Изменения, обусловленные яровизацией, также, как известно, происходят в меристеме точек роста. Естественно возникал вопрос, не является ли ускорение развития яровизированного растения следствием увеличения внутриклеточной концентрации ауксина в зародыше прорастающего семени.

Чтобы решить этот вопрос, необходимо было прежде всего

ближе ознакомиться с гормональными явлениями, происходящими в семени во время прорастания. Это исследование было выполнено мною в 1934/35 г. Объектом его были зерна злаков. Оказалось, что эндосперм этих растений всегда содержит значительное количество гормона, которому я тогда дал название «бластанин» и который теперь, на основании новых экспериментальных данных, можно считать тождественным с ауксином.

Дальнейшие мои опыты показали, что зародыш злаков в течение первых дней прорастания вбирает, поглощает весь запас ауксина из эндосперма. При этом некоторая часть гормона, повидимому, расходуется в процессах роста и развития, а остальное его количество, возможно, сохраняется известное время в различных органах молодого растения в активном или неактивном состоянии. Этот процесс поглощения гормона, как показали опыты Драккина, идет и в яровизируемом семени. А если принять во внимание, что во время яровизации зародыш почти совсем не растет вследствие низкой температуры, недостаточной влажности и т. п., то следует думать, что и расход гормона на рост в нем значительно меньше, чем в зародыше нормально прорастающего семени.

Все эти факты и соображения как будто подтверждают предположение, что яровизация сопровождается увеличением

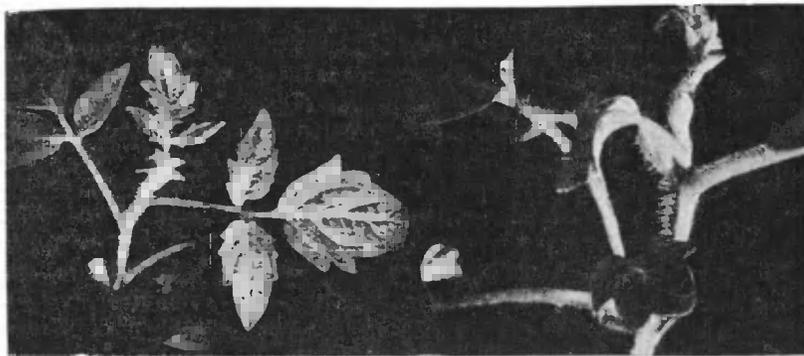
концентрации ростового гормона в клетках зародыша, т. е. что здесь мы имеем дело со своеобразной гормонизацией зародыша за счет внутренних запасов ауксина в растении, путем их мобилизации и перераспределения в системе эндосперм-зародыш. *Mutatis mutandis* это рассуждение можно применить и к растениям, яровизируемым на более поздних стадиях развития. Задача дальнейших исследований — проверить эти выводы экспериментально.

Таков был, в самых кратких чертах, ход мыслей, который привел нас к попыткам повлиять на развитие растения, обрабатывая семена растворами гормонов с целью искусственно повысить внутриклеточную концентрацию этих веществ в зародыше на первых стадиях прорастания. Остановимся теперь на некоторых из наших экспериментов.

Следует заранее сказать, что опыты этого года имели исключительно характер предварительной разведки, поставлено их было немного, и не все они дали одинаковые результаты. Поэтому делать из них какие-либо окончательные выводы было бы преждевременно.

Для гормонизации мы применяли два метода. Первый заключался в том, что сухие зерна различных злаков просто погружали на 24 часа в раствор β -индолил-уксусной кислоты довольно высокой концентрации: 10—20 мг на 100 куб. см дистиллированной воды. Эту концентрацию следует признать высокой потому, что растворы гетероауксина обнаруживают отчетливую физиологическую активность даже при содержании 10—20 мг кристаллического вещества на 10 л воды.

При другом способе гормонизации источником гормона служил эндосперм кукурузы. Зерна этого растения сначала освобождали от зародышей, вырезая их скальпелем, а затем перемалывали на ручной мельнице. Грубозернистый продукт помола насыпали слоем, приблизительно в $1\frac{1}{2}$ см толщиной, в чашечки Петри и увлажняли его там водопроводной водой в таком количестве, чтобы получить влажный,

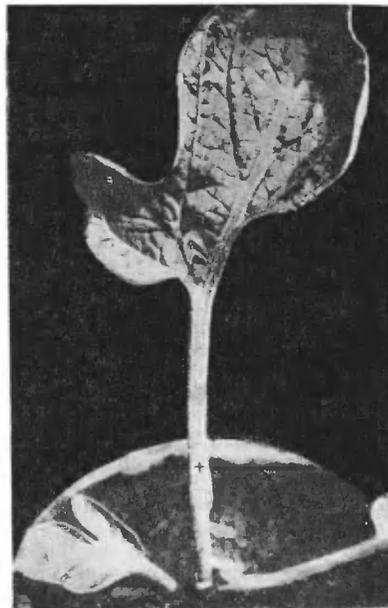


Фиг. 7.

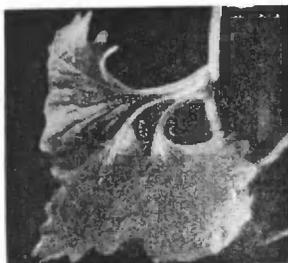
но не мокрый субстрат, с достаточным содержанием воздуха для дыхания проростков. Зародыши кукурузы удалялись для того, чтобы избежать возможного поглощения гормона остатками их тканей. Сухие опытные зерна вставляли в слой измельченного и увлажненного эндосперма базальными их частями, где помещается зародыш, приблизительно на половину их длины, и оставляли в таком положении (при комнатной температуре) на 36—48 час.

Контрольные зерна в опытах с гетероауксином помещали на 24 часа в дистиллированную воду, а в опытах с эндоспермом кукурузы — втыкали в увлажненные опилки в таком же положении, как и опытные зерна в их субстрат.

При набухании зерна ростовой гормон эндосперма, как показали мои опыты 1934 г.,



Фиг. 8.



Фиг. 9.

не диффундирует из семени в окружающую воду, так как он не может проходить сквозь кроющие ткани зерна. С другой стороны, известно, что зародыш растения может поглощать ростовый гормон из растворов всей своей поверхностью. Таким образом, можно было ожидать, что если семя какого-нибудь злака будет погружено в раствор ауксина или β -индолил-уксусной кислоты, то зародыш его, набухая, поглотит некоторое количество этих веществ, а затем извлечет ростовый гормон и из собственного эндосперма, и в результате общее содержание гормона в его тканях возрастет значительно выше нормы.

Семена, погруженные на 24 часа в раствор гетероауксина и в дистиллированную воду, за это время, конечно, набухали, но не обнаруживали признаков дальнейшего прорастания. Семена, находившиеся в опилках, за 36—48 час. всегда давали проростки с более или менее длинными корешками и с заметно выросшим колеоптилем. Семена в измельченном эндосперме также обычно прорастали, но значительно отставали в этом отношении от контроля.

По окончании гормонизации семена высаживали в глиняные горшки или деревянные ящики с садовой землей и культивировали в вегетационном домике или под открытым небом при одинаковых условиях и одинаковом уходе.

Наиболее отчетливые и интересные результаты дали два опыта с овсом. Опишем их более подробно.

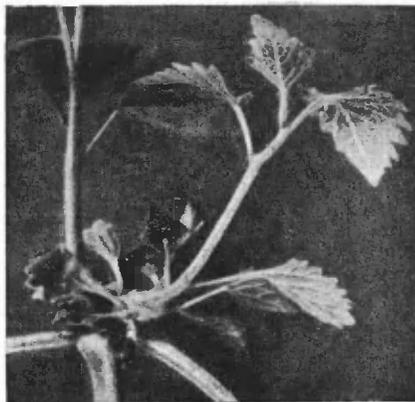
Опыт 1. 20 одинаковых зерен овса (сорт «Победа») 27 IV очищены от чешуек и разделены на две порции. Одна (11 зерен) гормонизована в эндосперме кукурузы описанным выше способом (48 час. при 18° C), другая, контрольная (9 зерен), одновременно помещена в опилки. 29 IV и те и другие высажены в почву в горшках. Опытные растения вначале отставали в росте от контрольных, но уже через месяц начали их опережать и 20 VI были почти в два раза выше. 21 VI гормонизованные растения зацвели. У контрольных тогда еще не было заметно никаких признаков цветения (фиг. 11). После этого опытные растения перестали расти, и скоро контрольные в свою очередь их обогнали. Зацвели контрольные 2 VII, т. е. на 12 дней позже опытных. Урожай собран 21 VII. Опытные дали на одно растение 15 зерен, весом в 0.34 г и 0.7 г соломы; контрольные — 19.5 зерен весом в 0.36 г и 1.98 г соломы. Таким образом, хотя опытные растения закончили вегетацию раньше контрольных, они дали почти одинаковый с ними урожай зерна. Быть может, это объясняется тем, что в июле, как раз в период наливания зерна у контрольных, стояла сильная жара.

Опыт 2. 15 IV 25 зерен овса (сорт «Победа»), без чешуек, погружены на 24 часа в раствор β -индолил-уксусной кислоты (1 мг на 10 куб. см воды; $t^\circ = 18^\circ C$). 27 контрольных зерен столько же времени и при той же самой температуре набухали в 10 куб. см дистиллированной воды. Затем все зерна высажены в горшки с садовой землей. И в этом случае опытные растения сначала отставали в росте от контрольных, но с течением времени начали обгонять их, и 11 VI длина стебля у опытных была приблизительно на 10 см больше, чем у контрольных (57.5 и 47.5 см). Зацвели все растения одновременно, но опытные цвели сильнее (фиг. 12). Урожай снят 21 VII. С средним одно гормонизованное растение дало 18.8 зерен весом в 0.56 г и 0.88 г соломы; одно контрольное—13.5 зерен весом в 0.37 г и 0.48 г соломы.

Таким образом в этом опыте не наблюдалось заметной разницы в скорости развития опытных и контрольных растений, но гормонизация вызвала усиленный рост вегетативных и репродуктивных органов, а вследствие этого и увеличение урожая зерна на 55%.

Благоприятное влияние гормонизации можно было наблюдать также в двух опытах с яровой пшеницей (Лютесценс 063), поставленных, к сожалению, очень поздно (10 VI). Следовательно, условия развития этих растений были не вполне нормальны. Несмотря на это, в первых числах сентября все они закончили свой жизненный цикл и дали нормальные спелые семена. Растения, гормонизованные в эндосперме кукурузы (42 часа), сначала отставали в росте от контроля, но через месяц уже обогнали их. В конце июля они были на 8—10 см выше контрольных и отличались от них более широкими и длинными листьями. Вес зерна на одно гормонизованное растение составлял 0.78 г., на одно контрольное—0.59 г., т. е. тут мы имеем увеличение урожая вследствие гормонизации на 32%.

Растения той же пшеницы, гормонизованные β -индолил-уксусной кислотой, размерами вегетативных органов мало отличались от контрольных, но и они дали зерна больше на 27%.



Фиг. 10.

В обоих этих опытах с пшеницей главной причиной увеличения веса зерна у гормонизованных растений было лучшее его наполнение (налив), хотя и количество зерен у гормонизованных экземпляров было несколько больше, чем у контрольных.

Другие испробованные нами в этом году растения (ячмень, просо, гречиха) не дали положительной реакции на гормонизацию зерна. У них можно было наблюдать только отставание от контроля при прорастании и в росте на первых стадиях развития. У гречихи гормонизация вызвала даже отрицательный эффект, так как опытные растения все время росли хуже контрольных, а часть гормонизованных семян совсем не проросла. Возможно, что для этих растений нужно подобрать иные условия гормонизации в отношении концентрации гормона, продолжительности обработки, температуры, снабжения кислородом и т. д. Интересно, что в одном опыте с овсом «Победа», поставленном 23 VI, гормонизация зерна (40 час. в эндосперме кукурузы) также не дала никакого эффекта.

Таковы результаты наших предварительных опытов с гормонизацией некоторых с.-х. растений в стадии зародышей. Как я уже отмечал, было бы преждевременно делать на основании их какие-либо обобщения. Для этого необходимы многочисленные и тщательно проверенные экспериментальные данные, которых в нашем распоряжении пока не имеется.

Однако весь тот материал, с которым мы здесь вкратце ознакомились, т. е. опыты с гормонизацией взрослых растений через корневую систему и через надземные органы, наблюдения Лайбаха и Мая над развитием гормонизованных почек и, наконец, наши несколько опытов с гормонизацией зародышей в семени злаков вначале прорастания, — весь этот материал в целом дает нам право сделать некоторые выводы общего характера.

Не подлежит сомнению, что в фитогормонах наша наука нашла новый биологический фактор огромной важности, значение которого в жизни растений едва ли можно преувеличить. Уже и



Фиг. 11.

теперь ясно, что целый ряд нормальных и патологических процессов роста и развития в значительной степени зависит от наличия и от концентрации фитогормонов в определенных местах растительного организма на определенных стадиях его развития. Весьма вероятно, что концентрация ростового гормона в меристеме почек в начальный период их роста и в зародыше целого растения на первых стадиях прорастания определяет все дальнейшее развитие растения, включая сюда и последний его этап — образование плодов и семян. Это обещает дать в руки ботаника-экспериментатора новый могучий метод управления процессами роста и развития растений. Отсюда ясно также, какое огромное теоретическое и практическое значение имеют исследования в этом отделе физиологии растений вообще и в частности опыты с гормонизацией (и дегормонизацией) растительного организма.



Фиг. 12.

Неудивительно поэтому, что интерес к вопросам эндокринологии растений быстро растет, охватывая все более и более широкие круги исследователей. Над ее проблемами работает в настоящее время целый ряд лабораторий в США, в Голландии, Германии, Англии и других странах. И в нашем Союзе число физиологов, работающих в этой области, за последние годы заметно увеличилось. Возникла даже идея организации специальной фито-эндокринологической лаборатории. И в самом деле, в СССР есть особенно много оснований для развития этой новой биологической дисциплины. Перед советской агрономической наукой стоит теперь ряд ответственных задач, связанных с проблемой повышения урожайности и в частности с борьбой за Сталинские урожаи зерновых культур. Все, что может содействовать скорейшей реа-

лизации этих важнейших заданий, заслуживает серьезного внимания научной общественности нашей страны. В исследованиях, которым посвящен мой доклад, быть может, скрыты зародыши будущих плодотворных методов управления развитием с.-х. растений в условиях полевой культуры. Наша задача заключается в том, чтобы найти эти зародыши и позаботиться об их дальнейшем развитии. И я уверен, что советские физиологи, которые имеют уже немало заслуг в построении основ науки о фитогормонах, примут активное участие как в дальнейшей разработке теоретических вопросов этой науки, так и в установлении и укреплении ее связей с практикой социалистического сельского хозяйства. Я уверен также, что работа советских ученых в этом направлении будет особенно плодотворна потому, что они работают и

будут работать в атмосфере исключительной заботливости и внимания к науке, потому, что на их долю, впервые за всю тысячелетнюю историю человечества, выпало счастье работать не для обогащения класса эксплуататоров, а для блага всего народа, для увеличения благосостояния всех трудящихся.

Литература

1. W. C. Cooper. *Plant Physiology* **10**, 789—794, 1935.
2. A. Hitchcock A. a. P. Zimmerman, *Contrib. B. Thompson Inst.*, vol. 7, № 4, 1935.
3. ——— *Contrib. B. Thompson Inst.* vol. 8, № 1, 1936.
4. F. Laibach u. G. Mai. *Archiv f. Entwicklungsmech.*, Bd. 134, H. 1, 1936.
5. Н. Г. Холодный, Доклады АН СССР, т. III, № 8 и 9, 1936.

БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ И КЛИМАТИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ В КОНЦЕ ПАЛЕОЗОЙСКОЙ ЭРЫ

Проф. А. Н. КРИШТОФОВИЧ

Климатическая, точнее физико-географическая зональность и геологическая история являются основными факторами распределения как флористических, так и экологических растительных комплексов настоящего. Азбучная истина необходимости признания важного значения обоих этих факторов для любого периода геологического прошлого, если мы остаемся на почве актуализма, завещанного Ляйелем, до сих пор, однако, с трудом проникает в сознание и писания геологов и палеонтологов. Хотя и с трудом, географическая зональность более или менее получила признание (хотя и не всегда учитывается) для биоценозов третичного периода, уже более или менее похожих на современные. Чем отдаленнее от нас геологическая эпоха, чем более чужды нашей флоре и фауне ее организмы, тем связь их распространения с климатом улавливается труднее, так как мы не знаем «вкус» этих существ. Географическая зональность там смазывается и другими обстоятельствами, напр. возможными подвижками материков и полюсов; тем не менее неизбежность ее существования неоспорима, если исходить хотя бы из разницы в солнечной радиации в полярных и тропических областях.

Если вопрос о зональности в прошлом вообще представляет для нас большой интерес, то вопрос о климатических

поясах и ботанико-географических областях и провинциях каменноугольного периода, вопрос о выявлении той зоны, к которой было приурочено тогда максимальное углеобразование, представляет один из самых острых вопросов современной геологии. Он самым тесным образом увязан с рядом других основных проблем геологии: изменчивости климата земного шара, направления этой изменчивости, плавучести материков в духе гипотезы Вегенера и смещения полюсов (Зимрот, Вегенер) и пр.

Вопрос о зональности каменноугольной флоры и углеобразования решался двояко. Эти решения, как будет видно из дальнейшего, имеют самую тесную связь с крайне острым вопросом о возрасте угленосных слоев Кузнецкого бассейна — основного бассейна всей советской Азии, с вопросом, который после 90-летних споров и выяснения ошибок, обусловленных грубой путаницей в материале, все-таки и теперь остается нерешенным, как мне кажется, именно из-за отсутствия при его решении какой-либо идейной установки.

Чтобы подойти ближе к нашей теме и яснее учесть значение ее конечных выводов, нужно остановиться на этих вопросах подробнее.

Генри Потонье в проблеме углеобразования первый стал на чисто научную, актуалистическую почву, был Ляйе-

лем в учении об углях, но, как и Ляйель, он несколько увлекся в этом направлении, ища в природе каменноугольного периода совершенно те же условия и законности, которые управляют в современном мире. Потонье упускал из вида, что все же растительный мир прошлого, особенно такого далекого прошлого, как каменноугольный период, является лишь близкой аналогией нашего растительного мира. Эти аналогии в некоторых отношениях не могут идти особенно далеко уже потому, что те растения принадлежат к вымершим классам, не имеющих представителей в нашей флоре, и самый химизм древних и новых растений, как показал недавно С. Л. Иванов (1), имеет большие отличия. Однако и противники Потонье делают немало методологических ошибок, допуская, напр., относительно полярной растительности третичного периода, растительности, в родовом и почти в видовом отношении идентичной с нашей, существование в совершенно недопустимых условиях полярной ночи, чтобы только удержаться на точке зрения неподвижности полюсов (В. Готан, 2). Причиной расплывчатости представлений о распределении растительности в прошлом было то, что в первые же годы широкого научного движения в Европе на больших площадях, теперь входящих в разные климатические зоны, были установлены однообразные (или, по крайней мере, кажущиеся такими) растительные комплексы, как каменноугольного, так и юрского и третичного периодов (при этом было много ошибок в определении возраста и отсюда неверность выводов). Ученых поразило открытие далеко за полярным кругом, на Шпицбергене, в обледенелой Гренландии, на Земле Гриннеля остатков некогда процветавших там пышных лесов, каких теперь нет даже на юге Европы. Это дало повод вывести заключение, что в прошлые геологические периоды растительность земного шара была однообразна на всей его поверхности, равномерно и непрерывно развиваясь в течение круглого года. Совершенно упускалась неизбежность различий в растительности под различными широтами, даже при изменении наклона земной оси в любую сторону.

В. Готан старался доказать выносливость вечнозеленых растений к полярной ночи путем эксперимента, запирая их на несколько месяцев в темное помещение!

Представления эти в значительной степени находились в связи с тем предположением, оказавшимся совершенно абсурдным, что еще до недавнего времени климат земного шара считался связанным с его внутренней теплотой, и сама земля рассматривалась как непрерывно и односторонне охлаждающееся тело, климат которого только недавно стал соляренным. Теперь, когда мы знаем о грандиозных оледенениях протерозоя и Гондваны, мы едва ли найдем сторонников такой точки зрения, хотя, может быть, и прав Брукс (3), допуская, что временами земной шар мог обнаруживать большие, временами меньшие крайности между климатами различных зон и что временами холодные полярные области могли значительно редуцироваться. Геологическое и палеонтологическое исследование малодоступных стран, как Антарктического континента, всей территории Азии, из всех материков наиболее всего заслуживающей названия вековой колыбели и убежища растительности в ее черные дни, показало, что мнение о синхронном развитии всеместно одной и той же гомотаксальной растительности не может дольше удержаться. Это положение прежде всего было выведено на почве изучения палеозойской флоры Индии, Южн. Африки, Южн. Америки и Австралии, где были найдены палеозойские формы растительности, которая самым резким образом отличалась от растительности угольных бассейнов Европы и Сев. Америки, как каменноугольных, так и пермских, с их изобилием представителями сигиллярий, лепидодендронов и ряда папоротниковидных семенных, как *Neuropteris*, *Alethopteris* и др. По характерному представителю этой гондванской флоры, *Glossopteris*, и вся эта флора была названа глоссоптериевой. Она отличалась почти полным отсутствием лепидофитов обычных птеридоспермов и изобиловала сравнительно мелкими типами *Glossopteris*, *Gangamopteris*, хвощевых *Schizoneura* и *Phyllothea*, и только широ-

ко развитые местами деревья крупных кордаитов—*Noeggerathiopsis*—нарушали этот угнетенный облик флоры. Довольно единодушно пришли к выводу, что глоссоптериевая флора населяла страну с более или менее суровым климатом, так как местами остатки таких растений находили кроме того непосредственно на ледниковых моренах. Известный индийский палеоботаник Б. Сахни (4) считал ее развивавшейся в такой последовательности (начиная снизу):

1) тальчирская флора — в холодном климате,

2) димудская флора в умеренном, но не тропическом климате,

3) панчетская флора в холодном и

4) парсорская флора в пустынном сухом климате.

Относительно более тонких признаков климата, окружавшего гондванскую растительность, мнения все же расходились: одни считали его скорее умеренным, другие — холодным. Чрезвычайно характерно, что неизбежное признание ботанических противоположностей в век развития флоры Гондваны не отозвалось на отношении к вопросу о зональности в другие периоды, хотя бы там по тем или иным причинам эта зональность и не была выражена так ярко.

Опираясь на данные о флоре Гондваны, Г. Потонье развил мысль, что эта флора является флорой умеренного или, может быть, даже холодного климата южного полушария, в то время как широко известная нам флора области каменноугольных бассейнов Европы (Вестфальского, Донецкого и пр.) представляет растительность тропиков. Тропические или субтропические условия обитания этой или так наз. вестфальской флоры, давшей нам неизмеримые запасы горючего, Потонье пытался обосновать многими данными, развил эту точку зрения наиболее обстоятельно в 1909 г. (5). Он старался показать, что низменные каменноугольные болота (Flachmoore) образовались в тропическом климате, или, по крайней мере, в условиях безморозного климата. Низинный характер болот, свойственных более южным широтам, доказывается процветанием гигантских каламитов, представляющих аналоги тростника, но развитых

чисто гигантски. За низинную природу торфяников карбона говорит и нередкое нахождение здесь прослоев с морскими организмами, — продуктом морских ингрессий. Настоящие папоротники каменноугольной флоры, судя по их спорангиям, больше всего родственны нашим *Marattiaceae*, папоротникам современных тропиков. Как и в наших тропиках, в каменноугольной флоре деревянистые растения бесконечно преобладали над травянистыми. Присутствие афлебиев, напр. у папоротника *Pecopteris plumosa*, по Потонье, также говорит за тропическую природу этих лесов, потому что в афлебиях можно видеть только аналогии с крупными прилистниками таких тропических папоротников, как *Angiopteris*. Далее, у каменноугольных растений, даже достигающих крупных размеров, совершенно отсутствуют годичные кольца, указывающие на периодичность роста. По Залескому (6), годичные кольца не выражены даже в стефанском ярусе (С₃) Донецкого бассейна. Каулифлория, наблюдающаяся у каламитов, лепидодендронов и сигиллярий, т. е. развитие плодущих органов непосредственно из ствола или толстых сучьев, а не на тонких ветвях, является также отличительным признаком тропиков (и в виде отзвука проявляется в Средиземноморье — напр. *Cercis* — иудино дерево). О том же говорят пневматофоры, развитие особой воздухоносной ткани, обильное развитие в теле растений лакун, — все, что Потонье считал признаком южных низинных болот, наблюдается у растений каменноугольных болот. К этим признакам он прибавлял и еще ряд других, как то: высокий рост, крупные листья, редкую волосистость растений, крупные клетки тканей, значительное развитие сердцевины и коры и слабое развитие древесины, резкое развитие системы межклетников и слабое развитие секреторных каналов, корки и склеренхимной ткани. По его мнению, обилие лазающих растений и присутствие крупных амфибий говорит также в пользу его предположения. Впрочем, под давлением столь убедительных фактов за возможность безморозного климата во время развития лесов каменноугольного периода высказы-

вается даже Готан. Поэтому по существу спор остается только о чисто географическом распространении подобного типа растительности. К сожалению, в своих выводах Потонье не мог тогда пойти дальше. Считая глоссоптериевую флору растительностью южной умеренной зоны, Потонье признавал обычную каменноугольную флору Европы и Сев. Америки, из крупных каламитов, сигиллярий, лепидодендронов и папоротников флорой области тропического климата, оставляя в стороне вопрос о природе и причине столь далекого распространения на север, как Донецкий бассейн, бассейны Бельгии и Англии, и этого климата и этой растительности. Так как Потонье не отдал дани ни теории перемещения полюсов, ни еще неразвитой теории плавучести материков, то по существу его теория остается чисто климатической, и он продолжает стоять на почве признания чрезвычайно широкого развития зоны тропического или субтропического климата, достигавшей 50—55 северной широты. Слабым местом построения Потонье было то, что он не мог указать в северном полушарии аналог, вернее гомолог, глоссоптериевой флоры южного полушария; из трех логически мыслимых поясов растительности (тропического и двух умеренно-холодных, арктического и антарктического) им были намечены только два: средний тропический и южный — антарктический. Таким образом все северное полушарие, поскольку оно не находилось под влиянием тропического, теплого и во всяком случае безморозного климата (а мы такой климат предполагать распространенным от экватора до полюса, конечно, не можем), и следовательно, вне зоны развития каменноугольной флоры, связанной с теплым климатом, оставалось в постройке белым пятном. Белым пятном оставалось все огромное протяжение Сев. Европы и Азии, где в каменноугольных отложениях не было встречено флоры этой же эпохи, того же или хотя бы другого габитуса и состава, которая могла бы нам свидетельствовать о климате и растительности более северных широт, где бы периодичность развития могла сказываться в развитии годичных колец. Это совсем мало понятно в отно-

шении необозримого материка Азии, где, несомненно, должны бы были оказаться условия как для отложения в свое время, так и для сохранения в осадках подобной растительности, одновременной европейской вестфальской, если бы она существовала. Таким образом при построении Потонье и обычных воззрениях вся более северная Азия является нам почему-то необозримую каменноугольную пустыню, чего на самом деле не было, так как даже в довольно засушливых условиях нижнего карбона здесь отлагалось немало остатков растений.

Взгляды Потонье, дающие нам возможность наметить хотя частичную зональность, многими оспаривались. Против тропической природы каменноугольных болот выдвигалось одно важное возражение, которое казалось ранее очень веским. Принимали, что наиболее благоприятная обстановка для торфообразования ныне существует в странах не с теплым, а умеренным и даже прохладным, но влажным климатом. Но уже Потонье было известно, что торфяные болота существуют и в тропическом поясе. Теперь хорошо известно, что накопление торфа, кроме хорошо известного болота Кампара на Суматре, происходит также на Цейлоне, в Центр. Африке и Британской Гвиане. Надо иметь в виду, что и совершенно иной систематический состав, а следовательно, возможность резких биохимических отличий каменноугольной растительности не может не отражаться на особенностях процесса накопления и сохранения растительного материала при превращении его в торф и уголь. Мощные залежи углей третичного возраста, сопровождаемые остатками флоры пальм, лавров, *Cinnamomum* и других теплолюбивых вечнозеленых, также достаточно убеждают нас в существовании торфяного накопления и при теплом климате. Для объяснения некоторых своеобразных свойств каменноугольных растений Готан, хотя и не принимая целиком теории Вальтера о подводном образе жизни этих лепидофитов и папоротникообразных, все же ссылается на эти крайние взгляды, совершенно не считаясь, напр., с организацией устьичного аппарата листьев

этих растений, свидетельствующей в пользу нормального развития их в атмосфере, а не под водой. Если это упущение простительно зоологу Вальтеру, то едва ли оно простительно палеоботанику Готану. Вообще на доводы Потонье в пользу тропической природы каменноугольных растений Готан находит ряд возражений; но, высказываясь как противник, он в сущности не отходит резко от чисто климатических построений Потонье, допуская безморозный климат этой области. Чтобы согласиться с этим, надо или допустить произрастание таких лесов в притропической географической зоне или же сойти на допущение существования теплых областей вдали от тропиков, что по существу сводится к возвращению к теории однообразия климатических условий на всем земном шаре — теории, ясно неприемлемой. Только Фрех защищает взгляд о прохладном (kühl) климате каменноугольных лесов.

Критикуя взгляды Г. Потонье относительно тропической природы вестфальских лесов, В. Готан построил свою теорию развития флористических областей периодов карбона и перми на принципе одновременного существования двух противоположных флористических областей:

- 1) Арктокарбоновой и
- 2) Антарктокарбоново-пермской флоры, соответствующих северному и южному полушариям, не проводя между ними никакой зоны, которая отвечала бы поясу тропиков (7). Однако вскоре он принужден был добавить к этим основным областям еще Ангарскую флористическую область (8). Еще позже сам Готан высказывается (9) за невозможность провести эти разграничения в деталях, так как, с одной стороны, его арктокарбоновая флора доходит до Суматры, а с другой — в смеси с гондванской флорой проникает еще дальше на юг. Иными словами, Готан, отстаивая точку зрения неподвижности материков и полюсов, в то же время признает, что местами арктокарбоновая флора, флора по его убеждению умеренного типа, доходила до экватора и даже проникала далее на юг, смешиваясь с гондванской. В последней работе, отказываясь пока дать под-

разделения Гондванской области, он делит Арктокарбоновую область на три подобласти: 1) Еврамерийскую или Европейско-Американскую, 2) Ангарскую и 3) Гигантоптерисовую. При этом последняя удерживает некоторые арктокарбоновые черты в большей степени, чем Ангарская, содержа, кроме того, некоторые своеобразные элементы, как *Tingia*, *Lepidodendron oculus-felis*. Таким образом, допуская теперь, в разрез с прежними построениями с еще более расплывчатыми и необоснованными теоретически границами, новую комбинацию фитогеографических областей, он дает концепцию едва ли более удачную, если даже рассматривать ее с точки зрения самых элементарных физико-географических и биологических закономерностей. Действительно, сами по себе, как целое, северное и южное полушария ничем специфически не отличаются одно от другого по своим возможностям для развития организмов, и едва ли кто-либо когда-нибудь придавал экватору значение какой-то демаркационной линии вроде линии Уоллеса! В экваториально-тропической зоне, наоборот, видели скорее более или менее широкий пояс с жарким и влажным климатом (где он не подвергся интразональным нарушениям — под влиянием горных хребтов, течений и пр.), с растительностью, приспособленной к развитию в течение всего года, — пояс, нигде более на земном шаре не повторяющийся, непарный, в то время как все зоны, идущие к югу и северу отсюда, имеют свои аналоги в обоих полушариях (иногда фактически невыраженные просто потому, что определенный пояс приходится на морские пространства.) С чисто фитогеографической точки зрения здание Готана едва ли выдерживает строгую критику. Рисуя на карте, при соблюдении современного расположения материков, область типичных вестфальских флор, он проводит ее в виде довольно узкой зоны от Вост. Европы к Сев. Америке, оставляя на севере «на произвол судьбы» целую область, как какую-то «No Plant's Land»!

Типичная каменноугольная флора вестфальского типа на юг доходит до южного Орана в Алжире (29° с. ш.), Гераклеи в Малой Азии и Испании

в Южн. Европе. Каменноугольная флора Сев. Америки, особенно начиная от верхов нижнего карбона, сохраняет строго европейский состав и характер вплоть до горизонта С вестфальского яруса (по Готану), независимо от добавления некоторых чисто американских форм.

Однако выше яруса С и там наблюдается некоторая непоследовательность, так как В. Ионгманс уже совершенно не может обнаружить в Сев. Америке следов стефанской флоры, вместо которой там наблюдается непосредственное развитие пермской флоры. Вернее, в Америке совершенно выпадают типичные стефанские элементы, какие мы знаем в Европе. На крайнем востоке флору, похожую хотя отчасти на вестфальскую флору Европы, мы видим только на Суматре (Edwards, Posthumus, Gothan, Jongmans) и в Кайпинском бассейне в провинции Хэбей (б. Чжили), откуда как в ранних работах Mathieu, так и в последних работах Сы и Готана (10) приводится ряд элементов, которые идентичны европейским или хотя близко напоминают арктокарбоновые растения Европы, как, напр., *Neuropteris gigantea*, *N. kapingiana*, *Sphenophyllum emarginatum*, *Stigmaria ficoides*, *Cyclopteris* sp., *Sphenopteris* sp., *Lepidodendron* sp. Типичные стефанские элементы Европы, судя по переработке старой коллекции Шэнка, здесь отсутствуют вовсе, красный лежень представлен *Sphenophyllum Thonii* Mahr.; кроме того тут есть сомнительные остатки *Tingia*. Материал, как достоверно известно, происходит из различных горизонтов месторождения, но, как видно по спискам Матье, даже в строго выдержанных горизонтах присутствуют некоторые характерные чисто китайские формы, неизвестные в Европе, как *Conchophyllum*, имеющие стефанско-пермские тенденции, так как они сохраняются еще и в более поздних флорах Китая и Кореи.

Северная граница флор вестфальского состава проходит через угольные бассейны Британии, Бельгии, Франции, Германии и Донецкий бассейн Союза и далее теряется в Азии, сравнительно слабо проявляясь затем на ее самых восточных окраинах. Замечательно, что

нигде к северу от этой полосы нет и признаков появления «вестфальской» флоры, хотя нет недостатка во флорах, считаемых древнее среднего карбона, с одной стороны, и флор пермских, некоторыми авторами считаемых верхнекарбоновыми — с другой. Эти последние флоры являются резко не-гомотаксальными. Уже это положение, при котором северная граница растительности в вестфальский век проходит вдоль 50—55° сев. широты (как и в Америке), с точки зрения неподвижности материков, которой придерживается Готан, должно было бы возбудить вопрос: чем же была представлена здесь растительность в вестфальский век? Ведь абсолютно невероятно, чтобы вся громадная область севернее 50—55 параллели, особенно в Азии, оставалась лежать втуне, так как никаких материалов по вестфальской флоре или ее аналогам здесь не указывается. Резкое преобладание суши в этом секторе, сохранение многих более молодых флор парируют возражение, что эта область могла быть покрыта морем, а не лесной растительностью, или же осадки вместе с остатками растений здесь были везде и начисто смыты. Нет здесь и признаков карбоновой пустыни. Таким образом двучленное деление флоры земного шара Готаном, позднее им несколько исправленное, при котором проявление фитогеографических провинций в северном полушарии не получает никакого логического обоснования, не может быть верным, и старая схема Потонье представляется гораздо более правильной. Недостатком ее является только отсутствие указаний какого-либо типа растительности для суши, лежащей севернее теплого пояса развития лепидодендрово-пекоптерисовой (вестфальской) растительности, который ясно обрывается на севере.

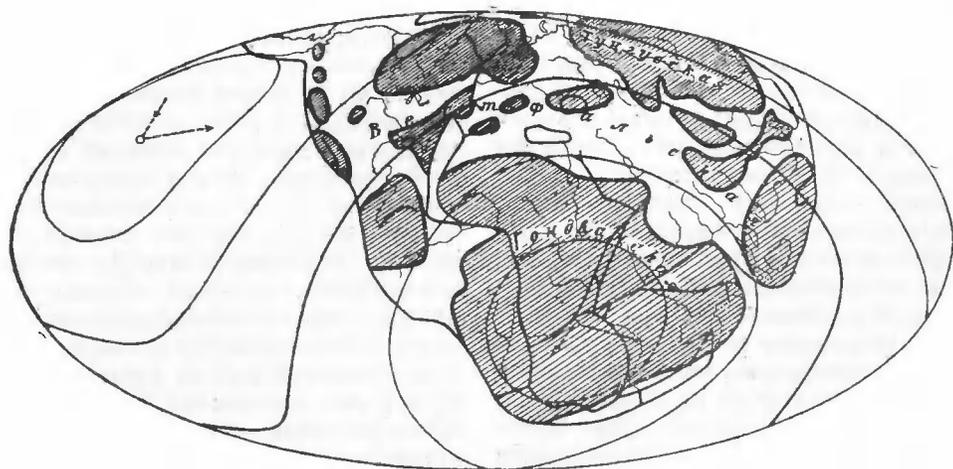
Вопрос этот с моей точки зрения решается достаточно просто, если мы только откажемся от консервативной традиции и синхронизма, везде ища флору вестфальского века в виде одних и тех же растений вестфальского яруса Вестфальского и Донецкого бассейнов Европы. С таким точно успехом мы могли бы в наше время искать на Суматре и Яве

ель и клюкву, или финиковые пальмы под Ленинградом и на Хибинах.

Еще в 1896 г. Гэксли, придавая громадную важность закону последовательности развития фаун в определенных районах и соответствия ему такого же развития в других, отметил, следуя Спенсеру, опасность считать фауны взаимно удаленных стран, хотя исходные, одновременными и предложил для них термин «гомотаксальный», формулируя это так: «Сходство органической жизни взаимно удаленных районов не доказывает одновременности, но вполне совместимо с расхождением на огромные отрезки времени». Конечно, еще более справедливо и обратное положение, что в разных точках земли одновременно существовали совершенно различные комплексы, которые для одной территории были отделены один от другого громадными промежутками времени. Геологическая история Австралии, как известно, является причиной того, что помимо всяких климатических влияний ее животный мир, лишенный плацентарных млекопитающих, до сих пор стоит на уровне нашего эоцена. Знаменитый ботаник, в свое время лучший знаток флоры тропиков и южного полушария, Джозеф Гукер, пошел далее и выразил мысль, что нахождение одинаковых форм во взаимно удаленных местах и под разными широтами, т. е. в условиях различного климата, скорее доказывает разновременность, а не одновременность осадков. Я в этом отношении могу сделать только одно уточнение: одновременно в разных частях земного шара могут существовать совершенно различные флоры и фауны, различающиеся не только по своим потребностям и биологическим особенностям, но и по геологическому возрасту в смысле отдаленности (генетической) от своих основных предков, флоры и фауны палеотипные и кайнотипные. Наоборот, что касается разновременного существования совершенно одинаковых флор и фаун, то в это справедливое положение надо ввести поправку, что вполне такой комплекс, на одной ли территории в течение особенно большого промежутка времени, или тем более, мигрируя, никогда не сохранится. Из

него неминуемо выпадут одни элементы, в него непременно войдут некоторые новые и, наконец, даже, может быть, обнаружатся следы эволюции основных переживающих форм, — все это в степени пропорциональности времени и сохранению условий. Конечно, все эти отличия, может быть легко уловимые в современной флоре, где мы можем брать десятки и сотни, а иногда тысячи ее компонентов, включая редкие реликтовые формы, обычно совершенно неуловимы в ископаемой флоре с ее единицами и десятками форм, из самых обычных, от которых притом мы берем не любой орган растения, а лишь ту или другую оторванную его часть — лист, семя, плод и т. п. В этих условиях легко ускользают важные различия флор, и флоры, по существу отличающиеся, кажутся одинаковыми, различие же выступает тем более по мере углубления изучения и роста материала. Ведь ряд ошибок О. Геера в определении возраста полярных флор, флоры р. Буреи, где меловые комплексы были приняты за миоценовые, имеют то же основание, приближенное сравнение с миоценовой флорой Швейцарии.

Как это ни понятно нам, верная мысль Гексли мало была воспринята геологами, для которых какой-нибудь вид *Spirifer* или *Neuropteris* стал фетишом, на каком бы расстоянии от «locus classicus» и в каких бы условиях он ни был найден. В. Ионгманс (Jongmans) на последнем Ботаническом конгрессе в Амстердаме (1935 г.) в докладе «Synchronismus und Stratigraphie» (11, р. 239) заявил, что кроме единичных выступлений общепринятым остается мнение, что одинаковые фауны и флоры, всегда, где бы они ни находились, являются одновременными. Сам Ионгманс выступил против этой рутинерской позиции, отметив, что, если бы сейчас флора земного шара окаменела, какие бы отличия в ней в будущем нашел исследователь, видя, с одной стороны, растения тропиков, с другой — растения тундр и лесов умеренных стран. Даже и в тропической полосе под влиянием привходящих условий и факторов мы видим значительные различия в растительности разных мест, сравнивая хотя бы флору Зондского



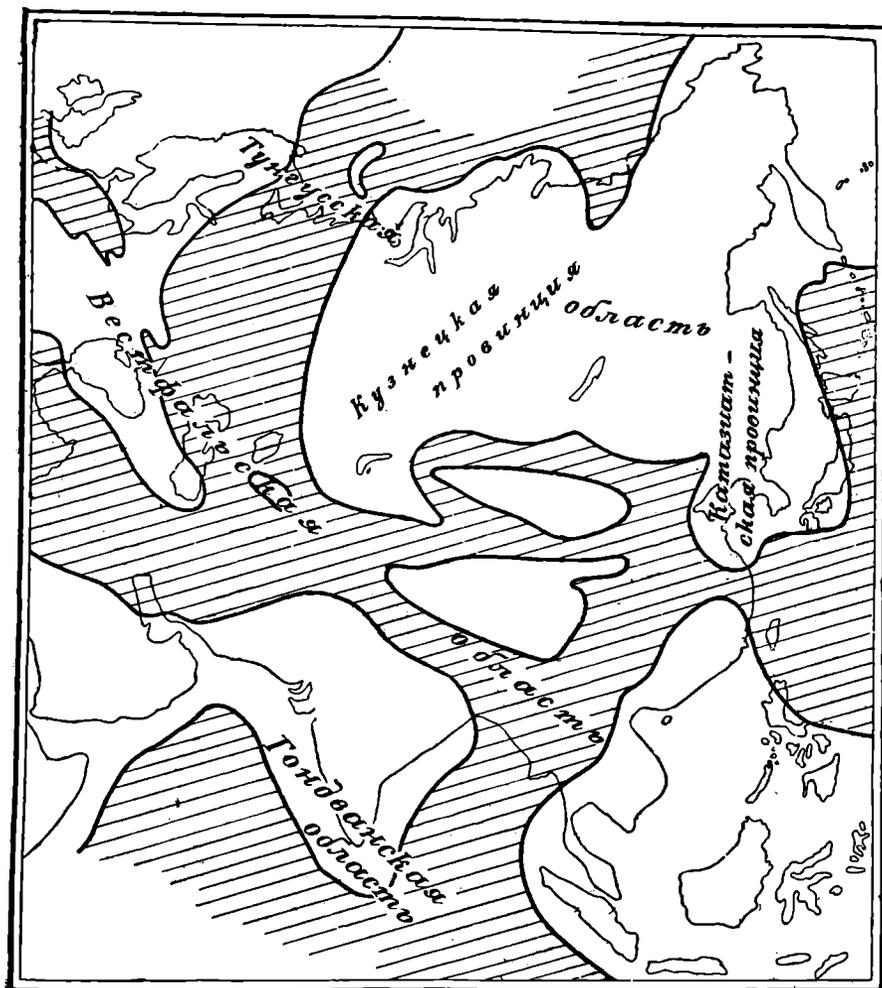
Фиг. 1. Флористические области земного шара в верхнем палеозое на основе вегенеровских идей подвижности материков. Заштрихованные пространства — суша; белые пространства — море.

архипелага, Африки и Южн. Америки. Исходя из факта несомненного громадного влияния на климат гондванского оледенения (или, сказал бы я, — наличие громадных колебаний, вызвавших это оледенение), Ионгманс считает верхнепалеозойский климат климатом сильных контрастов, вследствие чего для этой эпохи можно различить 4 основных растительных пояса, разделенных по два широкими водами Тетиса. Наличие сильных контрастов климата, создающихся при оледенении, можно противополжить эпохам максимального смягчения контрастов. Однако, будучи поражены резкими проявлениями губительных факторов оледенения, геологи мало учитывали значение эпох с противоположными особенностями, когда отдельные флоры сильно расширяли область своего распространения, захватывая максимальные территории, даже создавая впечатление полной универсальности.

Собственно говоря, продолжающийся гипноз равноценности понятий «гомотаксальность» и «синхронизм» даже мало понятен. Ведь как ботаники, так и зоологи великолепно учитывают современное разнообразие в населении различных областей земли. Достаточно давно было признано, что глоссоптериевая флора Гондваны существовала одновременно

с верхнепалеозойской флорой Европы, на нее вовсе не похожей. Еще один логический шаг, и назревшее решение задачи было бы найдено в виде установления на севере области, аналогичной глоссоптериевой области на юге. Этого сделать не решились, но в своих концепциях к этому уже подходил ряд геологов, в том числе Л. И. Лутугин и Ф. Н. Чернышев, идеи которого у нас не были приняты за неимением достаточных фактов и решительности в построении концепции, которая было бы значительно облегчено при последующем развитии ряда идей в духе Вегенера, Зимрота и т. п. Это нежелание расстаться с концепцией «гомотаксальность-синхронизм» все же находит свое оправдание в том, что флора Гондваны с ее ледниковыми проявлениями легче противопоставлялась каменноугольной флоре Европы с ее древовидными папоротниками, чем последняя другой какой-либо флоре, ей современной, но лишенной таких резких показателей ее коренного отличия от последней.

В виду всех высказанных соображений я совершенно определенно выдвигаю, как современницу вестфальской (и стефанской) европейской и глоссоптериевой гондванской, ангарскую или тунгусскую флору северной половины Азии (и возможно — Сев. Европы и



Фиг. 2. Флористические области и провинции Евразии в верхнем палеозое на основе современного расположения частей континента. Белые пространства — суша; заштрихованные пространства — море.

Основа карты — копия из книги А. W. Grabau «Stratigraphy of China».

Арктики), начиная от границ Алтая на север до устьев Лены, Индигирки, Колымы и на восток до берегов Тихого океана. Таким образом к середине каменноугольного периода на земле существовало три основных фитогеографических пояса или области:

1) Северная область тунгусской флоры¹ Ангарского материка, умеренного и частью умеренно прохладного типа с *Psygtophyllum*, *Neurogangamopteris*, *Noeggerathiosis* и многими другими

характерными растениями, характерными хвощевыми *Lobatannularia* etc.

2) Тропическая область пекоптерисово-лепидодендроновой вестфальской флоры с крупными каламитами, сигилляриями, лепидодендронами, птеридоспермами *Neuropteris*, *Alethopteris* и т. п.

3) Южная область глоссоптериевой гондванской флоры, с крупными *Noeggerathiosis*, и сравнительно мелкими хвощам, *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Phyllothesa* и пр.

Взгляд на карты (фиг. 1, 2) показывает нам, что проведение границ между этими

¹ Как она была названа еще Э. Зюссом.

поясами облегчается развитием широтного моря, особенно резко отделявшего область тунгусской флоры от тропической. Тропический пояс кроме того характерен тем, что он сам в значительной степени расположен в области островов и частей суши, часто испытывавших вторжение моря и поэтому, повидимому, представлявших низкую равнину.

Оставаясь на высказанной точке зрения, т. е. отрицая обязательный синхронизм гомотаксальных комплексов, мы сначала обратимся к Кузнецкому бассейну и флоре Сев. Урала, чтобы затем снова перейти к продолжению трактовки вопроса о развитии и распространении флор конца палеозоя.

На земном шаре трудно, вероятно, указать место, о возрасте отложений которого существовало бы столько разногласий, как относительно Кузнецкого бассейна. Совершенно неправильно иногда полагают, что в этих спорах главную роль играло расхождение мнений палеоботаников с палеозоологами, так как амплитуда мнений только среди первых достигала громадного диапазона от карбона до юры. Так, из палеоботаников Гейниц, Гранд'Эри, а сначала и Зейс, Готан, приписывали кузнецкой угленосной толще возраст от среднего до верхнего карбона. Гепперт с Чихачевым (1845 г.) с самого начала изучения бассейна, а М. Д. Залесский с 1911 г., приписывали толще пермский возраст, тогда как Шмальгаузен, наоборот, признавал возраст юрским, чему следовал и Потонье. В последнее время Грэбо, наконец, выразил компромиссное мнение о триасовом возрасте толщи. Вероятно, самыми здравыми были взгляды К. Космовского (1891 г.), который высказался за диапазон отложения от карбона до юры. Наконец, эти же взгляды были возрождены в последнее время (Нейбург). Такое первоначальное расхождение мнений палеоботаников, отголоски которого ощущаются до настоящего времени, является прямым следствием крайне досадной путаницы в коллекциях, сделанной 90 лет тому назад: одна коллекция, содержащая явно юрскую флору, считалась происходящей из участка несомненно палеозойского (Афонино), что и смешало все карты. Не имея возможно-

сти игнорировать те и другие факты, не имея долгое время правильного геологического разреза, исследователи давали самые различные заключения, частью в зависимости от преобладания тех или других форм в их материалах. Юрский материал был особенно велик в коллекции Шмальгаузена; дальнейшие сборы пополняли исключительно палеозойский материал, получавший преобладание, в результате чего и вылился взгляд Залесского. Пожалуй, наиболее неудачной была попытка Грэбо путем компромисса примирить крайние точки зрения.

В зоологических материалах из кузнецких толщ не произошло такого злополучного смешения, и мнения палеозоологов были более единодушными, останавливаясь на каменноугольном и пермском возрасте толщ, причем иногда каменноугольный возраст приписывался даже Кольчугинской свите, считаемой М. Д. Залесским теперь верхнепермской. Не входя в подробности и обоснования мнений различных авторов, я только укажу, что в разное время Jones, на основании изучения антракозид, Г. Г. Петц, А. А. Стоянов и М. Э. Янишевский приходили к заключению о каменноугольном возрасте даже Кольчугинской свиты. То же мнения держались известные геологи Л. И. Лутугин и Ф. Н. Чернышев, по мнению которого цикл отложений там был закончен до отложения артинских слоев Урала, отвечая тальчиру и кархарбари Гондваны и среднему карбону общей шкалы. Поленов, Кротов и Петц видели в бассейне кроме карбона также пермские осадки, И. П. Толмачев же занял промежуточное положение, к чему примкнул и В. А. Обручев, указавший, что для отложения более 7000 м осадков требуется весьма продолжительное время. Во всяком случае, несмотря на коренные причины этих противоречий, первоначальное смешение флор и отмеченное Толмачевым отсутствие батрологического разреза имели громадное отрицательное влияние, в частности в смысле подрыва доверия к данным палеоботаники, и ложный вывод, что данные палеоботаники и палеозоологии всегда противоречивы. Только после окончательного установления развития в бас-

сейне юрских отложений, охарактеризованных соответственной флорой (которая и давала повод к прежним недоразумениям), вопрос о возрасте кузнецкой палеозойской флоры вступил в научную фазу. К сожалению, и при этом точный анализ форм и их соотношения игнорировались, как и геологическая обстановка.

В отношении определения возраста отложений бассейна по флоре главная роль принадлежала М. Д. Залесскому. В течение ряда лет он отстаивал исключительно пермский возраст свит бассейна (Балахонской, Безугольной и Кольчугинской), которым он далее придал свое деление, подразделяя их на свиты Томскую (нижнюю) и Кольчугинскую (верхнюю), причем впоследствии Кольчугинская им была разбита на подсвиты Уньгинскую (внизу) и Инскую, а внизу Балахонской (Томской) свиты им была выделена Острогская свита. Другой работник бассейна, М. Ф. Нейбург, установив в поле несомненное отношение форм, идентичных с юрскими, к юрским же, дотоле совершенно не выделявшимся осадкам, в отношении флористической характеристики разбила всю палеозойскую толщу бассейна (не считая, конечно, нижнего карбона и девона) на две свиты, из которых нижняя, соответствующая в общем Балахонской свите общего деления и Томской свите Залесского, характеризуется флорой I и имеет верхнекаменноугольный возраст, а верхняя (бывшая Безугольная и Кольчугинская вместе), имеет флору II и пермский возраст. Выступая в то время (1926 г.), когда М. Д. Залесский еще совершенно отказывался признавать в составе угленосных толщ какие-либо каменноугольные отложения, М. Ф. Нейбург охарактеризовала свои флоры I и II следующими списками (1931, 12), объединяя три подсвиты или горизонта нижней свиты, кроме самого нижнего, в одну толщу:

Флора II

Верхний отдел: *Pecopteris anthriscifolia*, *Callipteris Zeileri*, *C. altaica* sp., *Callipteris* sp., *Odontopteris* sp., *Gigantopteris* sp., *Gangamopteris* sp., *Glottophyllum* (*Tychopteris*) *cuneatum*, *Phyllothea*

Schtschurowskii, *Schizoneura* sp., *Noeggerathlopsis* sp., *Mesopitys Tchihatchevii*.

Нижний отдел: *Callipteris Zeileri*, *Gigantopteris* sp. (?), *Lepidophloios* sp., *Knorria* sp., *Phyllothea* sp., *Noeggerathlopsis aequalis*.

Флора I

Верхний отдел: *Neurogangamopteris cardiopteroides*, *Neuropteridium sibiricum*, *Neuropteris gigantea*, *Sphenopteris Laurentii*, *Pecopteris oreopteridia*, *Gangamopteris* sp. (?), *Angarodendron* sp., *Phyllothea deliquescens*, *Annularia microphylla*, *A. cf. dichotoma*, *Phyllothea Schtschurowskii*, *Sphenophyllum majus*, *Gaussia scuteolata*, *Crassinervia kuznetskiana*, *Psymphyllum Potaninii*, *Ginkgophyllum Vsevolodi*, *Dicranophyllum* sp., *Nephropsis rhomboidea*, *Samaropsis* sp.

Нижний отдел: *Neurogangamopteris cardiopteroides*, *Phyllothea* sp., *Lepidodendron* sp., *Sigillaria* sp. (*Rhytidolepis*), *Coenodendron* sp.

Находки некоторых лепидодендронов, сигиллярий и *Neuropteris gigantea* побудили Нейбург признать возраст отложений нижней толщи каменноугольным, с чем продолжал не соглашаться Залесский, признавший затем за карбон только самый нижний отдел Балахонской толщи, выделенный им под особым названием Острогской свиты. Характерно, что, относя эту свиту к каменноугольной системе, Залесский не остановился на верхнем ее отделе, а указал, как на возраст данной толщи, на намюрский ярус, т. е. на отдел нижнего карбона. Флору ее он привел в несколько ином виде, чем она цитировалась Нейбург: а именно: *Cardiopteris vesca* (позже им переименованный в *Angaropteridium vescum*)¹, *Lepidodendron* sp. типа *L. Veltheimii*, *Sigillaria* (*Rhytidolepis*) и *Demetria* sp., что создает новое положение, ставя Острогскую толщу стратиграфически гораздо ниже, чем предлагала для всей Балахонской свиты вообще Нейбург, не настаивавшая на возрасте ниже верхнего карбона. Это положение Залесского, по моему мне-

¹ едва ли отличимый от *Angaropteridium tyranicum* и *A. abeanum* его Томской свиты.

нию, особенно многозначительно, так как оно приписывает нижнекаменноугольный возраст свите, флора которой ничем существенным не отличается от флоры той толщи, залегающей выше, которую он же считает по возрасту пермской.

Учитывая все известные материалы по ископаемой флоре и все высказанные мнения, в основе каждого из которых лежали те или другие правильные, а частично — ошибочные представления, я выдвигаю следующий вывод. Флора Балахонской (или Томской вместе с Острогской) свиты, несмотря на видоые и родовые различия, — одно целое, неразрывно также связанное с флорой более молодой Кольчугинской свиты, представляет продукт единого процесса эволюции. Те единичные формы (*Neuropteris*), которые были найдены в верхней части нижней толщи, сами по себе, конечно, никоим образом не могут утвердить каменноугольного возраста толщи. Господство *Noeggerathiopsis*, развитие типичных *Phyllothea*, *Neurogangamopteris* (*Angaropteridium*), *Gondwanidium*, *Psymgophyllum* (*Angaridium*), *Pursongia*, даже типичной пермской *Sphenophyllum majus* настолько резко противоречат простой гомотаксальности какой-либо каменноугольной флоры, что единичное присутствие *Neuropteris*, к тому же типичное вовсе не для верхнего карбона (стефанского яруса), а для среднего отдела (вестфалья), без изменения общей концепции гомотаксальности и синхронизма никоим образом не могло бы заставить признать флору «каменноугольной». Кроме того виды *Neuropteris* указывались и из пермских флор Вост. Азии. И тем не менее вывод М. Ф. Нейбург о возрасте толщи, сделанный неправильным путем, я считаю верным, и в то же время неверным построение М. Д. Залесского, который, блестяще доказывая, что во флоре Кузбасса нет (выше Острогской свиты) никаких карбоновых элементов, считает Балахонскую толщу нижней, а Кольчугинскую — верхней пермью. Ошибка обоих авторов, как и В. А. Хахлова, логический ход анализа которого тот же, заключается в том, что они оба стоят на точке зрения признания гомотак-

сальных флор синхроничными, и для решения вопросов внутренней Азии притягивают растения из отдаленной Европы, апеллируют к бассейнам Франции и скудным обрывкам мало говорящих форм, вместо того чтобы принять новую концепцию, единственно возможную при суждении о флорах в крупном масштабе, ту самую, которая давно уже была выдвинута Ф. Н. Чернышевым и Л. И. Лутугиным. Эта концепция состоит в том, что палеозойская флора Кузнецкого бассейна (конечно, и Тунгусского) является флорой северной внетропической области каменноугольного периода и аналогом каменноугольной же гондванской флоры южного полушария.

Этот вывод явился в процессе следующих рассуждений. В Азии, начиная с Урала и до берегов Китайского моря, мы знаем морские осадки каменноугольной системы, которые содержат окаменелости ее нижнего отдела (визз, турней). С ними часто являются ассоциированными остатки растений, которые носят резкий нижнекаменноугольный облик (*Lepidodendron* типа *L. Veltheimii*, *Asterocalamites* etc.). Однако вместе с ними местами встречаются формы, совершенно неожиданные. Например *Sphenophyllum luntangense*, находясь в Китае совершенно ясно в нижнекарбоновых горизонтах, имеет ближайшее отношение к пермским формам Европы. Наша азиатская нижнекаменноугольная флора изучена еще очень поверхностно, но и там часто замечается какая-то непоследовательность, скачки от нижнего карбона к перми. Например при обработке флоры с горы Изы Шмальгаузен говорил о нижнекаменноугольном, а Залесский о пермском возрасте. Если последний автор и прав, то эта ошибка, притом повторяющаяся не раз, весьма показательна: почему-то путаются не два близкие отдела системы или отделы соседних систем, а как раз достаточно удаленные — и всегда одни и те же. Несомненно здесь есть нечто большее, чем случайное совпадение.

Очень характерен один пример из нижнекаменноугольной флоры провинции Цзяньсу (10, р. 135), где слои с флорой лежат под динантскими известняками. Здесь под слоем с флорой типич-

ного кульмского *Lepidodendron mirabile* (Шпицберген, Нанкин) лежит горизонт с *Lepidodendron Leeanum* и *Sphenophyllum lungtanense*. В то время как последний лепидодендрон, без сомнения, представляет ботанически нижнекарбонный узкоподушечный тип, *Sphenophyllum* обнаруживает странное сходство с пермокарбонными клинолистниками, имеющими крупные обратно клиновидные листья.

Отсутствие типичной вестфальской флоры во всей Азии, от границ Донецкого бассейна и Кавказа до Тихого океана, едва ли может быть следствием простого ненахождения этих слоев или их повсеместного размыва. Принимая во внимание слабое развитие средне- и верхнекаменноугольного моря в Сев. Азии, казалось бы совершенно естественным в мульдах, где сохранился и нижний карбон, и слои, считаемые за пермь, найти и вестфальские отложения. И тем не менее ничего подобного почти на всем протяжении Азии мы не находим. Только в Нарын-тау в Ср. Азии нашлась флора, которая и по составу является гомотаксальной верхнекарбонной (может быть, даже стефанской), содержит *Pecopteris arborescens*, *P. cycathera*, *P. oreopteridia*, *P. Candollei*, *P. Moly*, а на крайнем востоке, в Хэбее (ранее—Чжили), уже довольно типичную вестфальскую флору с *Sphenopteris nummularia*, *S. polyphylla*, *S. cf. dilatata*, *S. neuropteroides*, *Linopteris Brongniartii*, *Pecopteris acuta*, *Rhacopteris Busseana*, *Conchophyllum Richthofenii*, *Calamites Cistii*, *Lepidodendron dichotomum* (или *L. oculus-felis*). В этой свите как раз проходит известняк со *Spirifer mosquensis*, и таким образом мы, вероятно, имеем флору вестфальского возраста, сохраняющую и облик вестфальской флоры Европы, в то время как в более высоких горизонтах появляется типичная пермская флора с *Gigantopteris*. Готан и Сы, обработавшие старые материалы Ф. Рихтгофена, указывают на почти чистый вестфальский состав значительной части комплекса и некоторые особенности распространения растений. Однако в то же время мы знаем, что в этой флоре начинает рано проявляться чисто восточный тип — *Lepidodendron oculus-felis*, а дру-

гие, характерные для Европы, сигиллярии и лепидодендроны отсутствуют. Некоторые черты этой флоры повторяются и в Пыньсиху, в Маньчжурии. Появление типичных форм Вестфалиа здесь я считаю не только указанием на среднекаменноугольный возраст слоев, но и фитогеографически на заход сюда из более южных широт некоторых представителей субтропической флоры, где вслед за этим получила распространение уже типичная «пермская» флора, правда, с некоторыми местными особенностями. Некоторая смешанность флоры наблюдается и в свите, развитой в Шаньси, в виде примеси типичных каменноугольных форм. Севернее и восточнее, по Амуру, у Владивостока и в Тунгусском бассейне, такого явления не наблюдается.

Ход развития каменноугольной и пермской флоры в Азии и Европе

Особенности восточноазиатских флор являются следствием их географического положения и общей истории развития палеозойской флоры в Азии.

Как известно, до девонского периода, вернее даже до конца эпохи нижнего девона, наземная флора вообще почти не существовала, и только потом в ряде мест появились первые наземные псилофитовые флоры, которые являются довольно однообразными везде, где они встречены. Это однообразие, с одной стороны, является следствием генетической близости этих молодых форм к своим предкам, что выражается в сохранении у древнейших из них слоевищноподобных форм побега, отсутствии листьев, развитии дихотомического ветвления — вероятно наследии типа бурых водорослей. Другим моментом, определяющим это однообразие, является экологическая обстановка, доминирующее значение в развитии растений эдафических факторов над значением климатических, в виду обитания этих сообществ на сырых болотистых местах, может быть морского побережья, подобно тому как и в наше время растения, развивающиеся под резким влиянием эдафических условий — на солончаках, в пустынях, на болотах, — отличаются однообразием габитуса, вне

зависимости от климата и флористической области. (Надо отметить, что в настоящее время делаются попытки ввести некоторую закономерность распределения и в эти древнейшие флоры.) Эта однообразная растительность, распространившись более или менее широко, дала начало поздней девонской флоре, также еще не обнаруживающей резкой дивергенции в различных условиях ее нахождения. Весьма возможно, что наземная девонская флора того времени, как стоящая еще на первых ступенях одоления более трудно доступных участков суши (по климату и почве), существовала только в условиях теплого безморозного климата, чему не противоречит и известный нам ареал ее распространения. Эта флора стала родоначальницей нижнекаменноугольной флоры, повидимому распространившейся уже и на более сухие участки суши, хотя возможно, что стволы лепидофитов, находимые в красноцветных толщах нашей Азии (Казакстан), являются отложенными во вторичных условиях, будучи принесены из горных и более влажных районов. На возможность продолжительного переноса указывает то, что стволы эти обычно изрядно ободраны, представляя фазу *Knorria*. До сих пор и в составе нижнекаменноугольных флор земного шара не удалось уловить особенностей, которые бы дали нам возможность наметить какую-либо закономерность в распределении растений, признаки фитогеографических поясов или областей, подобных современным. Все же в Южн. Америке уже среди нижнекаменноугольной флоры наблюдается появление позднейших гондванских элементов, как и в Австралии. На севере, на о. Медвежьем, в ней появляется нигде более ненаходимая *Pseudobornia ursina*. Некоторые странные формы в виде примеси уже указал выше для Вост. Азии. В киргизских степях вместе с типичными формами нижнего карбона, лепидодендронами с узкими подушками — как *L. volkmannianum*, *L. kirghizicum*, проявляются типичные ангарские формы, как *Neurogangamopteris*, *Dadoxylon* с годичными кольцами и т. п. Вероятно, вместе с распространением растительности в различные пояса и, возможно,

вместе с увеличением климатических контрастов началась дивергенция растений от основных типов. В тропическом поясе ход эволюции привел флору к вестфальскому типу, который распространен в Сев. Америке, Европе, переходя через Китай на Суматру и теряясь далее в Тихом океане. Возможно, что в Европе и Азии переход от нижнего карбона к верхнему совпадал с движением экватора к югу, так как в том же направлении двигался и пояс углесбраования, напр. в Ленинградской области, сменивши пустыни засушливого девона. В то время как в тропическом и субтропическом поясах постепенно развивалась вестфальская флора, к северу от нее из тех же почти элементов нижнего карбона стала формироваться другая умеренная флора, флора верхнего карбона (вестфальская и стефанская), так же отличавшаяся от каламитов, сигиллярий, лепидодендронов и птеридоспермов тропической флоры, как современные ели, сосны; березы и ольхи отличаются от диптерокарповых лесов, мангровых зарослей, кокосовых пальм и бананов тропиков. На обширном континенте Азии это формирование происходило под влиянием теплоумеренного, может быть, дальше даже прохладного климата, вследствие чего у кордаитов появились даже годичные кольца, птеридоспермы и лепидофиты потеряли свое господствующее значение, а древние крупные каламиты выродились в сравнительно мелкие *Paracalamites*, *Phyllothea*, *Lobatannularia* и т. п. Характерно, что особенность рода *Paracalamites* — противопоставленные ребра междуузлий — повторяет особенность именно нижнекаменноугольных *Asterocalamites*, являясь их прямым наследием, в то время как в тропической области Европы максимального расцвета достигали каламиты. Немногочисленные лепидодендроны с узкими подушками и сигиллярии здесь быстро выродились и уступили место пышной кордаитовой тайге, скопление торфа в которой повело к образованию запасов угля. Этот процесс свидетельствует о значительной влажности климата этой эпохи, которую можно сопоставить с вестфальским и стефанским веками.

В это же самое время, далеко на юге, в южном полушарии, под влиянием начавшегося там охлаждения и оледенения, из тех же самых нижнекаменноугольных предков стала вырабатываться характерная гондванская или глоссоптериевая флора. Чрезвычайно важно отметить, что и здесь вовсе выпадает вестфальская фаза каменноугольной флоры. Непосредственно после лепидодендронов и сигиллярий нижнего карбона здесь появляются *Phyllothea* и *Schizoneura*, возможно уже ранее зарождавшиеся высоко в горах; развились *Glossopteris* и *Gangamopteris*, как будто имитирующие нашу вахту (*Menyanthes*) или сабельник (*Comarum*), и только местами, вероятно в более благоприятных условиях, сохраняются последние лепидофиты. Таким образом развитие гондванской флоры, с одной, и тунгусской флоры Ангариды, с другой стороны, в каменноугольном периоде было параллельным процессом, происходило из одних и тех же корней, что, несомненно, выразилось и в значительно сходном облике и составе этих двух умеренных флор, разделенных полосой тропической флоры, представленной вестфальской и стефанской флорой Европы. На границах областей, конечно, получались перекрытия, смешение тех и других элементов, что видно в Кайпинском бассейне Хэбея и некоторых бассейнах Маньчжурии, в которых одновременно проявлялись и вестфальские *Neuropteris* и типичные ангарские элементы, на что указывали уже и Готан и Ионгманс. Однако возможности такого смешения в каменноугольном периоде были довольно ограничены, так как на севере от нынешних угольных бассейнов Европы вестфальского и стефанского возраста мы вступаем в область древних щитов, Северного моря и Атлантического океана. На востоке Московское среднекаменноугольное море и Уральское море, вместе с широтными морями, между 30—40 и до 50 параллели, до Китая и Монголии, отделяло Ангарскую сушу от тропической области распространения вестфальской флоры, в значительной части расположенной на островах или побережьях, часто затоплявшихся морскими вторжениями, и

от Гондваны далее на юге. Только на юге этой Ангариды (Нарын-тау, Маньчжурия, Чжили) кое-где оставались вестфальские сообщества, вероятно с изрядной примесью ангарских элементов. Вероятно, Тихий океан в то время не был в своих северных частях особенно теплым бассейном, так как там именно, возможно, располагался северный полюс палеозоя; и если там вследствие широких водных пространств, сообщавшихся с южными широтами, и не могло возникнуть ледовых условий, то влияние охлаждения во всяком случае могло ощущаться. Вдоль Катазиатской суши, на востоке нынешнего Азиатского материка, южная или Гондванская суша могла соединяться с Ангаридой, и по ее горным хребтам или даже через более или менее космополитические прибрежноводные сообщества мог уже идти обмен таких элементов, как *Phyllothea*, *Schizoneura*. Обширные морские пространства, как раз в области тропиков осложненные позднейшими смятиями, обусловили здесь такое слабое проявление вестфальской флоры между Тунгусской и Гондванской областями.

Этот этап развития флоры продолжался до того времени, когда в Европе с эпохи красного лежня стала проявляться аридизация климата, которая вызвала новое видо- и родообразование. Это видообразование менее всего могло произойти за счет непосредственно влаголюбивых растений теплолюбивой вестфальской флоры, из которой в пермскую флору Европы перешли не столь многие растения, более выносливые, как кордаиты, возможно, деревья горных лесов карбона. Весьма вероятно, что пермская флора Европы могла в значительной степени воссоздаться за счет растений, пришедших по Атлантической суше в Европу на юг, с севера и северо-востока, так как на далеком северо-востоке и высоко в горах уже издавна могли быть заложены леса *Walchia* и *Ullmannia*. Мы знаем, что растения сухого климата и влажных обитаний в холодном климате имеют физиологически и анатомически много общего, и их приспособления к борьбе с климатическими невзгодами вполне допускают их переход из одних условий в другие.

Таким образом основным комплексом, из которого развилась сухолюбивая пермская флора Европы и Сев. Америки, мог быть комплекс тунгусской флоры севера Азии и, вероятно, севера самой Европы и Арктики (Скандинавия, Гренландия, Шпицберген и т. д.) с приспособлением его к нарастающей сухости климата. В самой Азии этого усыхания еще долго не наблюдалось, и в течение всей эпохи красного лежня и, может быть, позднее, углеобразование, как и непрерывное развитие того же растительного комплекса, не нарушалось, что и привело к появлению и одновременному развитию близких генетически и морфологически тунгусской флоры Азии и пермской (по возрасту) флоры Европы, не только сингенетических, но и, вероятно, стоящих между собой в зависимости, как материнская (Азия) и дочерняя (Европа). Вероятнее всего, что не азиатская пермская флора произошла из Европы, а европейская получила свои элементы из Азии или крайнего европейского северо-востока. В то время как азиатская флора продолжала оставаться флорой первого порядка, флорой первоначального развития, европейская ксерофитизированная флора явилась уже ее дериватом. Примером такого же ксерофитного деривата являются и некоторые флоры Сев. Америки, напр. флора Hermit shale. Охватив затем всю Европу до Донбасса и Кавказа (фаза лесов *Walchia*) аридизация климата, выразившаяся в накоплении солей (Бахмутская котловина, Соликамск), продвинулась и в Азию, где на месте влаголюбивых комплексов с углеобразованием (напр. в Шаньси) развернулись бесплодные пустыни с отложением солей, чем, по дальнейшему развитию этого процесса в триасе, и был завершён цикл. Далее, у самых берегов океана, эта аридизация была менее универсальной, и частично карбонно-пермские элементы там уцелели, дав начало мезозойской флоре. Впервые они достаточно ясно проявляются в составе флоры Кобосан в Корее, в свите верхней Шихэцзы в Шаньси и пр., в виде первых цикадофитов, некоторых родов гинкговых и, наконец, папоротников *Cladophlebis*.

Но это развитие мезозойской флоры составляет уже особую главу истории развития растительности земли, и ее мы касаться здесь не будем.

Главной нашей задачей было показать, что и в палеозойскую эру уже были развиты фитогеографические зоны, и что вестфальская, гондванская и тунгусская флоры не следовали одна за другой, а развивались одновременно, и в Сев. Азии, во всяком случае между эпохой существования нижнекаменноугольной флоры и эпохой развития тунгусской флоры типа кузнецкой, никогда и нигде не было момента, когда бы растительность развивалась в виде типичного вестфальского сообщества. Тунгусский комплекс Азии представляет одно великое целое, коренящееся в нижнем карбоне и упирающееся в триас. Оно и послужило основой для развития послекарбоновой флоры Европы и мезозойской флоры вообще.

Литература

1. С. Л. Иванов. Опыт реставрации растительного покрова прошлых геологических эпох на основе современной фитохимии. Пробл. физич. геогр. 1934, № 1, стр. 113—142.
2. W. Gothan. Palaeobiologische Betrachtungen über die fossile Pflanzenwelt. 1924.
3. C. E. Brooks. Climate through the ages. 1926.
4. B. Sahni. The Glossopteris flora in India. Zesde International Botanisch Congress. Proceedings. Vol. II, 1935, p. 245.
5. H. Potonié. Die Tropensumpffachmoornatur des produktiven Karbons. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst., 1909.
6. М. Д. Залесский. О подразделении и возрасте антраколитовой свиты Кузнецкого бассейна. Изв. Акад. Наук, 1933, стр. 627.
7. W. Cothan in H. Potonié. Lehrbuch der Paleobotanik, 1920.
8. W. Gothan. Die Pflanzengeographische Verhältnissen am Ende des Paläozoikums. Engl. Bot. Jahrb., Bd. LXIII, Heft 4, 1930.
9. W. Gothan. Geobotanische Provinzen in Karbon und Perm. Zesde Intern. Botan. Congress. Vol. II, p. 225, 1935.
10. W. Gothan u. H. C. Sze. Ueber die palaeozoische Flora der Provinz Kiangsu. Memoirs, Nat. Research Inst. Geol., Acad. sinica, № 13, 1934.
11. W. Jongsmans. Synchronismus und Stratigraphie. Zesde Intern. Botan. Congress. Vol. II, p. 239, 1935.
12. М. Ф. Нейбург. Опыт стратиграфического и возрастного подразделения угленосной серии осадков Кузнецкого бассейна. Изв. Главн. геол.-разв. упр., 1931, т. L, вып. 5.

КРОВЯНЫЕ ГРУППЫ У ЖИВОТНЫХ

Прив.-доц. Н. И. БЛИНОВ

Изучение серологических свойств крови человека дало возможность Ландштейнеру, Янскому и Моссу разбить человечество по крови на четыре группы. В основу деления было положено явление изоагглютинации, т. е. скучивание эритроцитов одной группы сывороткой лица, принадлежащего к другой группе. Каждая кровяная группа характеризуется присущими ей определенными серологическими признаками.¹ Наличие среди человечества четырех групп объясняется существованием в эритроцитах человека двух видов агглютиногенов, обозначаемых А и В и в сыворотке двух агглютининов α и β . Четыре основные группы имеют следующие формулы: $O\alpha\beta$, $A\beta$, $B\alpha$, ABo . Массовые обследования показали, что иногда встречаются лица, в крови которых отсутствует тот или иной фактор, кровь этих лиц называют дефективным типом. Может наблюдаться кровь нулевой группы, сыворотка которой содержит только один агглютинин α или β , кровь будет иметь формулу $O\alpha$ или $O\beta$, точно так же иногда встречается кровь с формулой Bo вместо $B\alpha$. Однако тщательные исследования показали, что абсолютно дефективных типов среди человечества нет, имеются лишь относительно дефективные типы, точными исследованиями всегда можно выявить в крови этих лиц отсутствующий фактор. В животном мире, как мы увидим дальше, абсолютно дефективные типы встречаются довольно часто.

После того как у человека были выделены кровяные группы, возник вопрос о наличии кровяных групп у различных видов млекопитающих и других животных. Целым рядом авторов были предприняты попытки к выделению кровяных групп внутри одного вида животного и, на основании этих исследований, весь животный мир удается разбить на четыре типа:

I тип — внутри вида имеется определенная четкая система кровяных групп, образующаяся, благодаря наличию в эритроцитах и сыворотке двух основных пар изоагглютиногенов и изоагглютининов. Каждый индивидуум относится к определенной группе. Абсолютно дефективных типов не имеется. Сюда относятся человек и человекообразные обезьяны.

II тип — в крови имеются также две пары изоагглютиногенов и изоагглютининов, но они менее дифференцированы, чем в I типе, поэтому встречается целый ряд исключений из основной четырехгрупповой схемы в виде дефективных типов (лошади, свиньи).

III тип — изоагглютиногены и изоагглютинины в крови выражены нечетко, в большинстве случаев их обнаружить не удается или обнаруживается только один агглютиноген. Изоантитела в сыворотке можно получить при иммунизации эритроцитами другого животного того же вида (собаки, кролики, козы, коровы, бараны).

IV тип — групповое деление совершенно отсутствует, в сыворотке изоантител не существует, и они не вырабатываются в процессе иммунизации эритроцитами того же вида (морские свинки, мыши, птицы, холоднокровные животные).

Ряд исследований установил, что в сыворотке некоторых животных встречаются агглютинины, идентичные человеческим, так как после адсорбции из нормальной сыворотки животных видовых агглютининов (гетероагглютининов) в последней остаются вещества, способные давать агглютинацию с эритроцитами человека определенной группы.

Точно так же эритроциты некоторых животных при адсорбции ими человеческой сыворотки, на ряду с видовыми агглютинами извлекают и изоагглютинины α и β , что заставляет думать о наличии в эритроцитах животных

¹ См. «Природа» № 11, 1936 г., стр. 70.

факторов, идентичных факторам человека.

Групповая изоаглютинация изучалась, главным образом, у домашних и лабораторных животных. Данных об изоаглютинации у диких животных очень мало.

В дальнейшем изложении мы остановимся на всех животных, у которых делались попытки к выделению кровяных групп.

Обезьяны

В 1902 г. Grundbaum впервые показал, что сыворотки, дающие реакцию преципитации с сыворотками человека, дают такую же реакцию с сывороткой шимпанзе, оранг-утана и гориллы.

тыре основные группы, как и человек. Факторы М и N обнаружены только у шимпанзе (Weinert).

Среди различных родов низших обезьян Rode не наблюдал изоаглютинации. Юдина не наблюдала изоаглютинации у резусов, но сыворотка резусов давала аглютинацию с эритроцитами павианов. Сыворотки низших обезьян в большинстве случаев аглютинировали эритроциты человекообразных обезьян.

По данным Landsteiner'a и Miller'a и Юдиной кровь низших обезьян Старого света не давала реакции аглютинации ни с одним человеческим изоагглютинином; кровь же обезьян Нового света давала четкую аглютинацию с аглю-

ТАБЛИЦА I

Семейства антроп. обезьян	О	А	В	АВ	Всего
Шимпанзе	6	58	—	—	64
Оранг-утан	—	4	5	2	11
Горилла	—	4	—	—	4
Гиббон	2	2	6	2	12

Это заставило думать о филогенетическом родстве между антропоидными обезьянами и человеком. Однако в сыворотке этих обоих видов встречаются видовые агглютинины, почему при перекрестном смешении крови антропоидных обезьян и человека всегда наступает видовая агглютинация.

С помощью раствора чистых агглютининов были обследованы все четыре семейства человекообразных обезьян и установлено, что в их эритроцитах содержатся факторы, идентичные человеческим. Сводные данные Weinert'a по этому вопросу представлены в табл. I.

Юдина обнаружила у 7 шимпанзе и 2 оранг-утанов фактор А и у одной шимпанзе — О.

По этим данным у шимпанзе отсутствует группа В; однако Rode, обследуя 6 обезьян этого семейства, у 4 обнаружил группу В и у двух — А.

Приводимые материалы показывают, что антропоидные обезьяны имеют че-

тинином анти-В. Подобным же образом реагировала кровь лемуру, макака и павианов. Однако по данным Fischer'a и Werner'a очищенные агглютинины α и β не давали агглютинации с эритроцитами макака и обезьян семейства *Resus Affen*. Таким образом кровяные группы у низших обезьян дифференцированы нечетко.

Лошади

Целый ряд авторов наблюдал реакцию изоагглютинации в крови лошадей. Hirszfeld и Przesmyski первые установили группировку у лошадей соответственно группам человека.

Неводов обследовал 1730 лошадей и выделил у них четыре группы соответственно человеческим, причем 6% лошадей у него не укладывались ни в какую группу.

Процентные взаимоотношения кровяных групп лошадей по различным авторам представлены в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

А в т о р ы	Г р у п п ы (в %)			
	О	А	В	АВ
Неводов	30	17	17	36
Dujarric de la Rivière	13	32	16	39
Thomoff	12	70	5	13
Чередков	9	72.5	5	13

Thomoff выделил четыре группы без всяких исключений, однако указывает, что аглутинин β довольно слаб и часто не доказывается. В группе О он отсутствует в 67%, в группе А — в 77%; аглутинин α отсутствовал лишь в единичных случаях. Среди лошадей довольно часто встречаются дефективные типы с формулой Оα.

Schwarz установил четыре группы с большим количеством дефективных типов; 47% лошадиных плазм не содержат никаких аглутининов, групповые факторы содержатся только в эритроцитах, т. е. кровь лошадей по своему групповому строению напоминает кровь новорожденного человека.

Необходимо отметить, что вообще реакции изоагглютинации у лошадей наступают значительно медленнее и слабее, чем у человека.

Schermer, выделив четыре обычных группы, мог дифференцировать группу А на две, соответственно человеческим: А₁ и А₂ одни эритроциты А давали сильную агглютинацию, другие довольно слабую.

Свины

Многие авторы отмечают наличие изоагглютинации при обследовании крови свиней. Szymanovsky, Stetkiewisz и Wachler выделили три группы у свиней с формулами: Оо; Оα; Ао; подобные же данные получил Schermer. Блинов и Заславский, проделав 392 перекрестные пробы с кровью 28 свиней, выделили у свиней три группы со следующими формулами Оо, Аβ, чаще Ао и Вα, причем аглутинин β встречается довольно редко, а если он не попадает в сыворотке обследуемых свиней, то получается группировка, указанная предыдущими авто-

рами, т. е. если будет кровь Ао, то вместо Вα получится Оα.

Соотношения кровяных групп у свиней следующие:

		%
Schermer	{ Оо	— 10
	{ Оα	— 55
	{ Ао	— 35
Блинов и Заславский . . .	{ Оо	— 17.7
	{ Вα	— 43.1
	{ Аβ (Ао)	— 39.2.

Kaempfer подтверждает наличие в эритроцитах свиней двух факторов А и В и в сыворотке двух аглутининов α и β.

Таким образом у обезьян, лошадей и свиней все авторы признают существование кровяных групп. Что касается остальных видов животных, то, как видно будет из дальнейшего, мнения исследователей расходятся.

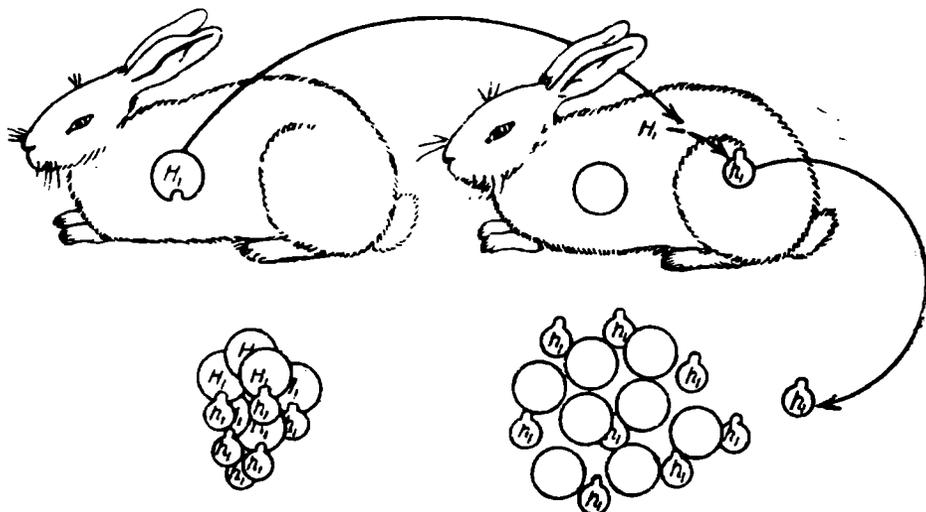
Собаки¹

Dungern и Hirszfeld, Hektoen, Ingebrigsten, Fishbein, Блинов, произведя перекрестные пробы крови собак, пришли к отрицательным результатам. Изоагглютинация в крови собак не получалась.

По Wesceszky сыворотка двух собак агглютинировала эритроциты 8 собак, сыворотка же последних не давала агглютинации ни с какими эритроцитами.

Цветков, обследуя 86 собак сериями по 7—15 штук, выделил среди них три группы, причем каждая группа дополнительно распадалась на подгруппы, так что в общей сложности по его данным собаки дают 19 типов крови.

¹ Материалы для этой главы взяты из статьи Thomsen'a в Handbuch für Blutgruppenkunde. München, 1932.



Фиг. 1. Схема выработки агглютининов при иммунизации кролика.

Dungern и Hirszfeld, иммунизируя собак эритроцитами других собак, могли получить иммунную сыворотку, специфически агглютинировавшую только эритроциты определенных собак. На основании полученных данных авторы считают, что у собак система кровяных групп соответствует человеческой с наличием двух факторов А и В, которые дают основные 4 группы.

Все приведенные исследования говорят, что групповая дифференциация у собак выражена слабо, обычными методами выделить у собак кровяные группы очень трудно. И только когда при помощи иммунизации усиливаются групповые антитела в сыворотке, можно установить групповую дифференциацию собак.

Врокманн, адсорбируя человеческую сыворотку группы О эритроцитами собаки, заметил, что последние связывают в сыворотке агглютинин β ; это наблюдалось почти при каждом случае адсорбции. Сыворотка собак после адсорбции ее человеческими эритроцитами группы О давала в большинстве случаев сильную агглютинацию с эритроцитами человека группы А и очень слабую с эритроцитами В.

Таким образом в эритроцитах собаки содержится вещество, идентичное человеческому агглютиногену В, а в сыворотке агглютинин, идентичный α .

Кролики

Групповая дифференциация у кроликов, видимо, выражена так же, как и у собак, потому что целый ряд авторов Wesceszky, Prietz, Fishbein, Fleischer, Fischer, Snyder, Hoektoen не могли установить явлений изоагглютинации с кровью кроликов. Однако некоторым другим авторам это сделать удалось. Кубануи и Jakob отмечают, что сыворотка бельгийской расы кроликов агглютинировала эритроциты ангорской расы, внутри же ангорской расы агглютинации не наступало.

Ottenberg и Friedmann (цитировано по Thomsen'у), обследуя кровь 32 кроликов, установили у них четыре группы:

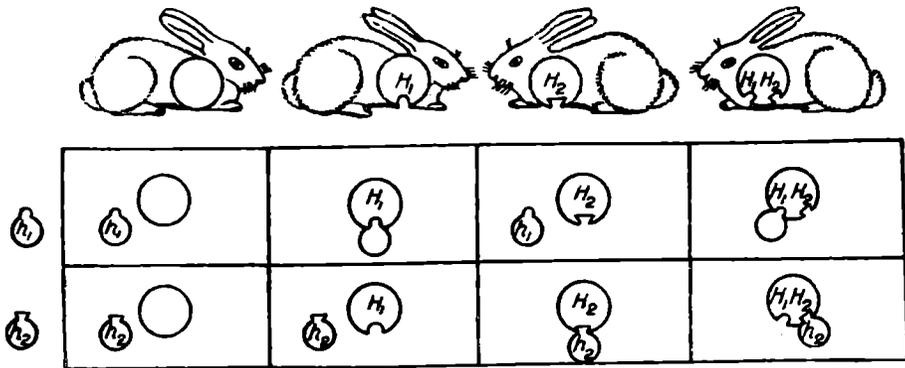
1. Сыворотка агглютинирует все агглютинабельные эритроциты; эритроциты же агглютинации не дают;

2. Сыворотка агглютинирует эритроциты только третьей группы; эритроциты агглютинируются сывороткой только первой группы.

3. Эритроциты агглютинируются сывороткой I и II группы; сыворотка без агглютининов.

4. В эритроцитах отсутствуют агглютиногены, в сыворотке агглюнины.

Соколов при обследовании 100 кроликов явления изоагглютинации мог обнаружить только у шести; в сыворотке трех кроликов нашел агглюнины и



Фиг. 2. Схема кровяных групп у кроликов по Keller и Castle.

в эритроцитах трех других агглютиногены. По его данным кролики распадаются на три группы:

1. В сыворотке имеются агглютинины по отношению к эритроцитам некоторых кроликов;

2. В эритроцитах содержатся факторы; дающие агглютинацию только с сывороткой первой группы;

3. В крови полностью отсутствуют агглютинины и агглютиногены.

Все приведенные исследования говорят о том, что у кроликов изоагглютинация наблюдается крайне редко; изоагглютинины в сыворотке кроликов, так же как и у собак, выражены очень слабо. Keller и Castle показали, что у так наз. неподготовленных кроликов агглютинины вовсе не обнаруживаются, но их можно активировать впрыскиванием кроликам эритроцитов, содержащих соответствующий изоагглютиноген (фиг. 1). Подготавливая таким образом кроликов, эти авторы нашли в их эритроцитах два рода изоагглютиногенов, обозначенных ими H_1 и H_2 ; а в сыворотке — два рода агглютининов h_1 и h_2 . В соответствии с этим ими выделены четыре группы: $h_1 h_2$, $H_1 h_2$, $H_2 h_1$, $H_1 H_2$, т. е. групповая дифференциация кроликов соответствует дифференциации человека; у кроликов существуют четыре группы, но изоантитела выявляются лишь после их активирования при помощи иммунизации (фиг. 2).

О соотношении между кровью домашних кроликов и диких видов, родственных им, мы можем почерпнуть из работы Fischer'a, который нашел в сыворотке

диких (полевых) зайцев слабые антитела по отношению эритроцитов кроликов; точно так же сыворотка кроликов агглютинировала и гемолизировала эритроциты зайцев, хотя и слабо. Сыворотки зайцев, иммунизированных эритроцитами диких кроликов, содержат агглютинины и лизины для эритроцитов домашних и диких кроликов. При соответствующей иммунизации домашних и диких кроликов можно получить иммунсыворотки двух типов, что заставляет думать о наличии у этих животных четырех групп (цит. по Thomsen'у).

Кошки

Ingebrigsten, производя работы по пересадке артерий у кошек, мог отметить у них явление изогеоагглютинации.

Сцелью выявления кровяных групп им была исследована кровь 40 животных. Однако ясную групповую систему у кошек ему установить не удалось, и вопрос о наличии у них кровяных групп остается открытым.

Коровы

Данные относительно наличия кровяных групп у коров весьма разноречивы. Большинство авторов изогеоагглютинации у коров не обнаружили (Лейзерман и Паули, Усиевич, Рабинович, Клебанов, Аронович, Блинов и Заславский, Nektoen, Fishbein, Wisceszky, Pannicet и Verge, Kunz, Moses).

Hirszfeld и Halber при 96 исследованиях только в трех случаях обнаружили слабую изоагглютинацию. Karshner

внутри одной породы коров не нашел изоагглютинации, но при смешении кровей различных пород он получил агглютинацию и выделил две группы: одну большую с неагглютинабельными эритроцитами и агглютининами в сыворотке для эритроцитов другой малой группы, в сыворотке которой нет никаких агглютининов.

Usuelli на 3880 перекрестных реакциях, произведенных с кровью 209 быков различных пород, только в 42 случаях получил положительную агглютинацию и мог выделить три группы O₀, O_α, A₀. Агглютинация наблюдалась только с кровью подольской расы, швейцарская и голландская расы агглютинации не давали.

Ottenberg и Friedmann нашли у коров три группы; Чередков, обследуя кровь 112 коров, выделил четыре соответственно человеческим. Schermer тоже выделил четыре группы с большим количеством дефективных типов, но в то же время отмечает, что при перекрестном смешивании кровей различных пород агглютинация наступала как исключение.

Соотношение групп крови у коров по Чередкову следующее:

Группа O . . .	4.46
A . . .	34.82
B . . .	14.29
AB . . .	45.54

0.89% не укладывались в эти группы.

Таким образом данные о кровяных группах коров весьма разноречивы; видимо, групповые факторы у коров очень слабодифференцируются, и при обычных способах определения они не выявляются.

Овцы

Ряд авторов, обследуя кровь овец на изоагглютинацию, пришли к отрицательным результатам, изоагглютинации получить не удавалось (Kunz, Рабинович, Клебанов и Аронович, Блинов и Заславский). Однако Bialosuknia и Kaczkowski, обследуя овец пяти различных пород, установили у них три группы и отмечают большой процент дефективных типов. Три группы у овец также выделили Schermer и Barabant;

формулы кровей этих групп они дают следующие: A₀, O_α, O₀; встречаются они в таких соотношениях:

	O ₀	O _α	A ₀
	в процентах		
Bialosuknia и Kaczkowski . . .	31	25	44
Schermer	36.7	23.3	40

Andersen считает, что у овец нет группы O₀, а имеются только две группы O_г и R₀, причем R и г могут быть выражены или ясно или слабо.

Таким образом вопрос о кровяных группах овец остается недостаточным выясненным, по видимому, в эритроцитах овец имеется один только агглютиноген и то слабо дифференцированный, почему некоторые авторы находили у овец три группы, а некоторым авторам этого не удавалось.

Морские свинки, крысы и мыши ¹

Wesceszky, Fleisher, Boyd и Walker, Herlyn не могли получить реакции агглютинации при перекрестных пробах крови морских свинок.

Rohdenberg не мог обнаружить ни изоагглютинации, ни изогемолиза при перекрестных пробах крыс различных происхождений. Wunsche и Rode не нашли изоагглютинации среди полевых мышей. Mack Dowell и Hubbard не нашли никакой изоагглютинации при обследовании крови мышей, но отмечают, что эритроциты мышей агглютинируются сывороткой морских свинок и не агглютинируются сывороткой крыс.

Однако Landsteiner и Miller указывают, что некоторые пробы с кровью белых, черных и диких крыс заставляют думать о наличии среди них группировок.

Friedberger и Taslakova у домашних крыс изоагглютинацию встречали как исключение, а у диких (108 штук) выделили четыре группы с рядом подгрупп: I группа — не имеет ни агглютининов, ни агглютиногенов; II группа — в эритроцитах содержится агглютиноген, в сыворотке агглютинин отсутствует; III группа — в эритроцитах агглютиногена нет, в сыворотке содержатся различные

¹ Материалы для этой главы взяты из той же статьи Thomsen'a.

аглоутины; IV группа — в сыворотке есть аглоутины, в эритроцитах — аглоутиногены.

При смешении крови домашней и дикой крысы часто наступает реакция аглоутинации.

Таким образом у мелких грызунов групповая дифференциация по крови выражена крайне слабо или совершенно отсутствует.

Дикие животные

Обследований крови диких животных произведено сравнительно мало.

Имеются данные Rode, который обследовал на изо- и гетероаглютинацию кровь диких животных, находящихся в Парижском Зоологическом саду. Им была обследована, помимо обезьян, кровь нескольких львов, тигров, волков, шакалов, лисиц, зебр, антилоп, газелей, жираф и различных семейств грызунов. На основании своих исследований Rode приходит к выводу, что среди диких млекопитающих феномен изоаглютинации встречается значительно реже, чем у млекопитающих-домашних животных.

Птицы

Baily, Wesczeszky у кур не могли найти никакой изоаглютинации. Landsteiner и Miller в единичных случаях получили реакцию аглоутинации с кровью кур и уток.

Hadda и Rosenthal показали, что инъекция крови кур другим курам ведет к образованию изолизиннов, но последние не всегда образуются.

С помощью антикуриных иммунсывороток, полученных от кроликов, Landsteiner и Miller произвели обследование крови различных кур, и их данные позволяют думать о наличии кровяной дифференцировки у кур.

Usuelli не обнаружил изоаглютинации в крови кур и в крови индюшек.

Эти исследования говорят или о полном отсутствии групповой дифференциации у птиц, или она настолько слабо выражена, что не поддается обычному учету.

Холоднокровные животные

Do-Amagal и Klobusitzky обследовали кровь 8 змей, 2 жаб и одной ящерицы;

изоаглютины не были обнаружены ни у змей, ни у жаб; плазма змей и жаб аглоутировала эритроциты ящерицы.

Ladislaus при обследовании крови рыб одного вида *Cyprinus cyprio* ни разу не получил изоаглютинации. При обследовании же крови 17 различных родов рыб ему иногда удавалось получить гетероаглютинацию.

У холоднокровных животных деление на кровяные группы отсутствует.

Просматривая все исследования о кровяных группах у животных, можно сделать вывод, что групповая дифференцировка по крови внутри каждого вида стоит в связи с эволюционным развитием животного мира; наибольшая гомогенность крови, т. е. отсутствие всякой групповой дифференциации, наблюдается у животных, находящихся на низших ступенях эволюционной лестницы.

О кровяных группах можно говорить только у млекопитающих и то не у всех видов; скрещивание животных и получение таким путем целого ряда пород домашних животных способствует возникновению у них в крови аглоутинационных факторов (аглоутиногенов и аглоутинов), которые обычно отсутствуют у диких животных.

Знание кровяных групп у животных имеет теоретический и практический интерес. Изучение кровяных групп у ряда смежных видов может внести новые данные в вопрос происхождения животных видов и об установлении родственных отношений между различными видами животных.

Практическое значение кровяные группы имеют в ветеринарии. Целый ряд домашних животных имеет большую ценность как в мирное, так и в военное время (лошади, собаки и др.), и для спасения жизни некоторых особенно ценных экземпляров, возможно, придется производить переливание крови. При этой операции необходимо будет учитывать наличие кровяных групп у того или иного вида животных, так как переливание несовместимой крови, произведенное без учета групп, может повлечь за собой смертельный исход.

Литература

1. Landsteiner u. Miller. J. of exper. Med. 42, 1925; реф. Zbl. Bakter., 82, 1926.
2. — II, там же; реф., там же.
3. — III, там же; реф., там же.
4. Trolsier. Zbl. Hyg. Bd. 18, 1928.
5. Weinert. Z. Rassenphysiol. 6, 1933.
6. Rode. Les groupes sanguins. Collection des travaux de pathologie comparée. Paris, 1935.
7. Fischer u. Werner. Z. Immunforsch. 75, 1935.
8. Klein. Wien. klin. Wschr. 413, 1902.
9. Fishbein J. inf. Dis. Bd. 12, 1913.
10. Wesceszky. Biochem. Z. Bd. 107, H 4/5, 1920.
11. Pannisset et Verge. C. r. Soc. Biol. v. 174, 1922, Paris.
12. Walsh, J. of Immunol. v. 9, 1, 1924.
13. Hirszfild u. Przesmycki. C. r. soc. Biol. Bd. 89, Paris, 1923.
14. Неводов. Микробиол. ж. 1, 1927.
15. Чередков. Сб. Тр. Вет. инст., Лгр., 1933.
16. Желтенков. Вестн. микробиол. и эпидем. 9, 3, 1930.
17. Беренштейн, Рейнфельд, Мартиненко. Ukrain. Zbl. Blutgruppenforsch. Bd. 4, H. 2/3, 1932.
18. Thomoft. Arch. Tierheilk. Bd. 61, H. 5, 1930.
19. Schwarz Z. Immunforsch. Bd. 48, H. 1, 1926.
20. Schermer u. Kaempfer Z. Immunforsch. Bd. 80, 1933.
21. Schermer u. Hefferberg Z. Immunforsch. Bd. 67, 1930.
22. Блинов и Заславский. Нов. хир. архив № 2, 1935.
23. Kunz. Z. exp. Med. 59, 1928.
24. Szymanovsky, Stetkiewisz u. Wachter. Реф. Zbl. Bact. Bd. 83, 1926.
25. Kaempfer Z. Rassenphysiol. 5, 1932.
26. Hirszfild u. Halber. Z. Immunforsch. Bd. 59, 1928.
27. Dungern u. Hirszfild. Z. Immunforsch. Bd. 64, 1910.
28. Ingebrigsten. Münch. med. Wschr. 1475, 1912.
29. Цветков. Ukrain. Zbl. Blutgruppenforsch. Bd. 1, 1927.
30. Brokmann Z. Immunforsch. Bd. 9, 1911.
31. Рабинович, Клебанов и Аронович. Нов. хир. арх. 88, 1931.
32. Moses. Ann. Acad. Brasil. 3—4, 1931.
33. Karshner J. Labor. a. clin. Med. 14, 1928.
34. Usuelli. Atti del III Congr. Nat. di Microb. Milano, 1931.
35. Friedenreich u. With. Z. Immunforsch. 77, 1933.
36. Schiff. Klin. Wschr. S. 309, 1927.
37. Bialosuknia u. Kaczkowsky. J. of Immun. 9, № 5, 1924.
38. Amsel, Halber, u. Hirszfild. Z. Immunforsch. 42, 1925.
39. Prietz. Ein Beitrag zur Hämoagglutination von Tier und Menschen. Hannover, 1926.
40. Fleischer. Z. Immunforsch. Bd. 49, 1926.
41. Fischer u. Klinkhart. Art. Staatsinst. exper. Ther. Frankf. 22, 1929.
42. Snyder. J. of Immunol. 9, 1924.
43. Kubanyi u. Jakob. Arch. Klin. Chir. 144, 11, 1927.
44. Keller a. Castle. J. of Heredity v. 25, 1934.
45. Соколов. Z. Immunforsch. Bd. 42, H. 1, 1925.
46. Dungern u. Hirszfild. Z. Immunforsch. Bd. 8, 1911.
47. Thomsen u. Kemp. Z. Immunforsch. Bd. 67, 1930.
48. Landsteiner u. Levine. J. of Immun. v. 17, 1929.
49. Boyd a. Walker. J. immunol. 24, № 5, 1934.
50. Rohdenberg. Proc. soc. exper. Biol. a. Med., v. 17, 1920.
51. Wunsche. Z. Immunforsch. Bd. 81, 1934.
52. Friedberg u. Taslakova. Z. Immunforsch. Bd. 59, 1928.
53. Mack Dowell a. Hubbard. Proc. Soc. experim. Biol. 20, 1922.
54. Hadda. u. Rosenthal. Z. Immunforsch. Bd. 16, 1913.
55. Do-Amaral u. Klobusitzky. Z. Immunforsch. 77, 1932,
56. Ladislaus. Z. Immunforsch. 75, 1932.
57. Юдина. Современные проблемы переливания крови и гематологии. Вып. 3—4, 1932.

ОСЕННИЙ ПРОЛЕТ ЖУРАВЛЕЙ И ГУСЕЙ КАК ИНДИКАТОР ВОЛН ХОЛОДА¹

Н. Н. ГАЛАХОВ

Сезонные перелеты — одно из интереснейших биологических явлений в жизни птиц. Его изучению посвящено немало различных работ и исследований. Однако до сих пор условия миграций птиц следует считать еще недостаточным выясненными.

Настоящая работа ставит своей целью освещение метеорологической обстановки осеннего пролета журавлей и гусей главным образом по многолетним (за 24 года) орнитофенологическим данным пункта, расположенного на Верхней Волге (близ г. Калязина, координаты пункта: φ 57° 15'; λ 37° 54'), на трассе одного из заметных материковых пролетных путей, идущего с Вычегды на Верхнюю Волгу, к верховьям Оки и далее на Десну и Днепр (7). Осенний пролет журавлей и гусей (особенно валовой) одновременно отмечается на больших пространствах ЕТС (европейской территории Союза). Отсюда данные многолетних наблюдений и одного пункта могут иметь немалое значение при выяснении картины пролета. Ниже приводится таблица с данными наблюдений за 1908—1914, 1917, 1921—1936 гг. (стр. 76).

(В 1921—1927, 1930, 1933—1935 гг. наблюдения производились лично автором.)

Рассматривая по отдельным годам все даты, в которые наблюдались пролетные стаи журавлей и гусей, можно заметить интересную особенность в ходе осеннего пролета. Оказывается, что пролет осенью идет как бы толчками или волнами. В среднем многолетнем выводе эти пролетные волны у журавлей наблюдаются в следующие числа: первая волна между 22 VIII—2 IX, вторая 7—15 IX, третья 22—30 IX и четвертая (последняя) 5—12 X. В годы с замедленным пролетом обычно замечаются все четыре волны, в годы ускоренного пролета —

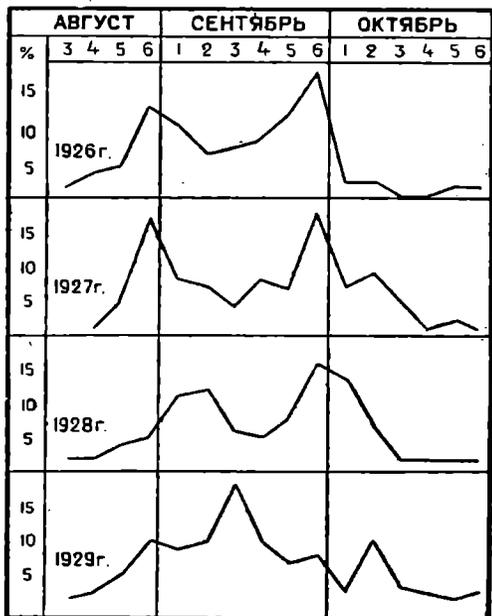
три (четвертая сливается с третьей, с волной массового пролета).

Наличие ряда пролетных волн подтверждается и общей картиной пролета журавлей. Ниже приводятся (фиг. 1) по пентадам месяцев данные числа сообщений (в процентах от общего количества за сезон) фенонаблюдателей РОЛМ (Русск. о-ва любит. мировед.) о пролете журавлей за 1926—1929 гг. (2). На графике достаточно четко видны волны пролета. Особенно рельефно выделяются пролетные волны в последней пентаде VIII и IX (наибольшее число сообщений). В 1927 и 1929 гг. заметно наличие четырех волн пролета.

Аналогичную картину (волнообразного пролета) замечаем и у гусей. Разница здесь в том, что интервалы между волнами более коротки, так как и общая продолжительность пролета у гусей в целом меньшая по сравнению с журавлями. У гусей наблюдается три пролетных волны. В среднем многолетнем выводе хронологически они идут так: первая волна между 25 IX—3 X; вторая 7—12 X и третья 17—23 X. В годы с пролетом быстрого темпа обычно заметны бывают только первые две волны, в годы замедленного пролета — все три.

Анализ синоптических условий погоды показывает с несомненной ясностью, что осенний пролет журавлей и гусей происходит всегда

¹ Помещая настоящую статью, представляющую интересную попытку установления климатических условий осеннего пролета журавлей и «гусей», Редакция считает необходимым указать, что для многих птиц фенологическая обстановка и условия погоды не являются единственными и даже преобладающими в установлении момента их миграций. В частности, журавли принадлежат к птицам, которые даже в южных районах гнездования трогаются в путь тогда, когда ни температура, ни условия питания не могут стимулировать их отлет. «Гуси» в этом отношении гораздо более подчинены непосредственному воздействию климатических факторов. Укажем здесь же, что под «гусьями» в настоящей статье следует, очевидно, иметь в виду гусей-гуменников — *Melanonyx fabalis* Lath., частично, может быть, и белолобых казарок — *Anser albifrons* Scop. *Ред.*



Фиг. 1.

ТАБЛИЦА 1*

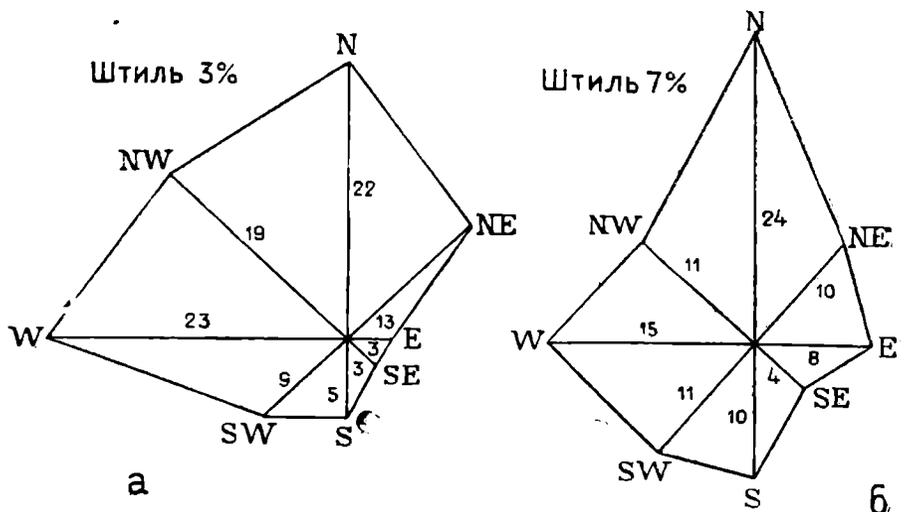
Годы наблюдений	Журавли				Гуси			
	начало пролета	массовый пролет	конец пролета	прод. пролета	начало пролета	массовый пролет	конец пролета	продолж. пролета
1908	6 IX	—	—	—	25 IX	—	—	—
1909	—	26—27 IX	12 X	—	25 IX	27—29 IX	13 X	19 дн.
1910	7 IX	22—23 IX	3 X	27 дн.	23 IX	28—30 IX	2 X	10 „
1911	5 IX	5—7 X	10 X	36 „	1 X	9 X	11 X	11 „
1912	22 VIII	24—28 IX	10 X	50 „	23 IX	24—25 IX	18 X	26 „
1913	27 VIII	23—24 IX	8 X	43 „	22 IX	23—25 IX	12 X	21 „
1914	22 VIII	23—25 IX	3 X	43 „	24 IX	27 IX—1 X	—	—
1917	7 IX	1—2 X	—	—	1 X	—	—	—
1921	22 VIII	19—20 IX	27 IX	37 „	19 IX	26—28 IX	5 X	17 „
1922	7 IX	22—25 IX	—	—	24 IX	—	10 X	17 „
1923	2 IX	2—4 X	9 X	33 „	3 X	—	24 X	18 „
1924	26 VIII	6 X	8 X	44 „	6 X	7—8 X	19 X	14 „
1925	23 VIII	29 IX—1 X	3 X	42 „	1 X	5—6 X	20 X	20 „
1926	29 VIII	28—29 IX	3 X	36 „	27 IX	4—5 X	7 X	11 „
1927	31 VIII	29 IX—1 X	9 X	40 „	30 IX	6—8 X	23 X	24 „
1928	30 VIII	27—28 IX	2 X	34 „	27 IX	2—3 X	14 X	18 „
1929	2 IX	24—27 IX	4 X	33 „	26 IX	5—7 X	12 X	17 „
1930	25 VIII	20—24 IX	29 IX	36 „	26 IX	30 IX—1 X	7 X	12 „
1931	29 VIII	28 IX—1 X	5 X	38 „	26 IX	26—29 IX	11 X	16 „
1932	30 VIII	—	2 X	34 „	1 X	3—4 X	9 X	9 „
1933	27 VIII	27—29 IX	8 X	43 „	28 IX	30 IX—1 X	8 X	11 „
1934	1 IX	28—30 IX	4 X	34 „	29 IX	30 IX—2 X	11 X	13 „
1935	10 IX	30 IX—1 X	8 X	29 „	30 IX	12 X	17 X	18 „
1936	29 VIII	25—29 IX	2 X	35 „	25 IX	3—4 X	9 X	15 „
Среднее	29 VIII	27—29 IX	5 X	38 дн.	27 IX	1—2 X	12 X	16 дн.
Самое раннее	22 VIII	19—20 IX	27 IX	27 „	19 IX	23—25 IX	2 X	9 „
Самое позднее	10 IX	5—7 X	12 X	50 „	6 X	12 X	24 X	26 „
Амплитуда	20 дн.	17—18 дн.	16 дн.	23 „	18 дн.	20—18 дн.	23 дн.	17 „

в тылу циклонических систем или в передней части антициклонических образований и связан с вхождением в пределы ЕТС холодных воздушных масс арктического происхождения. Пролетающие на юг или юго-запад птицы являются таким образом «вестниками» наступающей волны холода.

На фиг. 2 представлена роза ветров, составленная для всех случаев пролета жура-

влей (фиг. 2а) и гусей (фиг. 2б). Данные графика показывают, что в дни пролета птиц преобладающими являются ветры западных и северных направлений (обычно дующих в приземном слое воздуха в тылу циклонов или в передней части антициклонов)

Но пролет журавлей и гусей происходит не на одинаковой высоте. Как показывает анализ синоптической обстановки, в тылу циклониче-



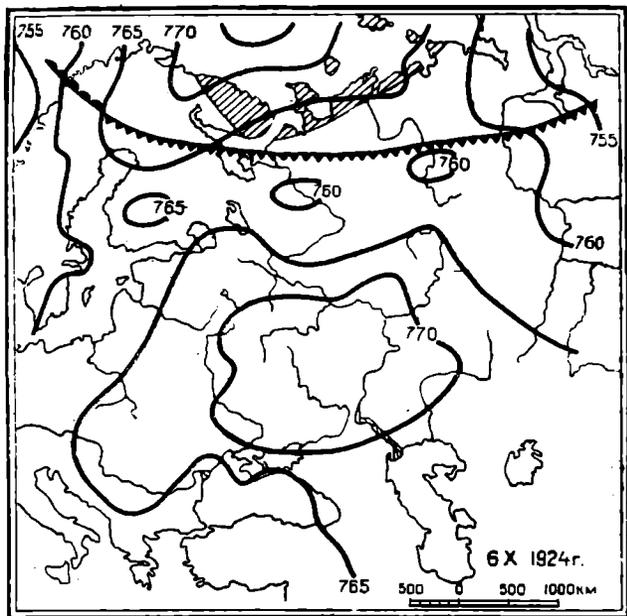
Фиг. 2.

ских образований (после прохождения холодного фронта) пролет идет обычно низко (особенно у гусей). Нередко пролетные стаи гусей наблюдаются всего только на высоте, примерно, 100 м над землей. При более высоком стоянии барометра (место наблюдений находится в зоне антициклонических образований) пролет идет на большей высоте (абрис птицы не различим, размеры их очень малы, иногда птиц не видно, слышны лишь их крики). Каковы же анемометрические условия пролета на высотах и как высоко летят птицы? Гэтке (3) для пролета птиц указывал очень большие высоты: порядка 4—5 км и даже более. Но опыты Луканус (4) с чучелами птиц, подвешенными к аэростатам, показали ошибочность данных Гэтке. Было установлено, напр., что грач уже на высоте 1000 м становится невидимым, ястреб-перепелятник на 850 м и т. д.

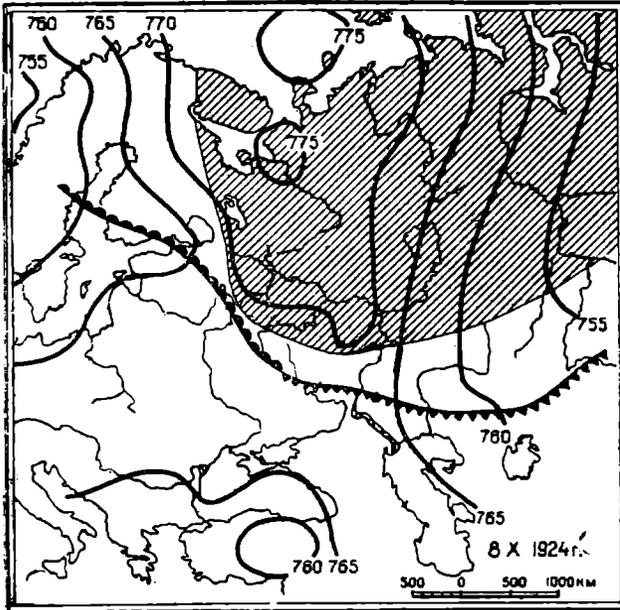
В случае наличия облачности типа кучевых или слоисто-кучевых форм можно видеть, что журавли нередко летят выше облаков. Средняя высота облаков указанного типа 1—2 км. Отсюда можно заключить, что пролет птиц в этих случаях идет на высоте во всяком случае не ниже 1—1½ км. Судя же по направлению движения облаков, можно определить и направление ветра на уровне пролета. Анемометрические условия пролета на больших высотах в малооблачные или ясные дни возможно определить лишь с помощью непосредственных аэрологических наблюдений (шары-пилоты, радиозонды).

Для иллюстрации синоптической обстановки погоды при пролете птиц (как на больших сравнительно высотах, так и на малых) рассмотрим несколько примеров. Синоптическая карта погоды на 6 X 1924 г. (фиг. 3)

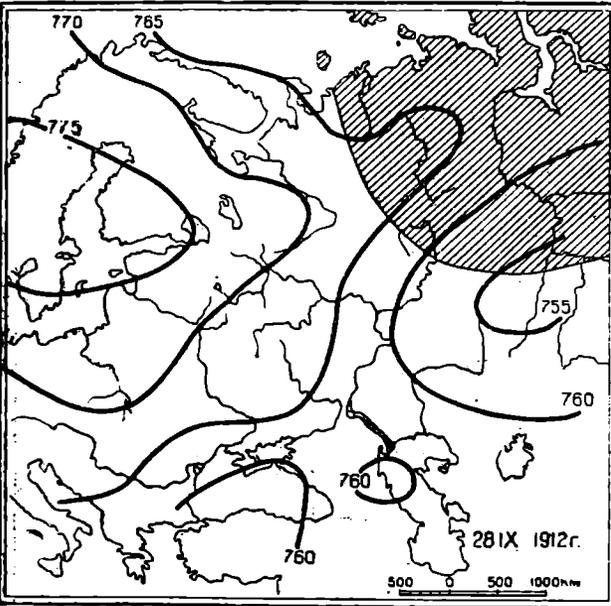
дает следующую картину. Район Верхней Волги (место орнитофенологических наблюдений) находится в северной части антициклона с довольно высокими дневными температурам (прогретый континентально-полярный воздух) в 15—17°. С севера «спускается» новый антициклон, сформированный в холодном арктическом воздухе. Между обоими антициклонами, в зоне 60—65° с. ш., расположена полоса пониженного давления. На западе и северо-востоке карты имеются циклонические системы. За линией холодного фронта (зубчатая линия), на побережьях Белого и Баренцова морей, выпал снег (заштрихован-



Фиг. 3. Основа — карта Мира, 1:50 000 000, изд. 1936 г.



Фиг. 4. Основа — карта Мира, 1:50 000 000, изд. 1936 г.



Фиг. 5. Основа — карта Мира, 1:50 000 000, изд. 1936 г.

ные площади карты), 6 X идет валовой пролет журавлей (наблюдаются и первые пролетные стаи гусей). Пролет идет примерно на высоте 1.0—1.5 км, судя по очень малым размерам стаи (журавлей). Направление ветра в приземном слое воздуха южное, скорость 8 м/сек. Обратившись к аэрологическим данным (по наблюдениям Кучинской аэрологической обсерватории под Москвой, в 180 км от пункта орнито-

фенологических наблюдений),¹ видим, что в этот день направление ветра с высотой (до 1 км), заметно изменяется, переходит от юга к западу, и при этом значительно ослабляется его сила. На высоте 1 км ветер западный, его скорость только 4 м в сек. На высоте 1.5 км ветер западно-югозападный, скорость 5 м/сек. (5). Пролет птиц происходит фактически не при встречном южном ветре, а при боковом западном и притом меньшей силы.

Аналогичную картину наблюдаем и при валовом пролете гусей, следовавшем 7—8 X. В синоптической обстановке произошли следующие изменения (фиг. 4). Антициклон с Волги сместился к Аральскому морю. Антициклон в арктическом воздухе продолжает «опускаться» к югу и юго-востоку, вклиниваясь между двумя циклонами. За линией арктического фронта видим обширную область, занятую снежным покровом (штриховка). Пуска шара-пилота в этот день не было; но на основании синоптической обстановки погоды можно сделать заключение, что ветер в этот день с высотой имел левое вращение и был на высоте около километра не юговосточным (как на поверхности земли), а восточным или даже северовосточным. [Аэрологическим зондажем установлено, что после прохождения холодного фронта ветер с высотой всегда имеет левое вращение (6)]. Пролет гусей идет не при встречном, а при боковом ветре. Высота пролетающих стай (судя по облачности и размерам птиц), примерно, равна 500 м.

Об очень высоком пролете журавлей упоминается в записях кружка любителей естествознания при Московском с.-х. институте от 28 IX 1912 г. (7): «На огромной высоте над Солоненной Сторожкой (район Петровско-Разумовского. Н. Г.) в 10 ч. утра пролет множества журавлей правильными клиньями, число которых достигало до 30, в каждом клину до 40—50 птиц». Синоптическая обстановка (фиг. 5) опять дает нам картину антициклонального режима погоды. (Москва находится в передней, восточной, части антициклона — пролет идет высоко.) На северо-востоке ЕТС значительная площадь покрыта снежным покровом.

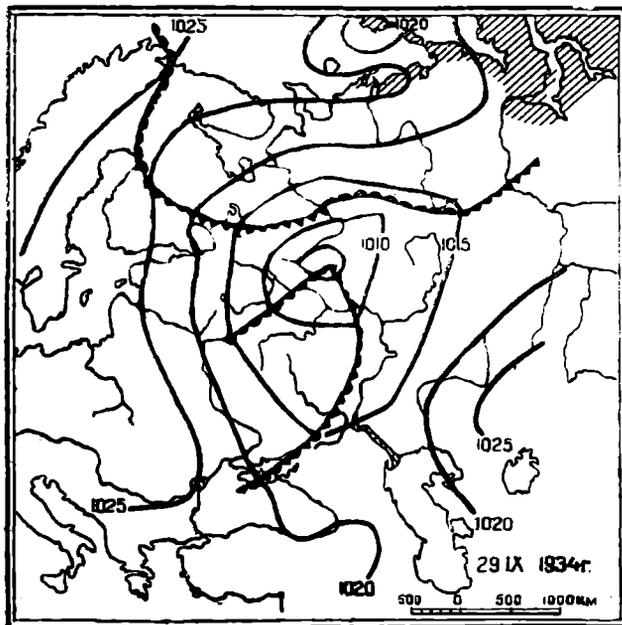
Теперь рассмотрим случай пролета птиц на малых высотах. 28—30 IX 1934 г. наблюдался массовый пролет журавлей и гусей. Пролетные стаи «прелет» очень низко. 30 IX

¹ Расстояние в 180 км не играет существенной роли, так как оба пункта находятся в одной и той же барической системе и погодной обстановке. Н. Г.

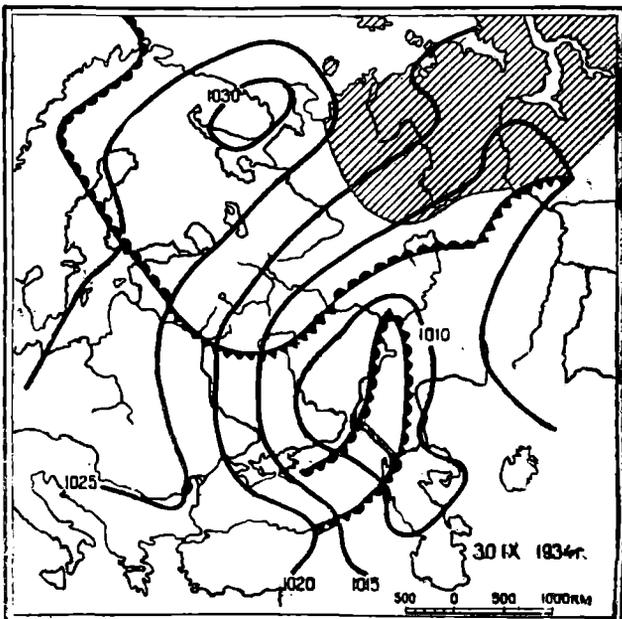
в 16—17 час. (4—5 час. вечера) несколько стай гусей пролетело несомненно ниже 100 м. Синоптическая обстановка погоды при пролете была следующей (фиг. 6 и 7). На Средней Волге (фиг. 6) расположен циклон, смещающийся в восточно-юговосточном направлении. Вдоль западной границы ЕТС расположена вытянутая в меридиональном направлении область высокого давления.¹ Через Верхнюю Волгу проходит фронт окклюзии по типу холодного фронта. Более резкое понижение температур наблюдается в районе озер (проходит холодный участок арктического фронта. 30 IX арктический фронт уже спустился южнее Верхней Волги — фиг. 7). На севере очень холодно, местами выпадает снег. На Верхней Волге дуют ветры северных румбов значительной силы (29 IX—6 м/сек.; 30 IX—11 м/сек.), наблюдается низкая слоисто-дождевая облачность (нижняя граница облачного слоя около 100 м), движущаяся в том же направлении, что и приземные массы воздуха (с севера на юг). Пролет птиц идет с популярным северным ветром. Аналогичная обстановка погоды наблюдалась и во всех других случаях пролета птиц на низких высотах (в тылу циклонических образований) 24—27 IX 1929 г., 7—8 X 1933 г., 17 X 1935 г. и т. д.

Особый интерес представляют случаи аномального (для Верхней Волги) движения пролетных стай гусей с востока на запад или даже западо-северо-запад. Приводим примеры. В 1913 г. очень холодная со снегопадами погода установилась с самого начала октября в восточной половине ЕТС, на западе же было относительно тепло. 8 октября на Верхней Волге отмечен пролет гусей в западном направлении. В окрестностях Пскова (8) пролет гусей в западном направлении отмечался с 3 по 8 X, между тем как 1 и 2 X гуси «тянули» на юг. Утром 8 X были отмечены пролетные стаи гусей даже в северозападном направлении (с юго-востока на северо-запад). К вечеру того же дня началась сильная снежная мятель при северовосточном ветре.

¹ Числа, стоящие у изолиний, означают величины атмосферного давления, выраженные в миллибарах, введенных у нас, в СССР, в 1930 г. вместо принятых прежде миллиметров (миллибар = $\frac{1}{8}$ мм). Зубчатые линии означают линии фронтальных разделов, границы между различными (по температуре, влажности и пр.) массами воздуха. Направление зубцов указывает направление движения фронта. Острые зубцы — участки холодного фронта, округлые — теплового, смешанные — фронты так наз. окклюзий.



Фиг. 6. Основа — карта Мира, 1:50 000 000, изд. 1936 г.



Фиг. 7. Основа — карта Мира, 1:50 000 000, изд. 1936 г.

В 1926 г. в течение 5—6 X на Верхней Волге наблюдался пролет гусей с востока на запад. Как и в 1913 г., в то время как в восточной половине ЕТС образовался снеговой покров при низких температурах воздуха (см. синоптическую карту на фиг. 8), в западной половине наблюдалась относительно теплая погода. Воз-

ТАБЛИЦА 2

Годы наблюдений	Журавли			Гуси			
	даты пролетных волн	даты заморозков на Верхней Волге	примечания	даты пролетных волн	даты выпадения снега и образ. снегового покрова на Верхней Волге	примечания	
1925	23—25 VIII	—	Заморозки на N и NE ETC	1—2 X	с 5 по 13 X снег ежедневно	29 IX—1 X снег. покр. на NNE	
1925	13—15 IX	14 IX		5—6 X		6—7 X снег. покр. на N, NE и местами в центре ETC	
1925	29 IX—3 X	с 4 X и далее	На N, NE и E ETC заморозки с 28 IX	19—20 X	21—24 X снег. покр.	16—17 X снег. покр. во многих районах ETC	
1926	29—31 VIII	5 IX		27—28 IX	—	Снег на N ETC	
1926	10—12 IX	12 IX		4—5 X	5—7 X снег	5—11 X снег. покр. на N, NE, E и в центре	
1926	28—29 IX	} с 2 X и далее	На NW и N заморозки с 28 IX	30 IX	—	Снег на N ETC	
1926	2—3 X						На N заморозки с 28 VIII
1927	31 VIII—1 IX						На N и NE заморозки 10—11 IX
1927	9—10 IX	17 IX	На N и NE заморозки с 28 IX	6—8 X	11—12 X снег	7 X снег. покр. на N; с 11 X на N, NW	
1927	29 IX—1 X	6—7 X с 9 X и далее		22—23 X	25 X—7 XI снег. покр.	и в центре, с 12 X установилась зима на NE, с 18 X на N и NW	
1927	8—9 X						
1928	30—31 VIII	—	На NW и NE заморозки 26—28 VIII	27 IX	—	26 IX—7 X снег. покр. на N, NW и NE ETC	
1928	27—28 IX	27—28 IX	На NW и NE морозы до -8° с 26 IX	2—3 X	3.5 снег. покр.		
1928	2 X	3—4 X		14 X	15—17 X снег. покр.	С 15 X снег. покр. в больш. район. ETC	
1929	2—3 IX	—	Заморозки на N ETC	26—27 IX	—	С 25 IX сильные заморозки на NE, до 8°	
1929	12—14 IX	13 IX		5—7 X	—	8—10 X снег. покр. на NE и N	
1929	24—27 IX	25—27 IX	На NE морозы до $-6, -8^{\circ}$	12 X	17 X снег	16—25 X снег. покр. на N, NE и E ETC	
1929	4 X	7—8 X					

можно, что такое распределение погоды, довольно резко разграничивавшее ETC в меридиональном направлении на две области с различным режимом погоды в каждой, и послужило причиной перелета гусей в аномальном (для Верхней Волги) направлении. Следует отметить еще, что в ночь на 6 X разразилась сильная снежная буря в районе Мичуринска, Пензы, Аткарска, вызвавшая по линии Сызрано-Вяземской ж. д. глубокие снежные заносы до 3 м местами (9). Возможно, что застигнутые

снежной бурей пролетные гуси «сбивались» с пути и летели в западном направлении.

Уже все выше разобранные случаи показали с очевидностью, что осенний пролет гусей и журавлей связан с прохождением холодных волн, с вторжением с севера холодных арктических масс воздуха. Чем интенсивнее волна холода, чем большая площадь занята снеговым покровом, тем дружнее, быстрее проходит пролет птиц. Так, 1910—1911 гг. отличались особенно дружным и быстрым пролетом (осо-

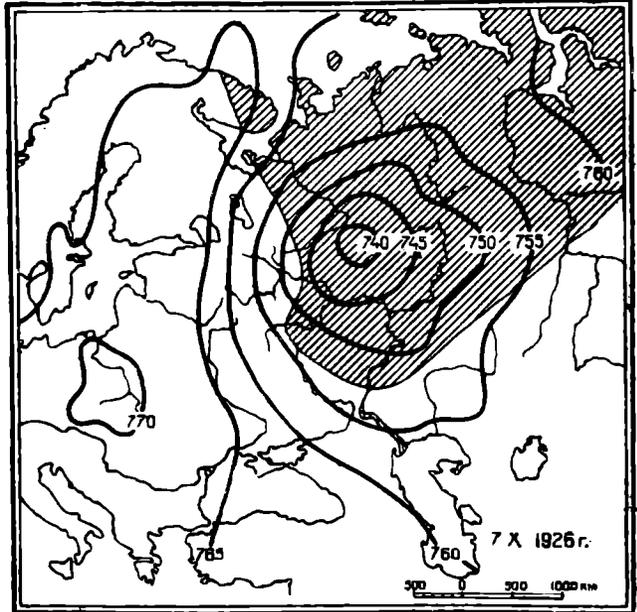
бенно гусей, см. данные табл. 1). Холода в осени указанных годов начались рано и были так интенсивны, что обусловили не только раннее образование снегового покрова, но и замерзание рек и озер. В 1910 г. уже 4 X замерзла р. Ижма у Красноборского, 5 X покрылась льдом р. Цильма (у Усть-Цильмы), 17 X встала Кама у Перми. Еще более суровые холода наблюдались в осень 1911 г. Около 10 X снеговой покров занимает большую часть ЕТС. В начале 2-й декады X началось замерзание рек не только на севере и востоке, но и в центральной полосе ЕТС (10).

В теплые же, затяжные, осени, как, напр., в 1923, 1925, 1927, 1935 гг., и пролет птиц идет медленно, сильно растягивается по времени.

Сопоставление дат пролетных волн с погодными условиями на севере и северо-востоке ЕТС определенно указывает, что волнообразность осеннего полета обуславливается известным ритмом погоды: каждая волна холода вызывает волну пролета птиц. Следует отметить, что журавли, повидимому, «чувствительнее» к холоду, чем гуси. Пролетные волны журавлей (кроме волны массового пролета) обычно наблюдаются при волнах холода сравнительно небольших, обуславливающих только ночные заморозки. Гуси же начинают свой пролет лишь тогда, когда уже начнет выпадать снег и образовываться снеговой покров. На приведенных выше синоптических картах погоды во время пролета гусей это показано достаточно ясно. Образование снегового покрова (иногда с одновременным замерзанием водных бассейнов) лишает птицу кормовых угодий и побуждает ее к отлету. Здесь нелишне отметить, что снеговой покров может иметь значение не только побудительной причины к перелету. Возможно что его граница, кромка покрова, в силу достаточно резкого цветового контраста с темной поверхностью полей, еще не покрытых снегом, может служить некоторым ориентиром при пролете (напр. в случаях аномалий погоды типа 1913 или 1926 гг.).

В дополнение к синоптическим картам приводим еще табл. 2, в которой за ряд лет показана синхронность обоих явлений: заморозков в дни первых волн пролета журавлей и снегопадов (с образованием нередко и покрова) в дни массового пролета журавлей и всех пролетных волн гусей.

Все вышеизложенное дает основание сказать, что осенний пролет журавлей и гусей может служить указателем на наступление холодной погоды, неплохим индикатором «переломов» в режиме погоды. Если первые пролетные волны журавлей сигнализируют нам о наступлении первых осенних заморозков в северной половине ЕТС, о смене летней погоды на осеннюю, то пролетные волны гусей указывают на наступление уже интенсивных волн холода, сопровождающихся не только заморозками, но и выпадением снега, часто с образованием снегового



Фиг. 8. Основа — карта Мира, 1 : 50 000 000, изд. 1936 г.

покрова. Народные приметы: «Гусь пошел — быть снегу» и «Гусь несет снег на кончике своего клюва» для северных и северо-восточных районов ЕТС следует считать подмеченными удачно. Но и южнее, напр. на Верхней Волге (вообще в центральных районах), пролет гусей может быть неплохим индикатором на выпадение первого снега. Правда, в некоторые годы (напр. в 1929 г.) между обоими явлениями замечается значительный интервал времени. Причина этого расхождения заключается в изменении направления волны холода. Вызванная похолоданием на N или NE ЕТС пролетная волна птиц наблюдается в центральных районах, холодные же массы воздуха распространяются не в южном, а в восточном направлении, задевая район орнитофенологических наблюдений только своим краем или даже совсем его не касаясь. Следствие налицо, а причина в данном случае остается скрытой.

Литература

1. Изв. Р. общ. люб. миров. т. 16, № 2 (57), 1927.
2. Бюлл. геофиз. и фенол. № 4, 1929.
3. Die Vogelwarte Helgoland. 1891.
4. Lucanus. Die Rätsel des Vögelzuges. 1922.
5. — Zugvögel und Vögelzug. Berlin, 1929.
6. Бюлл. Моск. аэрол. obs. в. IV-VIII, 1928-32.
7. А. Ф. Дюбюк. Использование ветра на высотах в целях прогноза погоды. М., 1936.
8. Из жизни природы под Москвой. Изв. Моск. с.-х. инст. кн. 3, 1915.
9. П. Нестеров и Я. Никандров. Материалы к авифенологии окрестностей Пскова. Птицеведение и птицеводство, вып. 1, 1914.
10. Метеор. обзор. Гл. Геофиз. obs. X, 1926.
11. Ежем. метеор. бюлл. ГГО, 1910—1911.
12. Ежедн. синоптич. бюлл. погоды Гл. Геофиз. obs. и Центр. бюро погоды.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ и СТРОИТЕЛЬСТВО СССР

МАГНИТНЫЕ РАЗВЕДКИ И МАГНИТНЫЕ АНОМАЛИИ ЗАПАДНОЙ ОБЛАСТИ

Проф. В. П. РУСАКОВ

Существование аномалийных магнитных пунктов на территории Западной обл. было известно сравнительно давно. В конце XIX и в начале XX столетий работами ряда магнитологов (Д. А. Смирнов, Станкевич и др.) были обнаружены аномальные пункты в Гнездове, Духовской, Починке, Знаменском, Шахове, Девяти Дубах, Комаричах. Несмотря на то, что аномальные значения некоторых магнитных элементов в этих пунктах были большие, они не привлекли к себе внимания ни геологов-разведчиков, ни научные и промышленные организации. Позже, когда стала более ясна связь между магнитными аномалиями и геологической структурой, когда на магнитные аномалии стали смотреть, как на отображение, хотя часто сложное и неясное, глубинной геологии, этим вопросом начали интересоваться больше. При землемерных работах в 1928 г. землемером Черновичем была открыта в Западной обл. Рогнединская магнитная аномалия. В 1930 г. она была проверена и подтверждена разведками сотрудников Смоленского Педагогического института и магнитометрической партией ЦНИГРИ и привлекла к себе внимание центральных и областных организаций.

В 1931 г. после работ В. Н. Белявского, руководившего одной из партий генеральной магнитной съемки, для изучения аномалии магнитным отделом Геофизического института была организована специальная партия под руководством Ф. Г. Невского, которая произ-

вела определения всех трех элементов в 96 пунктах в районе аномалии. Для полной характеристики аномалий эти наблюдения оказались недостаточными, поэтому в 1932 г. Московским Геологоразведочным трестом были организованы три партии: магнитометрическая, сейсмометрическая и гравитационная; первая из них работала под руководством В. А. Успенского, вторая — Е. Ф. Саваренского и третья — под руководством Ф. П. Коровича. Разведка произведена приблизительно на территории в 20 кв. км. Обнаружено, что наибольшее аномальное значение вертикальной составляющей Z достигает 0.40 CGS, или Z полное = 0.85 CGS (превосходит нормальную величину, приблизительно, в 1.9 раза). Необходимо отметить, что наибольшее значение аномальной составляющей Z_a для Курской магнитной аномалии (КМА) достигает 1.46 CGS (Z полное = 1.91 CGS), где Z полное превосходит в 4.2 раза нормальное значение (0.45 CGS). Но КМА является величайшей в мире аномалией, поэтому при сравнении с ней Рогнединская аномалия представляется слабой. Однако это не так: немецкий магнитолог Рейх считает, что магнитные аномалии с напряжением Z аномальным большим 0.1 CGS могут иметь промышленное значение; для Рогнединской аномалии $Z_a = 0.40$ CGS, что значительно превосходит требование Рейха.

Большинство геофизиков и геологов приходят к мысли, что аномалия обусловлена докембрийскими желези-

стыми кварцитами, прикрытыми мощной толщей девонских и послетретичных отложений. Глубина покровных толщ может быть указана только ориентировочно (120—200 м), так как результаты исследования различными методами (магнитометрическим, гравиметрическим и сейсмометрическим) не дали однозначного ответа как о центре аномалии, так и о глубине ее залегания. Все оставшиеся неразрешенными вопросы, как геологический, физический и химический состав возмущающих пород, промышленная оценка, точная глубина, — все это может получить свое решение только после постановки глубокого бурения.

В том же 1932 г. Мосгеоразведкой (нач. партии В. А. Успенский) были произведены рекогносцировочные разведки на большом участке, захватывающем центр, восточные и юговосточные районы области. Разведка обнаружила большое количество аномальных пятен, причем 20 из них необходимо отнести к сильным аномалиям, где Z превышает нормальное значение на 10000 γ (0.1 CGS). В числе этих двадцати аномалий находятся такие, как Румянцевская, Барятинская, Шаблыкинская, а также аномалии Людиновского и Дятьковского районов. Общая площадь аномалийных участков, где $Z_{\text{пол.}}$ больше 0.550 CGS, равна 317 кв. км.

Как в 1931, так и в 1932 г. на территории области, кроме того, работали несколько партий, организованных Бюро генеральной магнитной съемки, которые производили точные измерения магнитных элементов в пунктах, отстоящих, в среднем, на расстоянии 20 км друг от друга. Работами этих партий также обнаружен ряд аномалийных участков, и дана общая картина аномалий, связанных в ряд хребтов, продолжающих, по видимому, аномалийные хребты КМА. Работа последующих лет (1933, 1934, 1935) сводилась к детальной разведке некоторых аномалийных пунктов, обнаруженных предыдущими рекогносцировками (Румянцевская, Барятинская, Шаблыкинская и Глинковская аномалии), и к более подробной рекогносцировке в районах отдельных аномалийных участков. Так; в 1933 г. партией,

организованной кафедрой физики Смоленского Педагогического института, была произведена микросъемка Румянцевской аномалии. Разведан участок в 27 кв. км, обнаружен центр аномалии и ее чрезвычайно высокая напряженность $Z_{\text{max}} = 1.57$ CGS — по данным А. М. Березкина и 0.92 — по данным А. Ф. Еремина, что ставит эту аномалию, по интенсивности, в один ряд с КМА. Это самая сильная аномалия из всех изученных до сих пор аномалий на территории Западной обл.

В 1933 и 1934 гг. партиями ЦНИГРИ (руководитель А. А. Строна) была детально разведана Барятинская (Чумазовская) аномалия. Эта аномалия по интенсивности почти одинакова с Рогнединской, но значительно превосходит ее по своим размерам, так как охватывает район в 155 кв. км, который явно преуменьшен, так как сюда же нужно отнести близкие к ней аномалии — Фомино-Аскерово (на Варшавском шоссе) и Зеваки-Отъезжая (к востоку от Барятин), где максимальная вертикальная составляющая Z того же порядка, что и составляющая Барятинской аномалии.

В 1934 г. партией, организованной кафедрой физики, были начаты разведки в юговосточных районах области. Здесь детально разведаны три аномалии: Шаблыкинская, Навлинская и Глинковская. Наибольшая из них, Шаблыкинская, охватывает участок в 38.5 кв. км и имеет высокую интенсивность ($Z_{\text{max}} = 1.33$ CGS), занимая в этом отношении промежуточное положение между Румянцевской и Рогнединской аномалиями.

Две вторые аномалии — Навлинская ($Z_{\text{max}} = 1.08$; площадь 13 кв. км) и Глинковская ($Z_{\text{max}} = 0.86$ CGS; площадь 34 кв. км), хотя и уступают в своей интенсивности Шаблыкинской, но должны быть отнесены также к сильным аномалиям и заслуживают большого интереса.

Летом 1935 г. кафедрой физики Смоленского Педагогического института были организованы две магнитометрические партии. В задачу одной из них входило, во-первых, произвести разведки Хотынецкой и соседних с ней аномалий и, во-вторых, разведать аномалийный рай-

он вблизи Сухинич, где по некоторым сведениям предполагалось наличие крупной аномалии. Этой партией была подробно разведана Хотынецкая аномалия, которая оказалась большой и чрезвычайно интенсивной аномалией ($Z_{\max} = 1.28$ CGS; площадь = 65.1 кв. км). Обнаружен и разведан Кондыревско-Пушкаревский аномальный участок, имеющий четыре максимума Z различной интенсивности и занимающий площадь в 27 кв. км. Кроме того, обнаружена небольшая по размерам и интенсивности аномалия вблизи д. Кузьмино. Этой же партией произведены разведки в Сухиничском районе. Здесь обнаружены и разведаны две большие и очень интенсивные аномалии: Плющанская ($Z_{\max} = 1.37$ CGS; площадь = 90.1 кв. км) и Тугань-Гостинская ($Z_{\max} = 1.30$ CGS; площадь свыше 80 кв. км). Аномалии Сухиничского района необходимо поставить в один ряд с наиболее важными аномалиями вследствие их большой интенсивности и простирания. Аномалии близко расположены друг к другу, и одна из них, Плющанская, пересекает железную дорогу Смоленск—Козлов; аномалии заслуживают серьезного внимания и более детального их изучения.

Второй партией были изучены детальными рекогносцировками 4 участка между Карачевом и Румянцевым, вдоль границы области. Здесь разведано и околонуено несколько аномалий, известных раньше, а также обнаружен и изучен новый аномальный участок, центр которого находится около поселка Ильинского. Работы этой партии могут быть представлены следующей таблицей:

ТАБЛИЦА 1

	Z_{\max}	Площадь кв. км
	CGS	
1. Ильинское	0.76	23
2. Тросна	0.66	33
3. Стекланный завод	0.65	21
4. Пешково	0.61	13
5. Карытня	0.58	3
6. Клен	0.72	25

Таким образом оказалось, что между очень сильными аномалийными районами — Хотынецким и Румянцевским — имеется цепь менее сильных аномалий, занимающих общую площадь в 118 кв. км.

К настоящему времени результаты магнитометрических разведок могут быть представлены следующей таблицей:

ТАБЛИЦА 2

Название аномалии	Занимаемая площадь в кв. км с $Z_a > 0.1$ CGS	Координаты центра			
		φ		λ	
1. Бяратинская	155	54°	23'	34°	29'
2. Рогнединская	14	53	56	33	25
3. Румянцевская	71	53	40	35	35
4. Шаблыкская	11	52	42.0	35	13.0
5. Навлинская	5	52	56.0	35	11.0
6. Глинковская	8	52	59.0	35	13.0
7. Хотынецкая	* 45 ¹	53	9.0	35	23.0
8. Кондыревская	* 15	53	1.5	35	9.0
9. Плющанская	* 28	54	9.7	35	13.4
10. Тугань-Гостинская	* 80	54	13.0	35	13.0
11. Ильинская	9	53	12.5	35	24.8
12. Троснянская	4	53	27.1	35	23.1
13. Стекланный завод	12	53	32.0	35	22.4
14. Пешковская	4	53	24.0	35	31.4
15. Карытнянская	2	53	26.0	35	32.0
16. Кленовская	16	53	29.5	35	33.0
Итого	479				

¹ Площади, отмеченные *, подсчитаны для $V_a = 0.20$, что составляет, приблизительно, $Z_a = 0.04$.

Так как здесь подсчитана только площадь с $Z_a > 0.1$, то размеры разведанных аномальных участков нужно увеличить в 3—4 раза, если считать площади аномалий до $Z > 0.01$ CGS; общая площадь разведанных аномалийных участков, приблизительно, 1350 кв. км; отметим для сравнения, что аномалийный участок собственно Криворожского района УССР (по А. Строну) с $Z_a > 0.01$ составляет 185 кв. км. Результаты разведок двух партий, работавших в 1936 г. на участке Рудня—Смоленск и в южных районах (Севск, Брасово, Комаричи, Суземка), еще не обработаны и не могли быть включены в настоящую статью. Отсюда становится понятным не только научный, но и большой промышленный интерес, который должны представлять далеко еще не все разведанные магнитные аномалии Западной обл.

Если, что вероятнее всего, они обусловлены магнитными железными рудами, то запасы ее будут колоссальны.

Так как мы имеем одно уравнение (магнитные данные) со многими неизвестными (глубины, свойства руды, мощность пластов и т. д.), то до тех пор, пока не произведено бурение, его решение будет неопределенным. Глубокое бурение в районах наиболее сильных аномалий нужно считать первоочередной задачей в деле планирования промышленного развития области.

В заключение прилагаем составленную нами карту магнитных аномалий Западной обл. (стр. 81), которая служит достаточной иллюстрацией к развитым в настоящей статье положениям. Материалом к составлению карты послужили данные магнитометрических разведок, результаты работ ряда партий генеральной магнитной съемки, данные «Каталога магнитных определений» и «Каталога магнитных аномалий», подготовленного к печати проф. Б. П. Вейнбергом. Наклон и величина стрелок на карте символически указывают аномальные значения D и H .

ПЛОДОВО-ЯГОДНЫЕ РАСТЕНИЯ ДАЛЬНОГО ВОСТОКА

Н. В. КОВАЛЕВ

Советский Дальний Восток имеет протяжение с севера на юг около 3 тыс. км. Понятно, что на таком протяжении мы можем встретить самые разнообразные климатические и почвенные условия. Но и без этого Дальний Восток, как и вообще восточная часть азиатского материка, чрезвычайно своеобразен по климатическим условиям. Взяв одни и те же широты в северном полушарии и сравнив их с теми же широтами на Дальнем Востоке, мы найдем здесь наиболее суровые условия. Так, Владивосток, лежащий на широте Крыма, имеет среднюю январскую температуру ниже -17°C , в то время как Крым имеет $+4^\circ 5$. Благовещенск, лежащий на широте Харькова, имеет среднюю январскую -26° и минимумы до -52°C . Таких температур на европейском материке вообще нет и нет таких низких

температур и на североамериканском материке на соответствующих широтах.

Своеобразие природных условий для ряда районов сказывается еще в определенной устойчивости ветров (муссонный климат), что в свою очередь вызывает определенную устойчивость условий зимы и количество осадков, зимой весьма минимальных. В районе Благовещенска за 6 осенне-зимних месяцев выпадает 30 мм осадков. Языки вечной мерзлоты спускаются южнее Благовещенска (50 параллель северной широты), но в то же время чрезвычайно жаркое лето во всех широтах южнее 52 параллели, где летняя температура доходит — в Хабаровске средняя июля $20^\circ 8$ и в Ворошиловске $-21^\circ 5$, т. е. равняется температурам Крыма и южных частей Азово-Черноморья. Количество осадков весьма значительно, но 75% их выпа-

дает в летние месяцы, при значительной сухости весны.

Конечно, эти условия по направлению к северу несколько иные — с более равномерным распределением осадков и с большим их количеством зимой. Исследователь-плодовод, впервые попадающий на Дальний Восток, сталкиваясь с этими суровыми условиями, может делать естественный, законный вывод о том, что плодовые культуры вообще не могут произрастать на Дальнем Востоке, и этот вывод правилен в том отношении, что культурные и дикие виды плодовых и большая часть ягодных культур европейского материка не могут без прикрытия произрастать в условиях Дальнего Востока, севернее Владивостока. Общий же вывод о невозможности культуры плодовых растений на Дальнем Востоке неверен, ибо, к счастью для нас, мы имеем в наличии на Дальнем Востоке целый ряд диких видов плодовых растений. Вишни, груши, яблони, разные виды смородины, малины произрастают в лесах Приморья и среднего Амура вполне нормально; и если сейчас представители этих видов плодово-ягодных растений не дают, за очень небольшим исключением, возможности введения их непосредственно в культуру в виду очень малых размеров плодов (яблоки 5—8 мм в диаметре) и плохого их вкуса, то, бесспорно, этот материал является ценным для выведения морозостойких культурных сортов.

Кроме диких видов на Дальнем Востоке произрастают и культурные, или относительно культурные, сорта плодовых деревьев (яблони, груши, сливы и особенно абрикосы), полученные главным образом в порядке естественной гибридизации в садах и выделенные затем плодоводами и частично выведенные ими искусственным путем.

На территории от Челябинска до Владивостока, т. е. по меньшей мере на протяжении 8 тыс. км, в отношении плодоводства Дальний Восток обладает наилучшими условиями как и по наличию огромного естественного материала для селекционной работы, так и по наличию отобранного уже здесь относительно культурного ассортимента,

в первую очередь слив, затем груш, абрикосов и яблонь.

Все же на сотни километров вы часто не встретите ни одного плодового дерева в саду, кроме черемухи, иногда занимающей значительные участки в селениях. Плоды черемухи используются в виде муки для различных изделий (начинка). Там, где имеются плодовые сады, они находятся в большинстве случаев в самом примитивном состоянии, и население, на 95 % прибывшее в край за последние 50 лет из различных районов Украины, Европейской части РСФСР и частично из других районов, не знает приемов культуры в особых условиях Дальнего Востока. Невзирая на это, мы можем сказать, что Дальний Восток уже в ближайшие 10—15 лет имеет возможность создать у себя культурные сады с вполне удовлетворительного качества ассортиментом. Мы имели возможность специальной экспедицией просмотреть сортовой материал, имеющийся в различных крестьянских садах, большое разнообразие диких форм и ознакомиться с условиями культуры, и на ряде примеров мы имели возможность убедиться в том, что плодоводство Дальнего Востока имеет все перспективы. Наиболее перспективной в настоящий момент и поддающейся окультивированию является слива, не наша европейская слива (*Prunus domestica*), а особый вид, произрастающий на Дальнем Востоке и в Южн. Манчжурии (*Pr. ussuriensis*) — уссурийская слива, являющаяся разновидностью японской, или, вернее, китайской сливы (*Pr. salicina*). Уссурийская слива произрастает в лесах Южн. Манчжурии и в горных условиях Сев. Китая, доходя до высоты 3 тыс. м. В диком виде она заходит, повидимому, и на Советский Дальний Восток, в районы оз. Ханка. В этих местах можно встретить сливу в лесах, возможно, одичавшую здесь. Так как основной способ размножения этой сливы — семенной, посев косточками, то естественно, что разнообразие ее весьма значительно. Мы можем встретить здесь типы как с удлиненными, так и с приплюснутыми формами плодов различных окрасок — от светложелтой, зеленой до красной и темнокрасной;

почти черной, с различными формами листьев и т. д. и, несомненно, с различной экологической приспособленностью к суровым условиям. Ряд форм в культуре, особенно крупноплодных, доходит иногда немного севернее Ворошиловска (Спасск, Иман). Больше того, ряд других форм, в особенности желтоплодных и мелких идет севернее — до Хабаровска и даже Благовещенска. В районе Благовещенска мы видели в садах сотни деревьев сливы, причем деревья нормально плодоносили. Надо сказать, что эта слива является весьма приспособленной к условиям Дальнего Востока и при некотором дренаже почвы, в целях устранения излишнего увлажнения (устранение необходимо в условиях распространенной в ДВК твердой подпочвы, вызывающей легкую заболочиваемость), может жить и нормально плодоносить в продолжение ряда десятилетий.

Приспособленность сливы также видна из того, что цветение у этого вида сливы в условиях Дальнего Востока довольно позднее. В районе Хабаровска мы наблюдали цветение в конце мая — в начале июня, когда угроза заморозков отпадает. Характерная особенность этой сливы — появление листьев прежде цветов, а также то, что она вступает в плодоношение значительно раньше (как и японская слива), чем наши культурные европейские сливы. В общей площади садов ДВКрая около 1500 га (мелкие крестьянские приусадебные сады) слива занимает почетное место — не менее 75%, и это объясняется, как мы уже сказали, чрезвычайной выносливостью этой сливы и удовлетворительным качеством ее плодов, хотя в большинстве случаев и мелких. До последнего времени эта слива недостаточно использована как практически, так и в селекционной работе, а между тем она заслуживает внимания хотя бы потому, что и в перспективе будет занимать на Дальнем Востоке не менее 50% площади культурных садов, и потому, что на ее основе будет строиться и плодоводство Сибири, где она, по крайней мере в Зап. Сибири и на Алтае, достаточно вынослива.

Урожайность большинства форм этой сливы огромна.

Что касается ее отрицательных свойств (мелкость плодов, иногда терпкость или горьковатость кожицы у некоторых форм), то они могут быть устранены селекцией.

Мы должны с удовлетворением отметить большой ценности работу Н. Н. Тихонова (Уссурийская плодовая станция), который не только отобрал лучшие сорта местных слив, напр. Красную худяковскую, Супутинскую, Желтую урожайную, и получил ряд форм из Сев. Маньчжурии, среди которых заслуживает максимального внимания сорт «Маньчжурская красавица», а также сорт «Маньчжурский чернослив», но и начал серьезную селекционную работу, используя пути, указанные Мичуриным, а также американским селекционером Ганзеном, гибрид которого Опата с уссурийской сливой дает у Н. Н. Тихонова морозостойкие сорта неплохого вкусового качества. Интересно подчеркнуть, что в то время, когда Опата почти до корней в более суровые зимы подмерзает в районе Ворошиловска, гибрид с уссурийской сливой вполне устойчив в этом районе и ни разу не подмерзал.

Идя по пути Ганзена, скрещивающего китайскую сливу с американской песчаной вишней (сорта: Опата, Сапа и др.), Н. Н. Тихонов получил гибриды уссурийской сливы с американской песчаной вишней, уже в настоящее время плодоносящие и вполне при этом морозостойкие.

Во всяком случае нам хотелось обратить внимание на этот вид слив и не только для Дальнего Востока, так как из 29 видов слив (*Prunus s. st.*), произрастающих на земном шаре, уссурийская слива является наиболее морозостойкой. Из мирового видового разнообразия к ней несколько приближается только один из американских видов — канадская слива (*Prunus nigra*), но этот вид в условиях Благовещенска и Хабаровска вымерзает. Надо сказать, что уссурийская слива, содержащая 2n16 хромозом, как мы видели выше, скрещивается хорошо с японскими сливами, плоды которых наиболее крупноплодны и достигают у некоторых сортов до 90 г веса (сорт Санта Роза), а также скрещивается с американскими видами

слив (*Pr. americana*, *Pr. Munsoniana* и др.) и, как показали наши работы (М. И. Рожков, Н. В. Ковалев), скрещивается с алычей — диким видом сливы Кавказа и Ср. Азии (*Pr. cerasifera*).

Таким образом открываются пути для широкой гибридизации и для скорейшего качественного улучшения плодовых уссурийской сливы. Мы не сомневаемся, что известная часть гибридов даст вполне устойчивые в условиях Дальнего Востока и Сибири формы.

На второе место претендуют на Дальнем Востоке абрикосы и груши, и лично мы отдали бы в настоящее время предпочтение абрикосам, так как встречали достаточно много интересных форм, которые могут быть введены практически в культуру. Абрикосы Дальнего Востока резко отличаются от европейских абрикосов своей чрезвычайной морозо-стойкостью, причем не только дикие, но и культурные формы. Это объясняется, несомненно, тем, что они имеют в своем составе «кровь» наиболее зимостойкого из всех 7 видов абрикосов — абрикоса сибирского (*Armeniaca sibirica*), а также абрикоса Давида и некоторых форм маньчжурского абрикоса, также достаточно зимостойких.

Как известно, сибирский абрикос доходит почти до Читы, где минимумы бывают ниже 50°. Маньчжурский абрикос (*Arm. manshurica*) заходит в своем ареале из Маньчжурии на Дальний Восток, в районы оз. Ханка, Ворошиловска и Спасска, но в культуре он имеется и в Хабаровске, и в Благовещенске. В естественных условиях этот вид предпочитает горные, южные каменистые склоны, часто чрезвычайно крутые (до 45°). На этих склонах он чувствует себя великолепно за исключением самой нижней зоны, где иногда в очень суровые зимы наблюдается частичное подмерзание его. В естественных условиях это мощные деревья 12—15 м вышиной, с огромной кроной. Будучи перенесенными из леса в культуру, они растут еще более мощными, и мы наблюдали в крестьянских садах деревья, перенесенные из леса, которые достигали в 50-летнем возрасте высоты 20—22 м.

Сибирский абрикос и абрикос Давида (*Arm. Davidiana*) — более низкорослые

растения — 3—5, редко более метров высоты; и если последние два вида дают почти несъедобные плоды, то среди маньчжурского абрикоса мы можем находить формы, хотя и редко вполне съедобные, размером до 26 мм в диаметре, сладкие и душистые. То обстоятельство, что кроме этих трех видов в южную часть Уссурийского края заносились и формы диких или культурных абрикосов Японии и Ср. Азии (*Arm. ansu* и *Arm. vulgaris*), сыграло известную роль в образовании на Дальнем Востоке самостоятельных культурных или, вернее, полукультурных абрикосов — гибридов различных видов. Мы встречали культурные абрикосы не только в районе Владивостока, Ворошиловска, но даже и в районе Хабаровска. Эти абрикосы по величине плодов несколько не уступали сортам Мичурина и, несомненно, могут вводиться на значительном протяжении Уссурийского края в культуру. Встречаемые нами деревья были в 20—30-летнем возрасте, без каких бы то ни было признаков повреждений. Надо сказать, что до 1935 г. в ДВКрайе никто не занимался выведением сортов абрикосов, несмотря на наличие полукультурных форм и зимостойких дальневосточных видов.

Надо сказать, что, как доказали работа К. Ф. Костиной и наш опыт, все виды абрикоса достаточно хорошо скрещиваются между собой, и, таким образом, имеется возможность улучшить качество плодов дальневосточных абрикосов и не только для Дальнего Востока. Как показал В. В. Мичурин, — не ведя гибридизации абрикоса, а высеяв для дальнейшего отбора косточки дальневосточных абрикосов, — задача создания ассортимента абрикосов для районов средней полосы (Воронеж, Харьков, Киев) не является невозможной и даже, наоборот, при некотором внимании мы имеем полную возможность продвинуть культуру абрикосов на полтысячи километров севернее его современных границ.

Америка не имеет абрикосов в диком виде и использует европейский ассортимент. Европа также не имеет абрикосов в диком виде (нахождение дикого абрикоса в Дагестане сомнительно). На азиатском же материке, где в диком

состоянии встречаются 7 видов, дальневосточные являются наиболее зимостойкими. Это мы должны иметь постоянно в виду. Для решения проблемы продвижения абрикосов на север мы имеем в наших руках все возможности.

Груша является третьей культурой, которая уже сейчас занимает известное место в плодоводстве Дальнего Востока. Интересно отметить здесь, что в то время как на европейском материке яблоня идет более далеко на север, чем груша, как в естественном состоянии, так и в культурном, и создать для северных районов ассортимент яблонь гораздо легче, чем ассортимент груш, — на Дальнем же Востоке, наоборот. В то время как ассортимент яблонь, могущих быть культивируемыми без прикрытия на широте 45—50°, почти отсутствует и, как показал опыт, трудно создаваем, ассортимент груш имеется уже в наличии. Известен целый ряд культурных сортов в районе Хабаровска, Благовещенска, а тем более южнее, сортов достаточно удовлетворительных качеств. Недостатком у них обычно является слабая лежкость. Вероятно, в состав этих сортов входит компонент уссурийская груша или близкий к ней вид — *Pirus ovoidea*. Уссурийская груша (*P. ussuriensis*) представляет особый вид, произрастающий в диком состоянии на Дальнем Востоке и доходящий почти до Хабаровска и далее на запад, несколько не доходя до Благовещенска. Плоды ее у диких форм в свежем виде почти не съедобны, и только после длительной лежки они теряют свою резкую терпкость. Весьма редки формы, которые могут употребляться в свежем виде. Но при наличии этих отрицательных свойств уссурийская груша — самый зимостойкий вид груши, встречаемый на земном шаре. (Америка не имеет груш в диком состоянии.) Эта груша выносит морозы не только Хабаровска, но и Благовещенска (—52°). Этот вид использован И. В. Мичуриным, который, как известно, получил путем гибридизации с южным европейским сортом сорт Бере зимняя Мичурина.

Идя по этому пути, Н. Н. Тихонов получил большое количество гибридов уссу-

рийской груши с некоторыми южными сортами; но в то время, как Бере зимняя Мичурина — гибрид уссурийской груши, будучи отобрана в условиях более благоприятных, вымерзает на Дальнем Востоке, гибриды Тихонова достаточно зимостойки в условиях Ворошиловска, где морозы достигают 40°. По словам одного из дальневосточных практиков-пловодов-оригинаторов Лукашева, он получил гибриды уссурийской груши с желтой финляндской, ныне вошедшие в стандарт на Дальнем Востоке вплоть до Хабаровска. Сорта Лукашева принадлежат к типу культурных груш. Недостатком их является слабая лежкость. Мы несколько сомневаемся в путях получения гибридов в виду того, что гибридные сорта Лукашева совсем не болеют паршей, а уссурийская груша чрезвычайно сильно поражается паршей, как и финляндская. Повидимому, имела место гибридизация с *Pirus ovoidea*, видом, устойчивым против парши.

К заслугам пловодов Уссурийской плодовой станции необходимо отнести то, что они провели широкий отбор местных сортов груш, выведенных из семян, или другим путем, различными известными и неизвестными оригинаторами Дальнего Востока.

Из сортов, относимых к уссурийской груше, можно назвать Ефремовскую, Уссурийскую крупную, Устойчивую, Благовещенскую и др. Все они достаточно вкусны, имеют плоды кисло-сладкого вкуса размером от 45 до 60 мм.

К сортам, происшедшим от *Pirus ovoidea* или ее гибридов с уссурийской грушей, относятся Барабашка, Шевелевка, Гиринская. Это все сорта удовлетворительных качеств с лежкостью до двух месяцев.

Кроме сортов, принадлежащих к этим видам, в южной части Уссурийского края можно найти сорта, полученные путем посева китайской песчаной груши (*Pirus serotina*). Эти груши наиболее крупные, вполне культурные. Зимостойкость их меньше, чем указанных выше видов и сортов. При наличии значительного ассортимента, а также опыта Н. Н. Тихонова по гибридизации с европейскими сортами и еще более старых опытов Мичурина, мы можем

с полной уверенностью утверждать, что Дальний Восток, и в первую очередь Уссурийский край, может уже сейчас делать закладки садов культурного типа, а в перспективе, несомненно, получат сорта, приемлемые даже с точки зрения европейских пловодоводов. Как и по отношению к абрикосам, мы должны отметить, что уссурийская груша еще недостаточно использована нами в селекции для продвижения груши на Север. Правда, зимостойкость уссурийской груши в более влажных условиях, вернее, в условиях неустойчивой весны и длительной осени (напр. Ленинграда), немного выше зимостойкости европейской груши, но в других северных условиях (Сибирь) эта груша, несомненно, более зимостойкая и должна послужить компонентом при гибридизации для продвижения груши на Север не только на территории европейского континента, но и Сибири, по крайней мере ее южных частей. Во всяком случае в мировом аспекте в уссурийской груше мы имеем наиболее зимостойкий вид.

Яблони на Дальнем Востоке представлены в естественном состоянии двумя видами — *Malus sibirica*, идущую на юг до 48 параллели, и *Malus manshurica* — южнее этой параллели. Последний вид отличается опушенностью листьев, более высоким ростом, достигающим до 15—18 м в высоту, и рядом других признаков. В отношении плодов — оба имеют мелкие плоды от 5 до 10, редко 12 мм в диаметре.

Если в отношении размеров плодов разнообразие невелико, то в отношении их формы и окраски оно чрезвычайно значительно. Зимостойкость этих двух видов безукоризненна, и первая из них — сибирская яблоня, идет в Вост. Сибири почти до Байкала. В диком виде как тот, так и другой вид достаточно широко распространены. Встречаются участки лесов в низинах и небольших склонах сопок, а также в поймах рек, размером в несколько десятков и более гектар, где яблоня составляет не менее 30—50% насаждений. При мелкости плодов дикие заросли не могут быть использованы сколько-нибудь широко, но для селекционных целей оба эти вида незаменимы. Работы американского

и канадского селекционеров (Ганзен, Саундерс) показали, что возможно получить довольно крупноплодные гибриды — до 40—60 мм в диаметре, путем гибридизации сибирской яблони с рядом культурных сортов, при значительной зимостойкости этих гибридов. Правда, американские гибридные яблони типа кребов в культуре не идут в ДВКрайе фактически (кроме одного — двух) севернее Ворошиловска (44 параллель северной широты); но имеется еще ряд гибридных яблонь типа ранеток, правда, значительно более мелкоплодных, произрастающих в условиях Благовещенска.

Известен также ряд гибридных сортов сибирской яблони — Олониченко, Кащенко и других пловодоводов, сортов, вводимых в стандарт. Этот сортовой материал является первичным. Нет основания сомневаться в том, что качество этих сортов может быть улучшено, в том числе и в сторону укрупнения плодов, хотя, несомненно, получение зимостойких и одновременно крупноплодных гибридных яблонь на Дальнем Востоке дело более затруднительное, вернее — более длительное, по видимому, чем груш.

Не можем не отметить здесь декоративность различных форм дальневосточных яблонь. Особенностью этих яблонь является то, что листья у них распускаются на месяц раньше цветов и даже при этом условия дальневосточные яблони цветут много раньше европейских. Дерево сибирской яблони имеет огромную крону с красивыми цветами, чрезвычайно обильными, и, кроме того, осенью деревья украшены обычно или яркожелтыми плодами или часто пурпурно-красными и вишнево-красными плодами.

Несколько слов мы должны сказать о дальневосточной вишне. Европейские сорта вишни вымерзают на Дальнем Востоке, и проблема может быть решена за счет получения новых сортов путем гибридизации дальневосточных видов с рядом европейских культурных и диких, и путем введения в культуру некоторых видов Сев. Китая и Японии. Из этой последней группы на первом месте стоит китайская войлочная (*C. tomentosa*) вишня, введенная в культуру

в Воронежской обл. И. В. Мичуриным. Она в естественном состоянии идет, начиная от Шандунского полуострова, по всем горным хребтам вплоть до Памира, отличаясь значительной зимостойкостью и устойчивостью к переувлажненным почвам и влажному климату Дальнего Востока. Н. Н. Тихонов выделил ряд форм достаточно морозостойких, растущих без прикрытия в Уссурийском крае. Им же выделены формы с довольно крупными плодами — до 22 мм в диаметре. Мы наблюдали этот вид в садах Хабаровска, но наибольшее распространение он получил в районе южнее, или, вернее, западнее Уссурийской железной дороги к оз. Ханка и далее до границы. Формы, выделенные Н. Н. Тихоновым, могут вводиться в культуру непосредственно. По урожайности и по вкусовым качествам китайская вишня, в особенности новые сорта Тихонова, совершенно безукоризненны.

Необходимо отметить и то обстоятельство, что Н. Н. Тихонов получил (как и до него ряд американских исследователей) гибриды между американской песчаной вишней и китайской войлочной.

Удалось получить в ВИРе также гибрид китайской вишни с европейской дикой сливой — алычей. Китайская вишня — отличное декоративное растение. Японская вишня (*Cerasus japonica*), имеющая очень много близких видов, распространена в диком виде в Японии, в Южной Маньчжурии и, несомненно, в диком виде в Уссурийском крае. Это достаточно холодостойкий вид, произрастающий в районе Благовещенска в культуре, и хотя плоды его горьковаты, но для технической переработки вполне приемлемы. При условии гибридизации с другими видами, как это сделал Н. Н. Тихонов (с *C. humilis*), можно получить гибриды со сладкими плодами.

Несомненный интерес представляет широко распространенный на Дальнем Востоке вид вишни Максимовича, идущей до Хабаровска (*C. Maximoviczi*), а также Сахалинская и Железистая вишни (*C. glandulifolia*). Это три 8-хромозомные виды ($n=8$) близки к черешне, хотя и неинтересны практически, так как имеют мелкие и горькие плоды,

но могут скрещиваться, как показал опыт Института растениеводства, с другими видами, в частности со степной вишней. Нет никакого основания сомневаться в том, что эти виды при гибридизации могут дать гибриды с крупными плодами, при достаточной зимостойкости гибридов. Во всяком случае исходный материал на Дальнем Востоке имеется, и дело селекционеров исправить недочеты природы.

Особый интерес на Дальнем Востоке представляет в качестве плодовых растений группа лиан — виноград и актинидии. На первый взгляд кажется странным, как может в тех условиях, где все европейские плодовые вымерзают, произрастать виноград, но речь идет о специальном виде винограда — амурском (*V. amurensis*). Из 37 видов винограда в Вост. Азии это единственный вид, который считается съедобным. Этот вид, известный в Сев. Китае, чрезвычайно далеко идет на север — по Амуру почти до Николаевска и по среднему Амуру до Благовещенска. Стойкость этого винограда против суровых условий Дальнего Востока прямо поразительна, если вспомнить, что он переносит морозы в 50—54° при средней январской температуре около — 30 (бассейн нижней Буреи).

Имеется целый ряд зарослей винограда в лесах по несколько сот и даже тысяч га, с которых, по подсчетам Н. Н. Масловского, можно собрать до 2 т с га. Хотя несомненно, что весь амурский виноград принадлежит к одному виду, разнообразие его здесь весьма значительно: так, размер листа колеблется от 6—29 см в поперечнике, гроздь от 6 до 17 см в длину, вес грозди от 20 до 55 г и вес ягод от 0.4 до 1 г, при этом размер ягод от 5 до 14 мм в диаметре. Вкусовое разнообразие ягод — от сладкого до кислого, горько-терпкого; содержание сахара от 9 до 13%.

Наиболее известные заросли винограда ежегодно во время плодоношения посещаются населением, и ягоды собираются в больших размерах и употребляются как в свежем, так и в сухом виде и отчасти идут на виноделие. Местное население употребляет также ягоды этого винограда на варенье.

Этот вид (*V. amurensis*) — подлинный житель маньчжурской тайги — как нельзя более приспособлен к тамошним климатическим условиям — сухой и холодной зиме, чрезвычайно влажному и жаркому лету.

Несомненно, что в перспективе мы можем рассчитывать на введение в культуру на Дальнем Востоке винограда, в виде более крупноягодных форм, найденных Н. Н. Тихоновым, и гибридов его с культурным европейским виноградом. Такие гибриды получены Худяковым, Мичуриным.¹ Их зимостойкость ниже амурского винограда. Размер ягод только немного больше, но вкусовые качества значительно лучше. Эти гибриды произрастают на Дальнем Востоке с небольшим прикрытием землей. Амурский виноград, несомненно, сыграет роль в продвижении культуры винограда на север в европейской части.

Интересно отметить, что сахаристость амурского винограда значительно повышается при произрастании его в более жарких условиях. По данным А. Н. Негруля сахаристость амурского винограда на плантациях ВИРа в районе Ташкента достигала 23%. Этот вид винограда в Европейской части свободно произрастает до 62 параллели и является отличным декоративным растением.

Другой вид винограда, произрастающий на Дальнем Востоке, это виноград Тунберга с мелкими, яркоголубыми плодами, совершенно несъедобными, может иметь значение лишь как декоративное растение. У него мелкие, чрезвычайно сильно и красиво разрезанные листья и красивые небесно-голубого цвета ягоды.

Род актинидий специфичен для всей Вост. Азии. В его составе насчитывается ботаниками до 25 видов, многие из которых дают вполне съедобные ягоды. На Дальнем Востоке произрастают три вида (*Actinidia kolomicta*, *A. arguta* и *A. polygama*), из них съедобные первые два. При этом коломикта идет сравнительно далеко на север, севернее Хабаровска, и далее по Нижнему Амуру и на запад до Буреинского хребта.

¹ Ныне такой же гибрид получен Н. Н. Тихоновым. Гибрид плодоносил впервые в 1936 г. Автор.

Известны значительные заросли актинидий — до 2—3¹/₂ тыс. га с количеством свыше 1000 растений на га. Лиана актинидия аргуа достигает 15 см в диаметре и поднимается до 15 м в высоту. Лиана актинидия коломикта достигает 2—5 см в диаметре, но не поднимается на такую высоту, как аргуа. Обычная высота 4—7 м. Плоды аргуа колеблются в размерах от 10 до 40 мм по длине, будучи довольно разнообразными по своей форме. Плоды коломикта более вытянуты. Оба эти вида дают съедобные и вкусные плоды и заслуживают разведения.

Недостатком является то, что лиана высоко взбирается на деревья и требуется разработка ее культуры на невысоких решетчатых стенках.

И. В. Мичурин давно обратил внимание на актинидии и горячо рекомендовал их для культуры. Интересно отметить, что исследования ягод актинидии на витаминность показали содержание витаминов выше всех других растений, несколько не уступающее шиповнику и перцу, которые, как известно, до сего времени считались наиболее витаминными.

Актинидия коломикта произрастает свободно в Ленинграде в течение нескольких десятков лет и регулярно плодоносит.

Представляет интерес в этом отношении культура китайского вида — китайской актинидии — *A. chinensis*, плоды которой достигают величины куриного яйца. Этот вид актинидии, повидимому, мог бы свободно произрастать в лесах Кавказа и послужить для гибридизации с более северными видами, в качестве одного из компонентов для увеличения размеров ягод.

Все виды актинидий, в особенности полигама, цветущая очень поздно (во второй половине июля), — отличные декоративные растения. Цветы актинидии полигама довольно крупные, очень душистые, белые, с чуть заметным кремовым оттенком.

Из других лиан необходимо отметить еще лимонник (*Schizandra*), произрастающий в Уссурийском крае. Его кислые и душистые плоды собираются населением и заменяют лимон. Собирается

таюже и кора, содержащая значительный процент лимонной кислоты. Огромная масса яркожелто-зеленых плодов придает растению осенью декоративный вид, еще более усиливающийся светло-зеленой красивой листвой.

Орехоплодные растения на Дальнем Востоке включают маньчжурский орех, три вида лещинных орехов и корейский кедр. Из них широко используются населением корейский кедр и один из видов лещинного орешника *Corylus heterophylla*. На базарах можно встретить в продаже плоды этого вида. Они толстоскорлупые, но ядро вполне съедобно. На Дальнем Востоке заросли этого вида весьма значительны по всему Уссурийскому краю и Амуру.

Нам думается, что в перспективе можно ставить вопрос не только о культуре этого вида, но и о получении новых видов путем гибридизации с лучшими европейскими сортами лещины.

Маньчжурский орех (*Juglans manschurica*) также широко распространен в лесах Приморья и среднего Амура. Замечателен своей морозостойкостью. Свободно произрастает у нас в Ленинграде. Орехи его вполне съедобны, дают значительный выход масла, но они настолько твердо- и толстоскорлупые, что содержание ядра редко поднимается выше 15—18%; поэтому в настоящее время он имеет значение только в качестве декоративной культуры, отличной, к слову сказать, — огромные листья, достигающие до 1½ м длины, стройное высокое дерево, позволяют нам рекомендовать его как отличную парковую культуру. В перспективе необходимо ставить вопрос о селекции (гибридизации) этого вида с европейским видом — (*J. regia*), что даст возможность продвинуть культуру грецкого ореха далее на север.

Такие гибриды получены в частности И. В. Мичуриным и Н. Н. Тихоновым. Необходимо также произвести гибридизацию с севернокитайскими видами орехов (*J. sinensis*) и другими, более холодостойкими, чем наш грецкий орех.

Наконец, — группа ягодных культур. До последнего времени эта группа культур почти не привлекала к себе никакого внимания плодоводов Даль-

него Востока. Изредка только в южно-уссурийской части можно было встретить небольшие плантации европейской земляники и плантации смородины, иногда малины. Эти культуры в европейских сортах требуют постоянной и хорошей земляной покрывки, без чего они вымерзают.

Наиболее перспективна культура земляники, как требующая наименьшего ухода зимой.

Мы не хотим сказать, что европейские наиболее зимостойкие сорта не должны культивироваться на Дальнем Востоке; наоборот, мы горячо рекомендуем ягодные культуры европейских сортов, особенно в Южно-уссурийском крае, где земляная покрывка почти не требуется, а достаточно присыпать на зиму листьями или соломой связанные и пригнутые к земле кусты. Урожайность этих культур достаточно хорошая — 6 или более тонн с га.

Неплохо произрастает на Дальнем Востоке, также в условиях прикрытия на зиму, крыжовник — именно американские гибридные сорта, не болеющие почти сферотеккой.

Мы имели в виду остановить внимание читателей также и на местных видах ягодных культур Дальнего Востока. На первом месте несомненно стоят смородины, которых насчитывается 16 видов из 28 видов, присущих Вост. Азии вообще. Среди этих видов имеется целый ряд интересных, если не для непосредственного введения в культуру, то для дальнейшей селекции и гибридизации. Из них необходимо отметить произрастающий по рекам Зее, Бурее и по нижнему Амуру, а также в Вост. Сибири *Ribes procumbens* — так наз. «моховка». Это название дано в виду того, что на 2/3 растение погружено нижней частью в мох и лишь верхушка выходит на поверхность. Растения этого вида выносят 50° мороза северных районов Дальнего Востока и Вост. Сибири. Это чрезвычайно холодостойкий и оригинальный вид. Ягоды его довольно крупные, достигают 20 мм в диаметре, самой разнообразной окраски, от зеленой до густорозовой, темнокрасной или буро-красной, очень сладкие по вкусу, напоминают спелый крыжовник; этот вид несо-

менно заслуживает распространения на крайнем Севере.

Необходимо также отметить смородину Пальчевского, дающую крупные вкусные красно-окрашенные ягоды. Этот вид выделяется очень ранним созреванием — в июне, т. е. раньше, чем земляника. Достаточно морозостоек.

Широко распространенная по всему Уссурийскому краю манчжурская смородина — чрезвычайно урожайная. Ее кусты достигают высоты 2.5 м. Встречаются формы очень поздне-спелые, дающие плоды в октябре, причем ягоды настолько плотно прикрепляются к кисти, что остаются висеть даже зимой. Ягоды грубоваты и не очень вкусны. Однако, если учитывать огромную урожайность, крепкое прикрепление ягод к кисти и морозостойкость, этот вид должен быть широко использован селекционерами.

Интересен самый северный вид смородины в Азии — *Ribes triste* (печальная смородина), дающая довольно крупные и вкусные ягоды. Идет далеко — до Анадыря. Смородины Сибири могут быть применены для культуры на Дальнем Востоке, так как они достаточно зимостойкие. Н. А. Фаворская, научный сотрудник Уссурийской плодовой станции, провела огромную селекционную работу, самую большую на территории СССР по смородинам (кроме Института растениеводства), используя, как восточносибирские смородины, так и, в особенности, гибрид Худякова, так наз. Приморский Чемпион (являющийся гибридом между европейским сортом Лия-плодородная и дикой восточносибирской смородиной *Ribes dicusha*). Этот гибрид вошел уже в культуру. Он вполне морозостоек в Уссурийском крае, дает достаточно крупные плоды без специфического запаха черной смородины, плоды черные, с синим налетом. Недостатком является излишняя кислотность и сильная осыпаемость ягод.

Во втором и в третьем поколении Фаворской получено большое количество семян Приморского Чемпиона, давших уже сейчас ряд прекрасных сортов с более крепким прикреплением ягод в кисти. Ягоды очень крупны и

красивой, несколько вытянутой, грушевидной формы. Недостатком является все же излишняя кислотность, не мешающая, однако, использованию их для консервных целей. Имеется ряд гибридных сортов сибирской смородины («Гаежная» — сорт Фаворской) и Приморского Чемпиона.

Работа Н. А. Фаворской показывает, что проблема получения зимостойких сортов черной смородины вполне разрешима для всего Дальнего Востока, по крайней мере до 50—52 параллели.¹

На Дальнем Востоке встречается в районах р. Буреи бураинский крыжовник. Это самый морозостойкий вид из крыжовников всего мира. Ягоды его мелки, покрыты жесткой щетиной, но сладки, и, повидимому, этот вид не поражается сферотеккой и может быть использован в селекционной работе.

Мы уже говорили о том, что культура земляники на Дальнем Востоке также при введении европейских сортов достаточно перспективна и на нее необходимо обратить внимание; но эти перспективы еще более широки, если поставить вопрос о культуре местного вида земляники или вернее — двуполой клубники — это *Fragaria orientalis*. Широко распространенная по всему Дальнему Востоку — Уссурийский край, Амур и севернее по побережью, растущая большими зарослями среди полей и на лесных полянах, эта клубника отличается из всех видов предельной холодостойкостью. Ягоды ее очень ароматичны и вкусны. Н. А. Фаворской удалось найти крупноплодные формы и ввести в культуру. По словам М. А. Розановой этот вид скрещивается с европейской клубникой.

Необходимо широко использовать крупноплодные формы этого вида для культуры в суровой Сибири.

Нельзя обойти молчанием съедобную жимолость (*Lonicera edulis*), широко распространенную по всему Уссурийскому краю, по Амуру, вплоть до Николаевска. В Уссурийском крае этот вид жимолости произрастает обычно в сопках, в полосе

¹ Бывшим работником ВИРа Р. П. Бологозской найдены в диком виде формы с исключительной крупностью ягод, более крупные, чем у сорта Босконский Великан.

выше 300—400 м. Разнообразие ягод весьма значительное как по величине, так и по форме — от сильно вытянутых до бочкообразных или трубчатых, с вкусом от терпковато-сладко-горького до сладкого, вполне съедобного и годного для варенья. Работники Дальстроя и лесного ведомства заготавливали варенье тоннами. Мы видели в некоторых местах плантации этой жимолости по нескольку га. Так как этот вид идет далеко на север, то может быть использован в северных условиях вплоть (на Кольском полуострове) до Ледовитого океана. На Дальнем Востоке уже в начале июня, когда плодовые растения только лишь цветут, ягоды съедобной жимолости уже созрели. Поэтому мы считаем съедобную жимолость весьма ценным объектом для северного плодводства.

Дикая флора Дальнего Востока, хорошо исследованная Максимовичем и еще более подробно и широко акад. В. А. Комаровым, является чрезвычайно оригинальной флорой с большим количеством эндемичных для Вост. Азии растений, не встречающихся в других частях Советского Союза. Она представляет часть маньчжурской и севернокитайской флоры с огромным богатством древесных видов. По богатству древесных видов восточная флора приближается к Кавказу. Эта флора включает в своем составе целый ряд указанных выше диких плодовых растений, использование которых селекцией только-что начинается. В виду морозостойкости этих видов плодовых культур значение их для селекции должно быть учтено и использование расширено. Величайший из пловодов мира И. В. Мичурин обратил внимание и практически использовал в своей работе часть восточных видов. Надо сейчас продолжить и расширить работу Мичурина. Во всяком случае плодводство северных районов — Сибирь, Урал и европейский Север — будет иметь дальневосточные виды родоначальниками культурных сортов.

Флора Дальнего Востока является частью чрезвычайно богатой восточно-азиатской флоры. Мы не имеем возможности подробно останавливаться на ана-

лизе последней, — и это не входит в нашу задачу, — однако мы можем сказать, что в части плодовых растений виды плодовых Дальнего Востока это только небольшой осколок огромного богатства Вост. Азии. Так, из 14 видов груш Вост. Азии Дальний Восток имеет только один, из 22 видов яблонь на Дальнем Востоке произрастает два вида, из 134 видов малин и ежевик на Дальнем Востоке произрастают 8, из 37 видов винограда Вост. Азии на Дальний Восток заходят только 2, из 90 видов вишен Вост. Азии на Дальний Восток заходят только 5 и т. д.

Мы подчеркиваем эту разницу с той целью, чтобы использовать практически, а особенно в селекции, ряд близких видов плодовых Вост. Азии. Особенно это интересно по яблоням и грушам, абрикосу, а также вишням.

Богатство Вост. Азии должно быть нами вскрыто. До сего времени мы имеем только лишь отрывочные ботанические описания. Для сведения садоводов мы должны указать, что большинство диких плодовых Дальнего Востока — отличные орнаментальные растения и должны быть широко использованы в наших парках и садах. Особенно мы рекомендуем для этой цели лучшие декоративные формы яблони как сибирской, так и маньчжурской. На местах по долинам рек мы встречали исключительной красоты яблони пирамидальной формы, где ветви начинались от самой земли, с огромным количеством крупных белых цветов. Несомненно декоративны актинидия и виноград, особенно актинидия коломикта, имеющая длительное время летом пестрые листья (светло- и темно-розовые с зеленым). Декоративен Маньчжурский орех, Сахалинская вишня с яркокрасными листьями весной, Японская черемуха со светлой на подобие березы корой, Маньчжурский абрикос и т. д.

Находящаяся на Дальнем Востоке Уссурийская плодовая станция и отделение ВИРа около Владивостока, сделавшие уже немалую работу по культуре плодовых, должны выполнить свою агрокультурную союзную роль по снабжению декоративным материалом различные учреждения Сибири и европейского

Севера. Выполнение этой роли должно быть облегчено финансированием этих учреждений соответствующими органами.

Нам в особенности хочется в заключение подчеркнуть еще раз, что проблема плодородства северных районов несомненно связана с плодовыми культурами Дальнего Востока, и руководителям северных областей необходимо широко

использовать возможности Дальнего Востока путем специальных сборов материала, в первую очередь, конечно, уже отселектированного научными учреждениями Дальне-Восточного края; и тогда ныне пустые в плодовом отношении огромные районы Сибири, где на сотни километров не встретишь плодового дерева, будут цветущими садами.

К ИЗУЧЕНИЮ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ КЕДРОВКИ (*NUCIFRAGA CARYOCATACTES* L.)

Доц. В. Н. ЕРМОЛАЕВ и В. Н. СКАЛОН

Правильная оценка хозяйственного значения животных имеет большое практическое значение в условиях строящегося на строго научной базе нашего, советского, лесного и сельского хозяйства. Однако фактический материал, накопленный наукой, еще далеко не всегда оказывается достаточным для правильного разрешения вопроса, следствием чего являются многочисленные противоречия в оценке хозяйственного значения даже самых обычных видов.

Примером сказанного может служить сойка (*Pica pica* L.), которую известный советский охотовед и орнитолог С. А. Бутурлин считает очень полезной,¹ в то время как наши охотничьи законы не охраняют ее, относя к вредным птицам. Как правило, взаимоотношения птиц с окружающей средой являются настолько сложными, что правильная оценка хозяйственного значения может быть сделана лишь после длительного и всестороннего изучения пользы и вреда, приносимого ими.

С этой точки зрения большой интерес представляет биология кедровки, ореховки (*Nucifraga caryocatactes* L.), характерной обитательницы зоны хвойных лесов. Вопрос хозяйственного значения кедровки уже неоднократно подвергался обсуждению, главным образом в охотоведческой литературе, вследствие существенного вреда, приносимого кедровкой промыслу кедрового ореха; однако отсутствие точных данных по вопросам питания кедровки придавало им беспочвенный, чисто умозрительный и крайне противоречивый характер.

Первой попыткой восполнить пробел по изучению хозяйственного значения кедровки в сибирских условиях является настоящая статья, в основу которой положены данные результатов анализа 45 желудков кедровок из Красноярского и Восточно-Сибирского краев. Первая часть материала в количестве 32 желудков собрана В. Н. Скалоном близ с. Янды Усть-Удинского района в период с 9 июня по 4 октября 1931 г.; сбор другой части — 13 желуд-

ков — произведен В. Н. Ермолаевым в окрестностях пос. Георгиевского (Большая Речка)¹ за время с 7 июля по 21 сентября 1933 г., им же проанализировано содержимое желудков, причем определено найденных насекомых во многих случаях удалось довести до вида путем тщательного сравнения с экземплярами коллекций. Обработка желудков птиц из Усть-Удинского района любезно произведена О. И. Скалон.

При решении вопроса экономического значения птиц чрезвычайно важно учесть изменение характера питания птиц в разное время года; до сего времени в отношении кедровки принималась во внимание лишь осень, когда кедровка питается преимущественно орехами. Наблюдения авторов охватывают значительную часть вегетационного периода, что позволяет более объективно произвести оценку значения кедровки. Исследование показало, что пища кедровок очень разнообразна, при этом, как видно из помещенной ниже табл. 1, насекомые являются постоянной составной частью пищи в желудках.

Насколько полезна кедровка уничтожением вредных насекомых, может дать представление лишь детальный анализ содержимого желудков. В литературе уже давно имелось указание на случаи уничтожения кедровкой вредных насекомых; так, напр., в классическом труде акад. М. А. Мензбира «Птицы России»² приведено интересное наблюдение проф. М. Д. Рузского о массовом уничтожении кедровкой гусениц сосновой пяденицы *Bupalus (Fidonia) pinarius* L., причем даже в ноябре птицы добывали гусениц из-под снега. Из табл. 2 видно, что в желудках сибирских кедровок среди насекомых замечается исключительное преобладание вредных жуков.

Из приведенных цифр видно, что в условиях кедровой тайги 80% желудков с насекомыми содержат жуков-усачей из рода *Monochamus* (20% в Усть-Удинском р-не), именно виды:

¹ С. А. Бутурлин. Определитель видов птиц СССР. Вып. I. Дневные хищники и совы, стр. 8, изд. Книгосоюз, 1928.

¹ Оба пункта отстоят друг от друга, примерно, на 300 км в широтном направлении.

² М. А. Мензбир. Птицы России, т. II, стр. 504, 1895.

ТАБЛИЦА 1

Содержание различных составных частей пищи в желудках кедровок

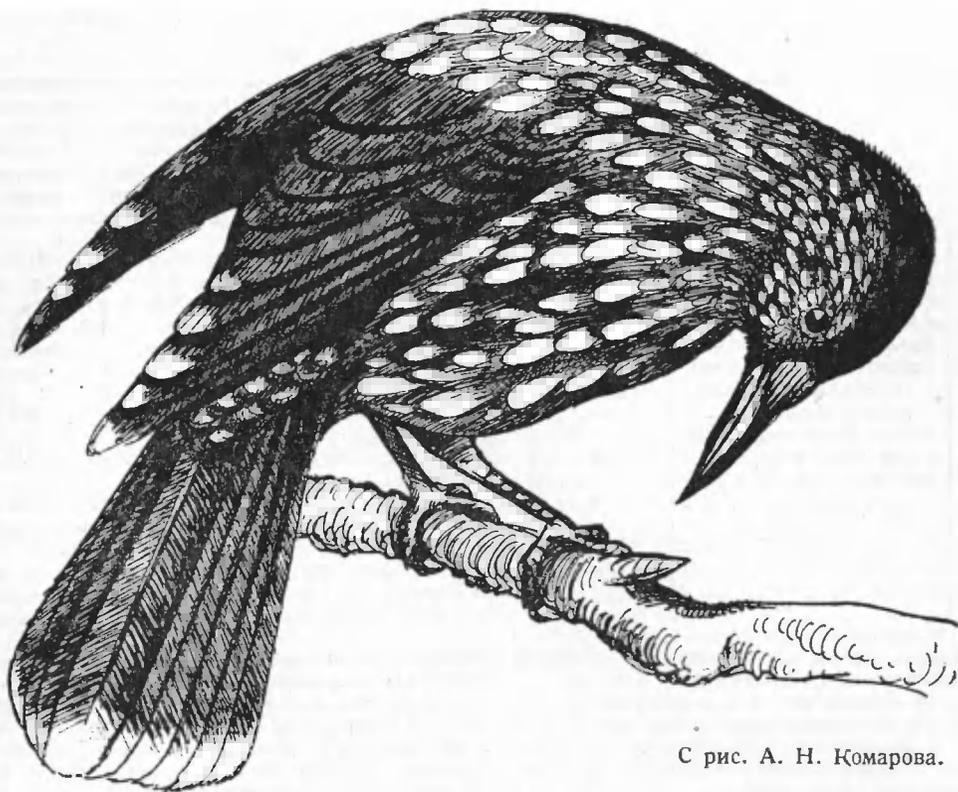
№№ по порядку	Состав пищи	Количество проанализированных желудков		Процент от общего количества желудков	
		Усть-Удинский район	Тайшетский район	Усть-Удинский район	Тайшетский район
1	Кедровые орехи	29	11	90,6	84,6
2	Насекомые	25	13	78,5	100,0
3	Растительная пища (кроме орехов)	8	5	25,0	36,4
4	Грызуны-полевки	2	1	6,25	7,6
5	Прочие позвоночные	1	—	3,12	—
6	Неорганические включения	2	3	6,2	23,0
Общее число проанализированных желудков		32	13	—	—

ТАБЛИЦА 2

Анализ животной пищи из желудков кедровок

№№ по порядку	Название насекомых	Максим. число экз. в одном желудке	Количество желудков, содержащих насекомых		Процент от общ. колич. желудков с насекомыми	
			Усть-Удинский район	Тайшетский район	Усть-Удинский район	Тайшетский район
1	Саранчевые кобылки (сем. <i>Acrididae</i>)	33	5	—	20,8	—
2	Жуки (сем. <i>Carabidae</i>)	1	2	—	8,3	—
3	Жук-шелкун (<i>Selatostomi</i> sp.)	1	1	—	4,15	—
4	Бронзовый шелкун (<i>Selatostomus aeneus</i> L.)	2	1	—	4,15	—
5	Жуки-усачи (сем. <i>Cerambycidae</i>)	3	5	—	20,8	—
6	Черный усач (<i>Monochamus sutor</i>) ¹	25	—	8	—	80,0
7	Пестрый усач (<i>Monochamus saltuarius</i>)	1	—	1	—	10,0
8	Жуки-долгоносики (сем. <i>Curculionidae</i>)	15	17	—	78,3	—
9	Кедровый долгоносик (<i>Hylobius albosparsus</i>)	2	—	5	—	50,0
10	Сосновый долгоносик (<i>Hylobius pinastri</i>)	1	—	1	—	10,0
11	Жук-навозник (<i>Geotrupes</i> sp.)	1	—	1	—	10,0
12	Рогохвост (<i>Sirex gigas</i> L.)	1	—	1	—	10,0
13	Шмель (<i>Bombus</i> sp.)	9	1	—	4,15	—
14	Муравьи (сем. <i>Formicidae</i>)	2	3	—	12,5	—
15	Муравей - кампанотус (<i>Campanotus</i> sp.)	1	1	—	4,15	—
16	Личинки ручейника (<i>Limnophilus</i> sp.)	4	—	1	—	10,0
Общее число желудков с определенными насекомыми		—	24	10	—	—

¹ Подсчет произведен по количеству верхних челюстей — жвал.



С рис. А. Н. Комарова.

черный усач (*Monochamus sutor* L.), большой еловый усач (*Monochamus urussovi* Fisch.) и пестрый усач (*Monochamus saltuarius* Gebl.), и 50% желудков содержат жуков-долгоносиков (78.3% в Усть-Удинском р-не), среди которых определены два вида: кедровый долгоносик (*Hyllobius albosparsus*)¹ и сосновый долгоносик (*Hyllobius pinastri* Gyll.). Все эти виды являются опасными массовыми вредителями хвойных деревьев, в том числе и кедр; остальные насекомые, встречаясь более или менее случайно, в большинстве случаев являются типичными лесными обитателями. Значительное количество саранчевых (кобылок) — 20%, найденных в желудках кедровок из Усть-Удинского района, объясняется тем, что эти птицы были добыты в пихтовых и сосновых зарослях на территории выгона с. Янды, т. е. в непосредственной близости к типичной станции, плотно заселенной саранчевыми. Нахождение личинок ручейников (*Limnophilus* sp.) — чисто водных животных — доказывает, что кедровки могут добывать пищу даже из воды небольших таежных рек. Грызуны и другие позвоночные в летнем пищевом рационе кедровки играют подчиненную роль, в единичных случаях встречаются полевки (*Microtus* sp.), в общем итоге не превышая 7.6—9.3%, но, по наблюдениям В. Н. Скалона, зимой количество грызунов, потребляемых в пищу кедровкой, повышается

¹ Вид, близкий к *Hyllobius piceus* Deg.;

весьма значительно. Соотношение различных видов растительной пищи дано в табл. 3, которая показывает, что излюбленными являются кедровые орехи, семена хвойных и ягоды костяники (*Rubus saxatilis* L.).¹

В качестве минеральных примесей изредка в желудках можно встретить крупный песок (дресву). Крайне интересные выводы о характере питания кедровки можно сделать на основании изучения остатков орехов, найденных в желудках. Из 11 желудков кедровок из Тайшетского района в 5 случаях найдены мелко измельченные орехи, в одном случае измельченные ядра без скорлупы, и в 5 случаях среди измельченных остатков орехов были обнаружены целые ядра: 1 ядро (2 желудка); 2 (1 жел.); 3 (1 жел.), причем среди них 1 целый орех в скорлупе; 4 (1 жел.). Осенью в зобах кедровок постоянно приходилось находить целые кедровые орехи, иногда в очень большом количестве, до 3 десятков и более. Эти данные указывают на то, что орехи часто проглатываются целиком и затем измельчаются в мускулистом желудке.

Интересно отметить, что пустые орехи с высохшими зачатками зерен кедровка всегда

¹ Весьма вероятно, что ягоды костяники поедаются ради ее крупных, очень твердых, с острыми гранями, семян, служащих для перетирания пищи. *Прим. ред.*

ТАБЛИЦА 3
Анализ растительной пищи из желудков кедровок

№№ по порядку	Название видов растительной пищи	Максим. число в одном желудке	Количество желудков, содержащих растен.		Процент от общ. колич. желудков с растен.	
			Усть-Удинский район	Тайшетский район	Усть-Удинский район	Тайшетский район
1	Кедровые орехи . . .	11	27	11	87.0	91.5
2	Семена хвойных . . .	84	4	—	12.8	—
3	Семена сосны	13	2	—	6.4	—
4	Семена мотыльковых .	2	1	1	3.2	8.3
5	Семена сложноцветных	1	—	1	—	8.3
6	Растительные остатки, содержащие крахмал (зерна злаков?) . . .	—	—	1	—	8.3
7	Ягоды костяники (<i>Rubus saxatilis</i>)	14	1	3	3.2	25.0
8	Молодой росток мха (<i>Polytrichum</i>)	1	—	1	—	8.3
			31	12	—	—

оставляет в шишке нетронутыми, безошибочно определяя, очевидно по звуку, их качество.

Для получения окончательных результатов необходимо выяснить соотношение между животной и растительной пищей в календарном разрезе. Следует учесть, что кедровые орехи созревают под осень, и поэтому в течение лета в желудках они отсутствуют совершенно, или встречаются сравнительно редко и притом в ничтожном количестве; в это время преобладающей пищей являются насекомые. За период с начала июня до половины июля в обоих районах было добыто 18 кедровок, причем в желудках 8 экземпляров орехи отсутствовали. В конце этого периода шишки на кедрах были еще совсем молодые, очень смолистые, с мягкой скорлупой и водянистым ядром,¹ и ранее нахождение орехов в желудках кедровок в начале июня (9, 11, 15) показывает, что они брались, повидимому, из прошлогодних запасов. В середине июля шишки достигают уже значительной величины, но орехи еще очень плотно сидят в своих гнездах; только с этого времени начинаются первые случаи повреждения свежих шишек, сначала в очень незначительном количестве, и преобладающей составной частью пищи являются все еще насекомые, хотя орехи теперь встречаются в небольшом количестве уже постоянно. В это время шишки еще прочно держатся на деревьях, и кедровка большей частью достает орехи не сламывая шишку, сидя на дереве; характер повреждения при этом крайне своеобразен: сбив чешуйки, она скалывает самую верхнюю скорлупку и достает ядра, причем пустые скорлупки остаются сидеть

в своих гнездах, в шишке. Только к концу июля (28 VII) созревание шишек подвигается настолько, что скорлупа значительно затвердевает и становится буроватой, ядра приобретают большую плотность, и тонкая оболочка отстает от скорлупы и ядра, но орехи все еще плотно сидят в шишках и не вынимаются при сламывании чешуй. Лишь к концу первой декады августа (10 VIII) шишка созревает настолько, что легко «идет с колота» (падает от удара по стволу колотом), орехи свободно вынимаются из гнезд при отламывании чешуек; скорлупа становится бурой, а ядра лишаются неприятного смолистого вкуса.

Только с этого времени кедровка начинает отдавать явное предпочтение растительной пище, переходя в значительной степени на питание орехами, причем теперь уже кедровки извлекают орехи, сидя на земле, из предварительно сломленных шишек; иногда приходилось наблюдать, как птица спускается с дерева, неся в клюве кедровую шишку. К концу второй декады августа начинается массовое обживание шишек, причем при небольших урожаях кедровники быстро «очищаются» нацело, как это имело место в 1933 г. в Тайшетском районе. Это явление ни в коем случае нельзя объяснить одними перекочевками больших стай, так как анализ содержимого желудков указывает, что в это время происходит коренная перемена в образе питания птиц, и со второй половины августа насекомые в желудках кедровок встречаются лишь в виде ничтожной примеси. Единственно правильный вывод из этих наблюдений тот, что осенью при богатом выборе пищи кедровка отдает предпочтение только зрелым кедровым орехам, а до периода их созревания, с весны и до половины августа, т. е. как минимум в течение 4 месяцев, кедровки питаются почти исключительно животной пищей; однако можно

¹ Наблюдения над развитием шишек кедровки и жизнью кедровок в кедровниках Тайшетского района произведены В. Н. Ермолаевым в 1933 г.

думать, что насекомые вообще составляют необходимую составную часть пищи, поскольку они встречались в течение всего периода наблюдений, хотя под конец и в сравнительно небольшом количестве.

Оценивая хозяйственное значение кедровки, совершенно нельзя обойти молчанием роль кедровки, как разносительницы семян кедр. Кедр представляет сравнительно редкое исключение среди древесных пород, семена его очень тяжелы и в силу отсутствия аэродинамических приспособлений не могут переноситься ветром, вследствие чего в распространении его семян за пределы кедровых массивов огромную роль играют животные, делающие запасы; и среди них одно из первых мест, несомненно, принадлежит кедровке. В литературе мы встречаем прямые указания на распространение семян кедр при содействии этой птицы, что отмечает проф. Н. Е. Холодковским и А. А. Силантьевым;¹ наши наблюдения также дают некоторый материал для суждения о возможности устройства кедровкой складов кедровых орехов за пределами кедровников.

Хозяйственное значение кедровки являлось до сих пор крайне спорным, и многие ошибочно считают кедровку вредной птицей, поскольку при беглом знакомстве с вопросом, несомненным и реально осязаемым кажется факт ущерба, приносимого этой птицей промыслу кедрового ореха. В годы небольшого урожая орехов кедровка сплошь «очищает» кедровники задолго до прихода орехопромышленников. В Тайшетском районе в условиях 1933 г. на огромной площади в несколько тысяч га весь орех был обит кедровкой уже к 9 сентября. На участках, расположенных ближе к долине р. Тагула, где урожай ореха был меньше, шишки исчезли уже к 19 августа, тогда как на расстоянии около 10 км вглубь массивов 23 августа шишек на деревьях еще было много.

Совершенно невероятно, чтобы кедровка в столь короткий промежуток времени могла поесть всю эту массу орехов; скорее всего в этот период ею были сделаны значительные запасы орехов.

Существующие указания,² что кедровка еще наносит вред охотничьему хозяйству, уничтожением белок, в особенности молодых, маловероятны и требуют тщательной проверки, тем более что в литературе имеются и прямо противоположные взгляды; так, охотовед А. Погудин утверждает, что «кедровка никогда не решается нападать ни живую белку».³

Выше мы отмечали, что в летний период при обилии насекомых кедровка очень редко поедает мелких грызунов и, следовательно, не может представлять серьезной опасности для молодой белки.

¹ Н. А. Холодковский и А. А. Силантьев. Птицы Европы. СПб., 1901.

² Кедровка вредитель белки. Охотник и рыбак Сибири № 6, Новосибирск, 1927.

³ А. Погодин. К биологии белки и кедровки. Охотник и пушник Сибири № 6, Новосибирск, 1927.

Выводы

Полагаем, что можно считать твердо установленным безусловную полезность кедровки: в летний период она уничтожает в массе целый ряд вреднейших для леса насекомых, особенно жуков-долгоносиков из рода *Hilobius* и усачей из рода *Monochamus*. Поэтому совершенно необоснованными оказываются заключения некоторых авторов, пытавшихся разобраться в этом вопросе, полагая, что уничтожение кедровкой вредных насекомых невелико, и во много раз менее, чем это делается дятлом или другими птицами тайги. Даже в сравнении с дятлом полезная деятельность кедровки выгодно отличается тем, что она уничтожает насекомых во взрослой стадии. Поедая самку до откладки ими яиц, кедровка тем самым предотвращает заражение деревьев; дятел же, большую часть, добывает личинок из-под коры уже после того, как дерево заражено, а частично и повреждено; кедровка, уничтожая в ранний период одну половозрелую самку жука-усача или долгоносика, тем самым приносит пользу во много раз большую, чем дятел, уничтоживший личинку этого вида жука, которая представляет собою лишь небольшую (примерно $\frac{1}{30}$) часть потомства одной самки.¹

При учете хозяйственного значения кедровки нельзя забывать, что, будучи самой распространенной лесной птицей, она чрезвычайно активно и неумолимо содействует очищению лесов от вредителей, причем эта деятельность протекает непрерывно из года в год, тогда как урожаи ореха подвержены периодичности в силу чисто индивидуальных, биологических особенностей кедр. Не будет большой ошибкой считать, что полезная деятельность кедровки достигает своего максимума в гнездовой период. Полагаем, что приведенные материалы по питанию кедровки могут на ряду с другими доводами служить вполне достаточным основанием к признанию кедровки безусловно полезной птицей, так как в общем итоге приносимая ею польза неизмеримо значительнее вреда. Безусловно грубой ошибкой было бы признание необходимости поголовного истребления кедровки, и потому крайне вредным и псевдонаучным подходом к разрешению этого серьезного вопроса является выступление автора заметки в «Охотнике и пушнике Сибири», скрывающегося под псевдонимом «А», который предлагает осуществить «Способ изучения экономического значения в виде организации опытов массового ее (кедровки) уничтожения в Нарымском крае».²

Не приходится говорить, насколько рискованным по своим последствиям является подобного рода опыт, не опирающийся на твердую

¹ По данным В. И. Гусева самки усачей (*Monochamus galloprovincialis*) живут более 2 месяцев, причем в течение этого времени они через определенные промежутки времени откладывают яйца, общим числом до 30 штук (см. В. Н. Гусев, Черный сосновый усач, СельхозГИЗ, 1932).

² «А» (Охотник и пушник Сибири, № 12, Новониколаевск, 1926).

научную основу в виде исчерпывающих материалов по биологии каждого данного вида.

По нашему мнению лишь на площади кедровников, регулярно и планомерно используемых на орех, допустима рациональная охрана урожая в форме проведения отстрела и заготовок кедровок на мясо для целей местного потребления, как это имело место в Сибири несколько лет тому назад. Однако охота должна проводиться в определенное время, а именно только в год после появления в массе молодой озими кедр¹ и особенно интенсивно должна

вестись в течение зимнего периода с тем, чтобы к моменту созревания шишек несколько сократить количество этих птиц. Вполне понятно, что нет никакой надобности изобретать и применять какие-либо особые меры борьбы. В годы неурожайные отстрел и заготовку кедровок лучше прекращать совсем. Что касается до кедровников, не используемых для сбора ореха, и в лесах с иным составом древесных пород, необходимо принять все меры к охране кедровки, какие применяются ко всем другим полезным птицам тайги.

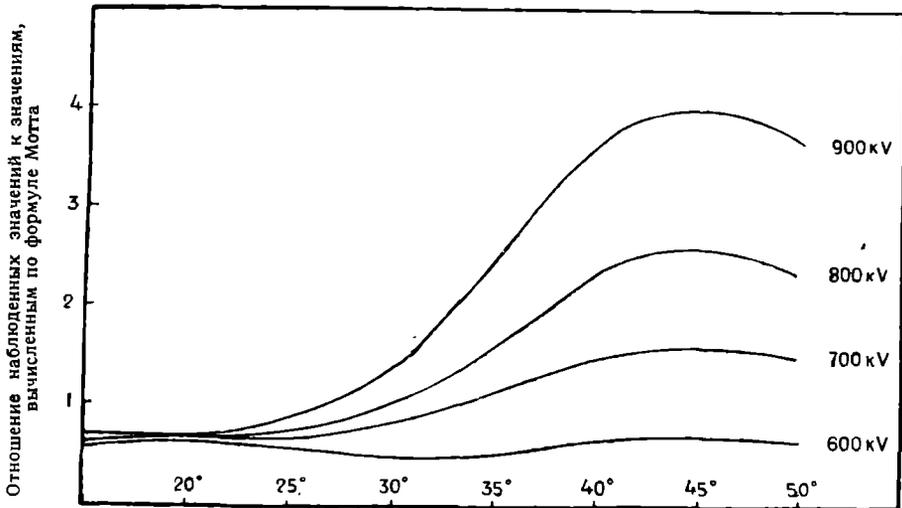
НОВОСТИ НАУКИ

ФИЗИКА

РАССЕЯНИЕ ПРОТОНОВ ПРОТОНАМИ

Для изучения взаимодействия между элементарными тяжелыми частицами большое значение имеет вопрос о рассеянии протонов протонами. Рассеяние частиц Кулоновским полем ядра описывается классической формулой Резерфорда, видоизмененной на основе квантовой механики Моттом для частного случая рассеяния одинаковых частиц (в част-

ном протонов протонами, выполненные в 1928—1931 гг., подтвердили справедливость этой формулы для энергий протонов, меньших 100 000 eV. Однако уже первые, выполненные Вайтом в 1934/35 г., качественные опыты с более быстрыми протонами показали отступление от этой формулы. Более точные данные по этому вопросу были получены недавно (1936 г.) Тьювом, Гейденбургом и Гафштадом. Они получали мощный первичный пучок протонов при помощи электростатического генератора, который давал напряжение до 1200 kV.



Угол рассеяния или отдачи (рассеянные протоны и протоны отдачи неразличимы).

ности, для рассеяния протонов протонами). Оказалось, что эти формулы согласуются с экспериментальными данными лишь в ограниченной области. Опыты Герцсена над рассея-

Рассеянные протоны и протоны отдачи регистрировались ионизационной камерой, соединенной с пропорциональным усилителем Винн-Вильямса. Тщательное выполнение установки и возможность быстрого получения с этой установкой большого статистического материала позволили этим авторам надежно подтвердить

¹ Орехи в шишках созревают лишь на 2-й год.

существование отклонения от формулы Мотта для энергий протонов, превышающих 600 000 eV. (Для энергии протона 600 000 eV наименьшее расстояние между сталкивающимися протонами, вычисленное на основании закона Кулона, равно $3.10 \cdot 10^{-13}$ см.) Основные результаты, полученные этими авторами, приведены на чертеже (стр. 102).

Таким образом, изучение рассеяния протонов протонами позволяет сделать следующий вывод: между двумя протонами должны существовать кроме Кулоновских сил другие силы, действующие на очень малых расстояниях (меньше 10^{-12} см) и доминирующие на этих расстояниях над Кулоновскими силами. Теоретическая обработка данных Тьюва, Гейденбурга и Гафштада, выполненная Брейтом, Кондоном и Презентом и Бете, показала, что эти силы должны быть силами притяжения. Взаимодействие частиц для этого случая может быть представлено в виде глубокой и узкой потенциальной ямы. Наблюденные отступления от формулы Мотта могут быть удовлетворительно объяснены эффектом сдвига фазы волны де-Бройля при столкновении. Найденная из рассеяния протон-протон энергия взаимодействия между двумя протонами в пределах ошибок наблюдений оказалась равной энергии взаимодействия протон-нейтрон, найденной из экспериментальных данных Ферми и Амальди о рассеянии и поглощении медленных нейтронов. Поэтому опыты над рассеянием элементарных частиц элементарными частицами же позволяют предположить существование на очень малых расстояниях одних и тех же сил взаимодействия для любых двух элементарных тяжелых частиц.

К. Алексеева.

ХИМИЯ

О РЕАКЦИЯХ РАЗЛИЧНЫХ ХЛОРИДОВ МЕТАЛЛОВ С ФЕНОЛОМ И β -НАФТОЛОМ

В докладе, прочитанном 10 июля 1936 г. на мюнхенском съезде германских химиков, проф. Функ сообщил о некоторых интересных реакциях, происходящих между хлоридами некоторых металлов и между фенолом или β -нафтолом. Целый ряд хлоридов реагирует с фенолом и β -нафтолом с образованием определенных хорошо кристаллизующихся соединений, причем выделяется HCl. Это замещение галоида (частичное) с удивительной легкостью происходит часто уже при комнатной температуре; при повышении температуры замещение становится полным (напр. у $TiCl_4$, $NbCl_5$, $TaCl_5$ и WCl_6).

Образующиеся соединения часто растворимы в органических растворителях, но не в воде, которой многие разлагаются. Хотя и цвет и устойчивость этих соединений главным образом зависят от металла, тем не менее можно отметить, что часто и бесцветные хлориды (напр. $TiCl_4$, $TaCl_5$) могут давать интенсивно окрашенные продукты замещения. Цветные же галоиды при замещении еще более усиливают окраску. Продукты частичного замещения и нафтолаты

более интенсивно окрашены, чем соответствующие продукты полного замещения и фенолаты.

Фенолаты и нафтолаты металлов менее чувствительны к разлагающему действию воды, чем хлориды, и эта чувствительность по мере замещения галоида остатком фенола все более ослабевает.

Устойчивость против воды выше у производных β -нафтола; она увеличивается также с номером группы периодической системы. В соответствии с этим соединения W отличаются особо устойчивостью; они не расщепляются ни горячей разбавленной щелочью, ни кислотой. Они прекрасно кристаллизуются; напр. $WCl_6(OC_6H_5)_4$ дает красивые черные призмы, а $W(OC_6H_5)_6$ получается в красных иголках, длиной до 1 см.

Характер реакции замещения зависит от номера группы. Хлориды металлов 5-й и 6-й групп периодической системы дают частичное или полное замещение. В 4-й группе образовавшееся соединение может присоединить HCl, напр. $SnCl_2(OC_6H_5)_2 \cdot HCl$. Еще сложнее поведение $AlCl_3$. При взаимодействии его с фенолами образуются соединения, содержащие 2, а может быть, и 3 атома Al в молекуле.

Л. Май.

РАДИКАЛ NO^{+*}

Уже в 1909 г. Гантш, определявший молекулярный вес нитрозилсерной кислоты, растворенной в серной кислоте, нашел его почти вдвое меньшим ожидаемого им значения и отсюда сделал вывод, что нитрозилсерная кислота диссоциирована. При этом он предполагал, что ионами являются NO^+ и HSO_4^- .

В 1930 г. Гантш и Бергер, сравнивая свойства нитрозилсерной кислоты и нитрозилперхлората, нашли, что оба вещества сходны и оба имеют солеобразный характер. Им удалось, путем измерения электропроводности раствора нитрозилперхлората в нитрометане, правильность этого предположения доказать для нитрозилперхлората; однако ничтожная растворимость нитрозилсерной кислоты (предполагаемого ими нитрозилсульфата) в нитрометане помешала им доказать наличие диссоциации у последнего вещества.

Энгус и Лекки, определяя в 1935 г. рамановский спектр нитрозилсерной кислоты и нитрозилперхлората в твердом виде, а также их растворов в серной и соответственно в хлорной кислоте, получили данные, которые недвусмысленно говорят о том, что эти вещества являются электролитами. Четыре линии в спектре нитрозилперхлората, которые уже раньше наблюдались в растворах перхлоратов, очевидно указывают на присутствие иона ClO_4^- в нитрозилперхлорате. Линия, соответствующая частоте в 2330 см^{-1} и появляющаяся во всех спектрах обоих веществ, может принадлежать только иону NO^+ . Наличие иона HSO_4^- у нитрозилсерной кислоты весьма убедительно доказывает смещение с частотой 1045 см^{-1} . Эта линия отсутствует в 100%-й серной кислоте, но появ-

¹ Реферат см. Angew. Chem. 49, 542 (1936).

*) Trans. Faraday Society, 31, 958 (1935).

ляется в ней при разбавлении водой и присутствует в растворах кислых сернокислых солей, следовательно, связана с наличием иона HSO_4^- .

Авторы в качестве дальнейшего доказательства приводят еще следующий качественный опыт. Электролизуя раствор нитрозилсерной кислоты в серной кислоте между платиновым анодом и железным катодом, они наблюдали у катода образование интенсивно буроокрашенного FeSO_4NO , получающегося взаимодействием разряженного у катода NO^+ с имеющимся у железного электрода FeSO_4 .

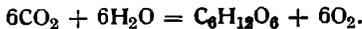
Л. Май.

БИОЛОГИЯ

БИОХИМИЯ

ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ РОЛИ ВОДОРОДА В БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Аккумуляция энергии солнечной энергии зелеными растениями по общепринятым представлениям стоит в связи с восстановлением углерода из наиболее окисленной его формы. Схематическое изображение этого процесса имеет следующий вид:



Однако по вычислениям Варбурга (1), опирающегося на квантовую теорию света, разложение CO_2 не может осуществляться в области видимых лучей солнечного спектра, так как эквивалентное излучение (фотон или кванта энергии) здесь не дает количества энергии, достаточного не только для отщепления С от O_2 , но даже для восстановления CO_2 до СО.

Тунберг (2) также считает мало вероятным, чтобы кислород CO_2 мог легко отделиться от углерода и выделиться в молекулярном виде, как это рисуют чисто химические схемы. По его мнению CO_2 сначала подвергается действию активного водорода, который присоеди-

Механизм восстановления водорода при фотоллизе можно представить следующим образом: в водной среде всегда имеются, благодаря диссоциации воды, ионы H^+ и OH^- . Бомбардируемые квантами света определенной длины волны гидроксильные ионы теряют свои электроны, приобретаемые водородными ионами, превращаясь вследствие этого в атомы водорода.

Следует отметить, что, благодаря новейшим физико-химическим методам исследования, выяснен чисто ионный характер многих окислительно-восстановительных реакций. Считается доказанным, что реакции окисления — восстановления являются по сути процессами изменения зарядов реагирующих веществ, а так как величина зарядов иона определяется числом электронов на нем, то окислительно-восстановительная реакция выражается в перераспределении электронов.

Согласно приведенной точке зрения в результате разложения воды солнечным светом электроны приобретаются восстанавливающимся водородом. Остаток воды после отнятия от него водорода, уплотняется до H_2O_2 и расщепляется катализом до H_2O и O .

В противоположность сказанному в отношении CO_2 энергии кванта солнечных лучей в видимой части спектра достаточно для разложения воды.

Известно, что при сжигании одного килограмма водорода выделяется 28 780 кал., если продукты горения остаются газообразными. Отсюда следует, что на один атом водорода выделяется

$$\frac{2 \cdot 28780 \cdot 4.16 \cdot 10^{10}}{6.06 \cdot 10^{23}} = 3.95 \times 10^{-12} \text{ эрг.},$$

где 4.16×10^{10} — переводный коэффициент от калорий к эргам, а 6.06×10^{23} — число Авогадро.

Энергия одного кванта в зависимости от длины волны света выражается следующими величинами:

	Длина волны в мμ	Энергия в эргах
Красные лучи	750—650	2.62 — 3.02×10^{-12}
Оранжевые	650—590	3.02 — 3.33×10^{-12}
Желтые	590—575	3.33 — 3.42×10^{-12}
Зеленые	575—490	3.42 — 4.01×10^{-12}
Голубые	490—455	4.01 — 4.32×10^{-12}
Фиолетовые	455—395	4.32 — 4.97×10^{-12}

няется к нему в количестве четырех атомов. Поглощение света происходит в первичной реакции, дающей начало активному водороду.

Предположение Тунберга о возможности разложения воды светом основано на данных Кернбаума, который показал, что, при действии β- и ультрафиолетовых лучей, вода разлагается с образованием водорода и перекиси водорода.

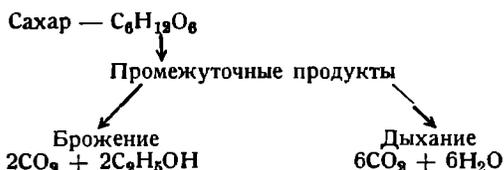
Из таблицы следует, что энергии одного кванта достаточно для восстановления одного атома водорода.

Восстановленный водород не остается в свободном виде. Он связывается акцепторами и поступает в дальнейший обмен веществ растительной клетки.

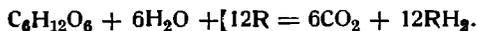
Поглощение водорода акцепторами ведет к потере электрона, иначе говоря — к восстановлению за его счет окисленных соединений.

Процессы отщепления и присоединения водорода органическими соединениями широко распространены в энергетическом хозяйстве растительной клетки и являются функцией особых ферментов, так что дальнейшее движение водорода, после его восстановления за счет энергии солнечного света, не встречает особых возражений. В этом направлении мысль укрепляется господствующим в биохимии положением о способности ферментов ускорять обратимые реакции в обоих направлениях. Основываясь на этом положении, можно допустить, что ферменты, ускоряющие распад гексоз при дыхании (брожении), должны принимать участие и при фотосинтезе гексоз.

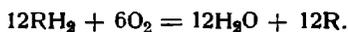
Такая постановка вопроса имеет свои основания, если вспомнить теорию дыхания, созданную В. И. Палладиным (3). Для ясности обратимся к самой схеме распада гексоз по Палладину.



Нестойкие промежуточные продукты брожения окисляются вследствие активирования в них водорода. Этот активированный водород связывается особыми водородными акцепторами (R), которые относятся преимущественно к группе полифенолов, окисляемых пероксидазой в различные окрашенные вещества. Схематически этот процесс можно изобразить следующим образом:



В акте дыхания акцепторы отдают захваченный ими водород кислороду:



Выделение же CO_2 идет по схеме расщепления α -кетониксидот карбоксилазой:



отсюда видно, что вся углекислота дыхания — анаэробного происхождения и что весь кислород потребляется на окисление водорода, и, следовательно, весь энергетический эффект дыхания связан с окислением водорода, а выделение CO_2 сопровождается ничтожным калориметрическим эффектом.

Допуская обратимое действие ферментов, следует признать, что поглощаемая при фотосинтезе энергия солнечных лучей должна затрачиваться на восстановление водорода, а не углекислоты. Усвоение углекислоты с этой точки зрения выражается не в восстановлении, а должно идти путем, обратным разложению α -кетониксидот, т. е. без резкого изменения уровня энергии начального и конечного продуктов реакции.

Только при последующем гидрировании должно происходить восстановление связанной углекислоты, т. е. превращение карбо-

кисильной группы в менее окисленную (обратная реакция Канныцаро):



Следует добавить, что построение гексоз в зеленом листе не является единственным фотохимическим процессом. Имеется ряд доказательств того, что восстановление нитратов до аминогрупп происходит при прямом участии света и что синтез белков в зеленом листе представляет собой тоже фотохимический процесс.

Сопоставление двух фотохимических процессов: построения гексоз и белков говорит за нечто общее, присущее и тому и другому процессу. Таким объединяющим началом является роль водорода как восстановителя.

Ведущая роль водорода в биохимических процессах должна быть признана и с точки зрения общепринятой теории построения материи. Согласно этой теории простейшей составной частью материи является атом водорода. Особая роль его в биохимических процессах связана с особенностями его структуры, характеризующейся наличием одного единственного протона и одного электрона. При отнятии от атома водорода его электрона, остается протон, являющийся положительно заряженным ионом водорода.

Теория построения атома отмечает легкость образования ионов водородом, содержащим один электрон, который находится на большом расстоянии от ядра и легко от него отщепляется, образуя одновалентный ион. С этой способностью стоит в связи высокая химическая активность водорода и его громадная роль в биохимических процессах, как переносчика энергии.

В заключение следует сказать, что поиски первичного продукта фотосинтеза, с изложенной точки зрения, должны быть направлены не на улавливание HCHO , а на улавливание восстановленного водорода и на доказательство энзиматического присоединения CO_2 .

В. Вяткин.

Литература

1. Warburg und Negelein. Ztschr. f. physik. Chemie **102**, 1922; **106**, 1923.
2. Thunberg, T. Ztschr. f. physik. Chemie **106**, 1923.
3. Палладин В. И. Цитировано по Костычеву С. П. Физиология растений ч. I.

БОТАНИКА

ГИГАНТСКИЕ ТРАВЫ НА УКРАИНЕ

При слове «трава» человек обычно представляет себе низкорослые растения, по большей части не доходящие ему даже до пояса, т. е. ниже одного метра. В таком же духе указывают рост этих растений и различные «флоры» и определители: «до 60 см», «до 1 м», «до 1½ м» и т. д. Между тем мне многократно приходилось наблюдать гигантские размеры, значительно превышающие человеческий рост, у ряда обычных наших травянистых растений. (К сожалению, моя сводная работа по этому вопросу,

содержащая свыше 1500 измерений растений-гигантов, уже третий год ждет напечатания в редакции одного из наших научных журналов; поэтому я пока здесь приведу самые интересные из наблюдавшихся мною рекордных размеров травянистых видов.)

Так, мною была измерена на песках нижнего Днепра (13 X 1933) одичавшая конопля (*Cannabis sativa ruderalis*) до 370 см высотой; крапива *Urtica dioica*, там же, до 236 см; коровяк *Verbascum lychnitis* до 252 см; ряд растений, имеющих кормовое значение, достигал человеческого роста и выше: пырей *Agropyrum*

ний мелкопестник канадский *Erigeron canadense* среди посадок туи в Аскании-Нова дал высоту до 227 см (2 X 1932), а виды лебеды достигают на юге еще большего роста: *Chepodiolum album* мною наблюдалась до 2.30 м (пески нижнего Днепра), *Atriplex nitens* до 3.15 м (Аскания-Нова). Подземные стебли-корневища тоже могут достигать необычайной длины: на о. Джарылгаче было откопано корневище камыша (*Phragmites communis*) в 27 м длиной.

Еще несколько любопытных примеров гигантского роста я даю ниже в виде таблицы:

Название растения	Рост в см	Местность	Дата	Условия произрастания
<i>Panicum crus galli</i>	136	Аскания-Нова	29 VII 1932	
<i>Panicum crus galli</i> (Куриное просо)	170	о. Джарылгач	3 IX 1933	заросль у колодца (артез.)
<i>Thalictrum simplex</i> (Василистник)	274	"	22 IX 1933	густая заросль
<i>Sisymbrium Loeselii</i> (Гулявник)	248	пески нижнего Днепра	14 VIII 1933	в тени забора
<i>Althaea officinalis</i> ¹ (Просвирняк лекарств.)	260	о. Джарылгач	23 IX 1933	понижение
<i>Epilobium parviflorum</i> (Кипрей мелкоцвет)	253	"	27 X 1933	заросль у колодца
<i>Lythrum salicaria</i> (Плакун)	233	пески устья Днепра	20 IX 1934	в камышах у озера
<i>Daucus carota</i> (Дикорастущая морковь)	241	низовья Днепра	13 X 1933	в тени деревьев
<i>Dipsacus pilosus</i> (Ворсянка)	326	Полтава	} Сухой стебель весной 1934 г. }	в глубоком рву
<i>Campanula rapunculoides</i> (Колокольчик)	241	"		в кустарнике
<i>Aster tripolium</i> (Солончаковая астра)	212	низовья Днепра	14 IX 1934	в камышах
<i>Artemisia absinthium</i> (Полынь лекарственная)	205	Аскания-Нова	26 IX 1932	в заросли
<i>Artemisia vulgaris</i> (Чернобыльник)	313	низовья Днепра	13 X 1933	в тени деревьев
<i>Onopordon acanthium</i> (Будяк)	306	"	12 X 1933	у дороги на песке

repens до 202 см, *Bromus inermis* до 185 см (оба эти вида в Аскании-Нова); желтая люцерна *Medicago falcata* f. *erecta* на о. Джарылгаче до 145 см; белый донник *Melilotus albus* на песках нижнего Днепра, в тени леса, 13 октября 1933 г. наблюдался с четырехметровым стеблем (402 см); дикорастущий кендырь *Arosunum venetum* (растение прядильное, как известно) в тени кустов на Джарылгаче 20 ноября 1934 г. до 148 см; зонтичные *Conium* и *Heraclium* до 3 м вышиной; даже скромный однолет-

Если мы обратимся к литературе (см., напр., Шмальгаузен и другие определители),¹ то найдем, что только для двух из перечисленных видов указан рост «до 1¹/₂ м» (для *Dipsacus pilosus* и *Artemisia vulgaris*), для остальных же указывается рост, не превышающий 1 м или даже 60 см, тогда как наблюдавшиеся мною размеры превышают этот рост в 3—4 раза.

С какими же факторами связан такой гигантский рост? Во многих случаях — с затенением (гиганты наблюдались в тени деревьев или в густой заросли камыша). Известно, что свет действует задерживающе на рост (световые листья обычно мельче теневых; стебли в тени вытягиваются). Затем влага способствует росту, а недостаток влаги — засуха —

¹ Другой экземпляр *Althaea officinalis* при несколько меньшем росте (229 см) отличался необыкновенной разветвленностью: из корневища выходило 26 стеблей. Такая чрезвычайная разветвленность при гигантском росте мною на Джарылгаче наблюдалась и у других растений — у пижмы (*Tanacetum vulgare*), у *Centaurea arenaria* (из одного корневища 129 плодущих стеблей).

¹ Hegi (Flora d. Mitteleuropa) в отдельных случаях дает больший рост, но и его цифры далеко не достигают наблюдавшихся мною величин.

угнетает рост (многие из моих отметок сделаны в низинках, по краям болот или же в местностях с очень близкой к поверхности почвенной водой). Тепло, вообще, благоприятствует росту; кроме того, долгий период вегетации, само собой понятно, необходим для достижения растением максимального роста — очень многие из моих рекордных отметок были сделаны поздней осенью, в октябре, или же по сухим прошлогодним остаткам при весенних экскурсиях (притом в местностях, где летние температуры чрезвычайно высоки). А так как большая часть ботанических наблюдений производится раньше октября—ноября, то этим легко объясняется ускользание гигантов от внимания большинства ботаников.

Есть, впрочем, и еще один важный фактор: большинство наблюдений сделано над растительностью, не тронутой ни человеком с его

орудиями, ни скотом. Эти виды наблюдались или на заповедниках, где рост травы никем не нарушается, или в густой чаще кустов, куда не проникают ни плуг, ни сенокосилка, ни травоядные животные.

В этих условиях многолетние травы успевают накопить в своих подземных органах большие запасы питательных веществ, что и



Фиг. 1. *Cirsium aryense* v. *incanum* выс. 2.57 и 2.33 м (Аскания-Нова, 10 X 1932).



Фиг. 2. *Atriplex nitens* выс. 3.15 и 3.02 м. (Аскания-Нова, 10 X 1932).



Фиг. 3. Камыш (*Phragmites communis*) выс. 5.37 м (Аскания-Нова, 13 X 1932).

дает им возможность выгонять гигантские стебли. Именно на таком заповеднике в 1933 г. наблюдались стебли *Althaea* до 2.60 м и *Thalictrum simplex* до 2.74 м. На следующий год этот участок был выкошен, и после этого ни в 1934, ни в 1935 гг. рост этих растений ничем не отличался от нормы (правда, и годы выдались сухие сравнительно с 1933 г.) В свете этих наблюдений вопрос о том, правдиво ли гоголевское описание степи, в которой трава закрывала всадника с головой (а вопрос этот не один раз обсуждался в ботанической литера-

туре), очевидно, решается положительно: на целинной степи, где накопление питательных веществ растительностью ничем не нарушалось, а мощная масса прошлогодних стеблей сильно задерживала таяние снега, давая талой воде постепенно всасываться почвой (что и теперь можно наблюдать на нескошенных степных участках сравнительно со скошенными — на участках первого рода земля весной бывает еще совсем сырая, в то время как отавные участки уже совершенно сухие), — в этих условиях травянистые растения действительно



Фиг. 4. *Cirsium lanceolatum* выс. 2.55 и 2.50 м (Аскания-Нова, 11 X 1932).



Фиг. 5. *Erigeron canadense* выс. 2.12 м (Аскания-Нова 10 X 1932).



Фиг. 6. *Onopordon Acanthium*, *Daucus carota* (Аскания-Нова, 13 X 1932).

должны были достигать исполинского роста, особенно в понижениях, подах и блюдах.

Вопрос о гигантском росте травы, несомненно, имеет и важное практическое значение в связи с кормовой проблемой (урожайность зеленой массы), с проблемой текстильного волокна и даже с топливной проблемой, так как на нашем безлесном юге население широко использует на топливо сухие и часто в значительной степени одеревеневшие стебли травянистых растений (солома хлебных злаков, камыши, курай *Salsola kali* и даже белый доник, толстые прошлогодние сухие сильно деревянистые стебли которого являются прекрасным и очень калорийным топливом). Между тем как раз на юге налицо долгий вегетативный период и большое количество тепла, т. е. условия, благоприятствующие гигантскому росту в тех случаях, когда случайное дождливое лето, или рельеф местности, или близость почвенной воды устраняют фактор, ограничивающий рост, именно засуху. [Известно, наконец, что в последнее время переработанная солома злака — камыша — дает и строительный материал (камышит).]

Попутно следует упомянуть и об антитезе наших гигантов — о карликовых травянистых растениях. Я имею в виду те виды, которые достигают цветения при росте всего лишь в 1—2 см. Таковы, напр., *Heliocharis acicularis*, *Myosurus minimus*, *Centunculus minimus*, отчасти *Draba verna*, затем *Alsine tenuifolia* — я наблюдал ее цветущей и плодоносящей при росте в 11—12 и даже 9 мм, причем такие карликовые экземпляры несли только по одному цветку (или плоду) и имели три пары крохотных листочков на неразветвленном стебельке; на о. Джарылгаче я наблюдал на 1 кв. дц до 147 этих крохотных растений, причем суммарный вес этих 147 экземпляров в воздушно-сухом виде составлял всего 0.3 г.

На приложенных фотографиях можно видеть некоторые из измеренных мною в 1932 г. (в Аскании-Нова) гигантских трав. К сожалению, в остальных пунктах, где я производил подобные измерения, я не имел возможности сфотографировать измеряемые растения.

С. О. Иллещевский.

ЗООЛОГИЯ

О ПРОДУКТИВНОСТИ ЛИМАНОВ ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ

(По материалам УкрНИРО)

В пределах Одесской обл. находится несколько морских лиманов, а именно — Сухой, Дофиновский, Тилигульский и Березанский. Наибольшие размеры имеет Тилигульский лиман (длина около 60 км, ширина до 3 км) и наименьшие — Дофиновский, расположенный в 12 км к востоку от Одессы.

Дофиновский лиман в начале прошлого столетия соединялся широким каналом с морем, но последний постепенно был замыт, и в настоящее время лиман отделяется от моря песчаной пересыпью, шириной до 150 м.

Длина лимана около 5 км, ширина до 1 км. Общая площадь равна 400—450 га. Глубина лимана всецело зависит от весеннего паводка и температурных условий лета.

При большом паводке глубина лимана доходит в среднем до 1.5 м, но за лето, и особенно жаркое, иногда понижается до 30—35 см.

Глубины по всему лиману одинаковы, и только лишь в одном участке, около пересыпи, лиман имеет глубину до 3 м.

В связи с большим испарением содержание хлора в воде в иные годы достигает 35‰, а в вершине лимана доходит даже до 55.5‰.

Вся площадь дна лимана покрыта мощным слоем ила с ракушкой (*Cardium* и *Syndesmia*). Донная растительность в количественном отношении очень богата. Наличие больших запасов веществ органического происхождения обеспечивает интенсивность процессов илообразования.

Состав ихтиофауны в обычных условиях небогат ни в качественном, ни в количественном отношении. Здесь встречаются: бычки, глосса, колюшка, но при больших весенних паводках, когда прорываются лежащие выше лимана в балках «ставки» (пруды), вместе с водой в лиман проникают чисто пресноводные рыбы: сазан («короп»), карась, красноперка и др.

При большом подъеме воды в лимане пересыпь прорывается, и тогда устанавливается сообщение лимана с морем. Через канал («гирло») в лиман проникают мальки кефали (*Mugil auratus*), которые за лето нагуливаются до промысловых размеров (до 60—100 г шт.), и осенью служат предметом промысла.

Мощная кормовая база лимана дает возможность, при прочих благоприятных условиях, выкормить значительное количество рыбы.

Так, напр., в 1932 г. сазан, проникший в лиман вместе с вешней водой из лежащих выше лимана «ставков», успешно отнерестился здесь. При осеннем облове лимана было взято около 800 ц сазана. За исключением небольшого количества крупных экземпляров (до 5—6 кг шт.), остальная масса имела вес от 700 до 1000 г шт. Такой прирост за лето не всегда дают даже лучшие пруды южной Украины.

Продуктивность лимана в 1932 г. составила таким образом около 2.0 ц сазана на 1 га.

Пример небывалой продуктивности показал лиман в 1936 г.

Малоснежная зима 1935/36 г. не способствовала большому подъему уровня воды в лимане, в результате чего образовавшееся в пересыпи гирло вновь быстро замыло, и мальки кефали зашли в лиман в ограниченном количестве. Поэтому рыбколхоз им. Шевченко организовал пересадку мальков кефали путем предварительного вылова их тканкой в море с последующей переноской в лиман в ведрах с водой.

Жаркое лето 1936 г. вызвало усиленное испарение воды в лимане, и 20 июня от него отрезало небольшой участок (размером до 1000 кв. м — 0.1 га).

В этом водоемчике глубиной до 3 м осталось значительное количество мальков кефали и атеринки, кроме того рыбаки дополнительно пересадили сюда несколько ведер мальков кефали с моря.

Водоемчик находился все время под наблюдением бригады рыбаков, работавших здесь же на морском берегу, на ставном японском неводе.

В конце августа ими были замечены первые признаки начавшегося замора рыбы. Первыми жертвами оказались атеринка и креветка, а за ними (4 сентября) начала дохнуть и кефаль. Было решено, с согласия Азовско-Черноморского управления рыболовства и рыбстанции, произвести облов кефали в этом водоемчике, хотя кефальный промысел в пределах северо-западной части Черного моря обычно начинается с 20 сентября.

Облов был произведен в присутствии специальной комиссии. На удивление всех присутствующих было поймано 23 ц кефали (*Mugil auratus*). Средний вес одной штуки составил 40 г. Столь высокая продуктивность, равная в переводе на 1 га — 230 ц кефали, ломает все наши представления о «нормах» посадки и запуска кефали и, конечно, имеет большое практическое значение, как показатель огромных возможностей, которые таятся в наших водоемах.

Е. А. Невинская.

К ИЗУЧЕНИЮ БИОЛОГИИ ТЕВЯКА (*Halichoerus grypus* Fab.)

Во время работ в составе Кольской промыслово-охотничьей экспедиции Всесоюзного Научно-Исследовательского института лесного хозяйства (1930 г.) мне¹ довелось посетить северо-восточное побережье Лапландии. Попутно с основной работой (обследование ягельных площадей, изучение промыслово-охотничьей фауны) я собирал материалы по фауне рыб и морских млекопитающих.

Опрашивая промышленников, я получил интересные данные по биологии крупного тюленя — тевяка, носящего у поморов и саами (лопарей) также название «девятка». Очевидно, русское название «тевяк» относится, именно к *Halichoerus grypus* Fabr., на что указывает и проф. Н. А. Смирнов,¹ а не к *Cystophora cristata* Erxl., как называют этого тюленя Ф. Д. Плеске² и проф. С. И. Огнев.³

По сообщению промышленников, они добывают иногда тевяков в осеннее время в устье р. Савихи, у Чаечьего острова.

В средних числах октября тевяки приходят с моря, и самки мечут на Чаечьем острове детенышей, причем место выбирается зверями такое, куда не достигает прибойная волна. Желтоватой окраски «бельки» лежат, не спу-

скаясь в воду, около 2 недель — «высоко, там, где трава», вылинивая за это время и меняя окраску на серый цвет. По определению промышленников, пятнадцати-двадцати пудовые матки приходят кормить детенышей ночью и покидают их рано утром, на рассвете. «Бельки» лежат довольно спокойно и только время от времени слышится их писк, похожий на тихий плач ребенка. Добытые «бельки» весили около 2 пуд. каждый, в желудках их было исключительно молоко.

Охотник, служащий Убеко Севера, В. А. Малыгин, рассказывал, что он наблюдал, как один «белек» упал в воду и matka старалась вытащить его обратно на сушу. Самцы тевяков держатся здесь же, у детных залежек, спаривание происходит, повидимому, вскоре после щенки.

Насколько мне известно, Чаечьи острова — первое достоверное место щенки тевяка на Мурманском побережье, которое ввиду слабой изученности и редкости этого тюленя безоговорочно должно быть взято под охрану.

А. Н. Дубровский.

ГИДРОБИОЛОГИЯ

О БИОЛОГИИ ТРИДАКН

Тридакны — крупные двустворчатые моллюски, очень часто встречающиеся среди коралловых рифов Индо-Пацифической области Створки наиболее крупных экземпляров нередко употреблялись, начиная со средних веков, в качестве чаш различного назначения (купелей, кропильниц, приемников воды фонтанов), а волнистые очертания раковины тридакн прочно принадлежат декоративному искусству. Для биолога тридакны интересны по некоторым специфическим особенностям своего строения, связанным с тем, что в тканях тридакн обитают симбиотические водоросли — зооксантеллы. Общеизвестен такой же симбиоз у плоского червя. *Convoluta roscoffensis* (см., напр., его описание у Ресселя и Ионга «Жизнь моря», 1934 г., стр. 190—191, рис. 163). Однако до сих пор биология тридакн и, в частности, их симбиоз с зооксантеллами (открытый в 1888 г.) были очень мало изучены. Работа Ч. М. Ионга, широко известного и у нас в качестве соавтора упомянутой выше популярной книги, восполняет этот пробел.¹ Тридакны (семейство *Tridacnidae*) подразделяются на две экологические группы: сверлящие коралловые рифы (мелкие виды) и лежащих на поверхности рифов (крупные виды). У этих последних размеры и вес столь значительны,² что биссус стано-

¹ Нестор Смирнов. Очерк русских ластоногих. Зап. Акад. Наук, 1908, т. XXIII, № 4, стр. 39.

² Ф. Д. Плеске. Критический обзор млекопитающих и птиц Кольского полуострова. Прил. к LVI тому Зап. Акад. Наук, СПб., 1887, стр. 135.

³ С. И. Огнев. Звери СССР и прилежащих стран. Т. III. Биомедгиз, М.—Л., 1935, стр. 430 и 468.

¹ C. M. Yonge. Mode of life, feeding, digestion and symbiosis with *Zooxanthellae* in the *Tridacnidae*. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Great Barrier Reef Exped. 1928—1929, Sci. Reports, vol. I, № 11, 1936, pp. 283—321, 10 text-fig. 5 pl.

² т. е., выделяемые некоторыми двустворчатыми моллюсками для прикрепления к субстрату прочные нити.

вится излишним и атрофируется. Наиболее крупный двустворчатый моллюск земного шара (за всю историю земли) — *Tridacna derasa*. По непроверенным сведениям, размеры ее раковины доходят до 4.5 м, но достоверно зарегистрирован экземпляр длиной в 1.5 м, шириною в 0.75 м и весом, вероятно, около 8 ц. Неосторожное движение нередко приводило к гибели людей, попадавших ногой или рукой между створками живых тридактн, лежащих где-нибудь в расщелинах или углублениях рифов, так как освободить свою сжатую створками крупной тридактны конечность человек без посторонней помощи не в силах. Тридактны обычно лежат на замочном краю раковины, устремляя кверху свободные края створок. Такой образ жизни привел к смещению мантии относительно прочих частей тела. Кроме случаев осушения при отливе (и, конечно, случаев внешних раздражений), створки тридактны всегда открыты, выставляя на свет утолщенные, волнообразные, богатоокрашенные и необычайно плотные края мантии. Плотность краев мантии препятствует объеданию их рыбами или раками.

Сверлящие виды не погружаются в субстрат (коралловые рифы) глубже внешнего края створок. Сверление начинается только уже несколько подростшими и окрепшими особями. Раковина навеки заключена в высверленную полость, так как диаметр отверстия полости всегда меньше диаметра самой полости. Сверление осуществляется при помощи вертушки (замочной части), структура вещества раковины вообще исключительно плотна. У всех остальных двустворчатых, бурящих при помощи химических агентов (как *Lithophaga*) или механически (*Pholas*, *Petricola* и др.), бурение осуществляется передним концом тела. У *Teredo* и родственных родов форма тела сильно вытянута по передне-задней оси — червевидна. Тридактны в этом отношении — исключение.

Органы питания находятся, повидимому, в дегенеративном состоянии. Казалось бы, что обитание в теплых (быстрый обмен веществ) водах, бедных фитопланктоном, наряду с крупностью тридактн, должно было бы привести к развитию органов пищеварения, благодаря переходу на питание более крупными частями.

Однако такого перехода нет. опыты кормления тридактн кровяными телцами селахий и сахаром железа дали отрицательный результат. Автор в своих предыдущих работах (надо отметить, что ему же принадлежит обстоятельная сводка по питанию морских животных) наблюдал у других моллюсков (*Mya*, *Ostrea* и виды отряда *Septibranchia*, отчасти *Teredo*) заглатывание кровяных телец селахий фагоцитами, возвращающимися затем назад вместе со своей добычей через стенки желудка (*Mya*, *Ostrea*) или же внутриклеточное переваривание этих телец клетками дивертикул пищеварительного тракта. У тридактн фагоциты из пищеварительного тракта содержали множество зоокантелл на разных стадиях переваривания. Повидимому, зоокантеллы представляют почти единственную пищу тридактн.

В соскобленной бритвой с наружных, обращенных к дневному свету краев мантии тридактн в буровой слизи обнаруживается под микроскопом масса круглых (величиной около 7 микрон) телец — зоокантелл. Случаи обитания зоокантелл в теле брюхоногих известны для ряда видов. У пластинчатожабберных известны только редкие случаи частичной межклеточной инфекции водорослью *Chlorella vulgaris* пресноводных беззубок и перловиц. Зоокантеллы тридактн, повидимому, отличаются от зоокантелл у кораллов. Для первых характерны неправильные контуры, что, повидимому, связано с отсутствием оболочки из клетчатки.

Естественно, что зоокантеллы наиболее часты там, где ткани тридактны наилучше освещены. Зоокантеллы располагаются как у кораллов, так и у тридактны внутри клеток хозяина. Кровеносные пути буквально набиты зоокантеллами, как бы «инъцированы». Особые гиалиновые органы на внешних краях мантии (около 1 мм величиной) с линзовидными включениями особенно густо окружены зоокантеллами. Это безусловно не глаза (имеющиеся, напр., у *Pecten* или у *Cardium*), а лишь увеличивающие облучаемую солнцем поверхность выступы, особо благоприятные для обитания зоокантелл. От чрезмерной, пагубной инсоляции зоокантеллы в то же время защищены пигментом, вырабатываемым тридактной. В отличие от кораллов тридактны несомненно используют своих зоокантелл в качестве пищи. Зоокантеллы доставляют тридактнам путем фотосинтеза ничтожно мало кислорода, так как масса тел водорослей несравненно меньше массы тела тридактны. Зато фосфаты, выделяемые животным, улавливаются из окружающей среды начисто. Столь же важны для зоокантелл выделяемые хозяином азотистые соединения и углекислота. Вне тела тридактн их зоокантеллы жить не могут. Микроскопические исследования доказывают, что зоокантеллы несомненно «разводятся» тридактной и служат ей пищей. Редукция пищеварительных органов вместе с наличием внутри большинства фагоцитов перевариваемых зоокантелл очевидны. Повидимому, зоокантеллы переносятся внутри тела животного по кровеносной системе. Несомненно далее, что у тридактн эксплуатация своих симбионтов дошла до максимума среди пластинчатожабберных; однако тридактны, по мнению автора, не вовсе утратили способность к питанию взвешенными во внешней воде частицами, чем они резко отличаются от уже упомянутого в начале заметки червя — *Convoluta*. Можно предположить, что благодаря именно добавочному питанию зоокантеллами, тридактны достигают столь больших размеров.

Весьма интересны и экологически обоснованы соображения автора о морфологической эволюции тридактн (геологически молодых). Рисунков, в общем, немного, но они, как и сама работа, изящны и говорят многое в краткой форме.

Н. И. Тарасов.

ЭКОЛОГИЯ

ПОДВОДНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЖИВОТНЫХ

Под таким названием недавно вышла в свет небольшая, но весьма содержательная статья¹ натуралиста Плимутской лаборатории F. S. Russell, широко известного у нас по изданному в 1934 г. переводу его и С. М. Yonge популярной книжки «The Seas» (русское название «Жизнь моря»). Статья служит как бы введением к сборнику специальных статей по вопросу о подводной актинометрии, написанных Poole (Англия), Clarke, Utterback (США), Angström, H. Pettersson (Швеция) и трактующих о методике измерений, о связи освещения с биологическими проблемами и о проникновении света в толщу воды Западной Атлантики и Северного Тихого океана. Однако рассмотрение всех этих работ в рамках одного реферата затруднительно, и можно лишь рекомендовать их вниманию наших гидрофизиков и гидробиологов. Статья же Ресселя представляет гораздо более широкий интерес. Прежде всего в ней отмечаются чрезвычайная лабильность фактора освещенности, различие величин минимума, оптимума и максимума освещенности у различных видов и у одного и того же вида на протяжении жизни особи и в различные времена года. Перечень связанных с поставленной в заголовке статьи проблемой тем таков: 1. Зоопланктон: а) свет и вертикальное распределение; б) физиологическое действие света на планктонных животных; в) влияние света на продукцию и распределение зоопланктона. 2. Донная фауна: а) свет и зональность сидячих и подвижных животных дна; б) физиологическое действие света на донных животных. 3. Рыбы: а) распознавание света; б) физиологические действия света и изменение окраски. Автор по своим наблюдениям отмечает, что связанные с изменением интенсивности света миграции животного планктона имеют место даже при самой неблагоприятной термической ситуации, устанавливая таким образом ведущую роль света даже по отношению к такому, вообще говоря, первостепенному фактору, как температура. Усиление подвижности личинок крабов на свету, удвоение потребления кислорода

(без заметного возрастания подвижности) у обычного планктонного рачка *Calanus finmarchicus* и «световая травма» у этого же рачка приводятся по данным других авторов. Неодинаково отношение к свету различной длины волны. Прямой солнечный свет и ультрафиолетовые лучи губельны для более глубоководных животных, но животные поверхностных слоев лучше выдерживают воздействие этих факторов. Выносливость по отношению к ядам (напр. к сулеме) падает у планктонных животных, выставленных на свет. Облучение только ультрафиолетовыми лучами, наоборот, в малых дозах повышало сопротивляемость ядам. Проникновение этих последних лучей в море (поглощаемых, заметим, у самой поверхности) должно иметь значение для накопления витамина D в печени рыб. Сезонные изменения освещенности (во внетропических широтах) влияют через посредство растительного планктона на животный планктон. В известных случаях животные могут быть прямо вытеснены бурным развитием фитопланктона. В августовский полдень в зарослях ламинарий (морской капусты) у Плимута интенсивность света составляла около 1% той, что была на поверхности. Как конкретный новый пример вертикального распределения водорослей, с чем связано и вертикальное распределение животных, приводятся данные Steuer'a о нахождении больших полей зеленых водорослей на глубинах у Александрии (в частности *Caulerpa* до 90 м); другие красные и зеленые водоросли встречались там до 100 м включительно. Отмечается значение данных о подводном освещении при изучении экологии кораллов. С уменьшением интенсивности света значительно ускоряется рост литоральных морских жолудей вида *Balanus balanoides*, но это еще нуждается в проверке.

Морская собачка (*Blennius pholis*) различает цвета, не реагируя на значительные изменения интенсивности освещения. Вероятно влияние света на развитие того или другого числа позвонков у трески на ранних стадиях развития. Вопросы изменения окраски водных животных при изменениях силы и света освещения составляют большую литературу, и здесь они почти не затронуты.

В заключение автор говорит о желательности разработки затронутых в его обзоре вопросов, заявляя, что в настоящее время при морских биологических исследованиях учет освещенности не менее важен, чем учет температуры.

Список литературы содержит 34 работы.

Н. И. Тарасов.

¹ F. S. Russell. Submarine illumination in relation to animal life. Rapp. et Proc. Verb. des Réunions, Cons. Perm. pour l'Explor. d. l. Mer. Vol. CVI 2-ème partie. The measurement of submarine light and its relationship to biological phenomena. Copenhagen, 1936.

ИСТОРИЯ и ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Г. В. АБИХ

Проф. В. В. БОГАЧЕВ

В истекшем 1936 г. исполнилось 50 лет со дня смерти и 130 лет со дня рождения академика Германа Вильгельмовича Абиха, одного из первых исследователей Кавказа, вполне заслуженно носящего имя «отца кавказской геологии». Никто не сделал больше него для познания геологического строения Кавказа. Его обобщения и теоретические построения, несмотря на неприемлемость некоторой части их для нашего времени, сохраняют крупный исторический интерес, а в свое время были ведущими в данной области.

Отто Германн Абих родился 11 XII 1806 г. в Берлине, в семье горного советника. Мать его была дочерью одного из крупнейших химиков — М. Г. Клапрота, а его дядя Юлиус Клапрот был известным путешественником-исследователем этнографии и истории Кавказа. Таким образом уже семейные традиции заложили фундамент будущих интересов Абиха. И действительно, оставив юридический факультет, он перешел на естественный (философский), где и отдался изучению минералогии, геологии, географии.

Его учителями были Леопольд фон Бух, Александр Гумбольдт и Карл Риттер.

Первая его работа была минералогической (о шпинелях), она сразу же доставила ему известность.

В 1833 г. Абих начал изучение вулканов Италии. Смелость, энергия, острота наблюдений, способность охватывать всесторонне наблюдаемые явления, талант первоклассного рисовальщика сделали и эти его работы классическими.

В 1842 г. Абих был приглашен профессором геологии в Россию, в Дерптский университет, но он очень недолго занимал кафедру. Уже его актовая речь в 1843 г. «О геологических особенностях Армении» показывает избранный им путь. В 1844—1845 гг. Абих изучает Арарат, который в 1840 г. испытал страшную катастрофу. Одни исследователи видели в ней особую форму газового извержения, другие, как и сам Абих, считали ее грандиозным обвалом, сопровождающим происшедшее тогда землетрясение.

В 1844 г. Абих получил возможность остаться для работы на Кавказе и в 1847 г. переехал в Тифлис.

Семь лет интенсивной работы дали колоссальные материалы для познания геологического строения Кавказа. Изучены тогдашние:

Грузия, Армения, Дагестан, часть Центрального Кавказа. Синтезом этих работ явился «Prodrömus einer Geologie der Kaukasischen Länder» (1858 г.)

Для отработки всех собранных материалов Абих переезжает в С.-Петербург и быстро печатает одну работу за другою (за 5 лет он издал восемь монографий). В 1853 г. он избирается в члены Академии Наук.

В том же году Абих возвращается в Тифлис и продолжает свои исследования еще около 20 лет. Изменившаяся в это время политическая обстановка, окончание войны с горцами и т. п. создали все благоприятные условия для планомерной, спокойной и интенсивной работы.

Кроме Кавказского края, входившего в состав тогдашней России, Абиху удалось проникнуть далеко в пределы Ирана и Азиатской Турции.

Культурная жизнь в Тифлисе развертывалась, возникали научные общества и учреждения: Кавказский отдел Русского Географического общества, Кавказский музей, создался геологический центр при Кавказском горном управлении. Абих принимал в жизни их живое участие.

Но незаметно подошла старость: ему было уже 70 лет. Абих чувствовал несоразмерность накопившихся материалов с возможностью реализации их и решил переехать в Вену для научной обработки и издания их.

Здесь еще 10 лет Абих отдал этой работе. Тогда он выпускал свои «Geologische Forschungen in den Kaukasischen Ländern».

С осени 1885 г. он почувствовал себя серьезно больным. Подагрические боли мучили его, лечение не помогало. В конце июня 1886 г. обнаружилось острое заболевание, выяснилось воспаление слепой кишки, консультация запоздала, и 13 VII 1886 г. Абих скончался через час после его осмотра врачами. Издание трехтомных «Geologische Forschungen» было закончено уже Э. Зюссом.

Литературное наследие Абиха громадно. 78 оригинальных работ, из которых более 20 крупных монографий (не считая еще 50 мелких заметок), и исключительный, великолепный атлас геологических карт, профилей и ландшафтов, охват всего Кавказа геологическими исследованиями — это титаническая работа, производящая впечатление чего-то совершенно невероятного для сил одного человека.



Г. В. Абиx.

Абиx положил фундамент нашему современному знанию геологии Кавказа. Его предшественником был Дюбуа-де-Монпери; Э. И. Эйхвальд захватил своим обзором только немногие окраинные части.

Для некоторых мест труды Абиха остаются до сих пор единственным источником наших знаний, а для всего Кавказа — материалом для сравнения, сопоставления и т. д., вообще же школой для позднейших исследователей.

В краткой заметке невозможно дать обзор содержания его трудов.

Внимание Абиха в первые годы работы привлекали главнейшие вулканы, вулканические явления. В связи с изучением вулканов Кавказа искал он закономерностей в его тектонике. В равной мере интересовали его землетрясения нашего края. Как одна из ветвей этой проблемы, и грязевые вулканы Апшеронского полуострова, Каспийского моря, Керченско-Таманского района изучались и описывались им. Тектоническая картина Кавказа,

данная Абиxом, слагающаяся из нескольких последовательно разработанных им схем, легла в основу более современной тектонической схемы Армении, опубликованной Ф. Освальдом.

Труды Абиха были для него основным источником, лишь отчасти дополненным трудами очень немногих других и столь же немногочисленными личными наблюдениями.

Огромное значение имели труды Абиха и по стратиграфии Кавказа. Не будучи специалистом-палеонтологом, он все же описал несколько новых, открытых им, фаун и обработал доставленные ему коллекции. Коротко перечисляя эти его работы, укажем: девон бассейна Восточного Арпачая, ряд каменноугольных форм из Ирана и Армении, пермскую фауну окрестностей Джульфы, несколько триасовых форм, коллекцию из юры Дагестана и Малого Кавказа (Карабаха), ряд меловых форм из Главного Кавказского хребта, Карабаха, Армении, эоценовые и олигоценные фауны Армении и Ахалцыхского бассейна, олигоцен и миоцен бассейна Аракса, миоценовую фауну Ирана (Персии), эоценовые и олигоценные окаменелости с берегов Аральского моря и др. В то же время им очень подробно описаны различные магматические породы Малого Кавказа и Малой Азии. Нам, нынешним геологам, ограничившим себя известною «специальностью», трудно представить себе, что все это сделано одним человеком, и если даже должны мы признать кое-что из работ Абиха «устарелым», «сохраняющим только историческое значение», то навсегда актуальным останется этот величественный памятник всеобъемлющего, мощного геологического ума, титанического неустанного труда, железной воли и горевшего ровным светом на протяжении шестидесяти лет огня.

Азербайджанский филиал Академии Наук СССР ознаменовывает полувековую печальную, но величественную дату изданием сборника, посвященного Г. В. Абиxу.

В сборник этот входят: биография Абиха, обзор его трудов, перевод классического его произведения «О появившемся на Каспийском море острове, с заметками о грязевых вулканах» и ряд оригинальных работ молодых бакинских геологов: Ш. Азизбекова, Ашрафа Ализаде, М. Алиева, Мир-Али Кашкая, А. Н. Соловкина, В. Е. Хайна; работы эти посвящены региональной геологии юговосточной оконечности Кавказа, Карабаха, Курдистана и др., петрографии, палеонтологии и стратиграфии.

ФРИЦ ШАУДИН

(К 30-летию его смерти, 1906—1936 гг.)

Проф. В. Л. ЯКИМОВ

22 июня 1936 г. исполнилось 30 лет со дня смерти знаменитого протозолога Fritz Richard Schaudinn'a, а весной 1935 г. было 30-летие со времени открытия им возбудителя страшного бича человечества — сифилиса (*Treponema pallidum*). Большинству читающей публики

Schaudinn известен главным образом именно по последнему факту, и, конечно, было бы вполне достаточно одного этого открытия, чтобы навеки обессмертить его имя в научной медицине. Но характерно то, что сам Schaudinn этому открытию придавал мало цены, значительно



Фриц Шаудин.

меньше, нежели другим своим исследованиям, особенно по развитию различных простейших, о чем скажем ниже.

Schaudinn был одаренный удивительно гениальной интуицией исследователь и выдающийся наблюдатель исключительной работоспособности. Мельчайшие детали в производимых им работах не ускользали от него. «Он старался уловить между ними связь, связывать различные феномены и подчинить их одному гармоничному целому», — говорит один из биографов Schaudinn'a.

F. Schaudinn родился в 1871 г. в Гумбиндене (Вост. Пруссия) и учился в гимназии в этом городе, а затем в Инстербурге. По окончании средней школы в 1890 г. он сначала хотел поступить на филологический факультет для изучения германистики, но затем решил посвятить себя естественным наукам. Сначала он изучал протозоологию и родственные ей науки под руководством F. E. Schultze. В 1899 г. он защитил диссертацию под названием «Die Fortpflanzung der Foraminiferen und eine neue Art der Kernenährung» на степень «доктора rer. nat.», после чего отправился в научную экспедицию в Норвегию, которую он всегда интересовался. В октябре 1894 г. его назначили ассистентом Берлинского Зоологического института, и в 1898 г. он в качестве приват-доцента по зоологии читал лекции при университете, преимущественно о простейших. В мае 1898 г. он отправился, в сопровождении своего друга д-ра F. Römer'a и дяди художника Friese в экспедицию на о. Шпицберген. Этой первой немецкой экспедиции удалось объехать вокруг Шпицбергена и сделать важные топографические съемки. Schaudinn собрал чрезвычайно обильный материал, который он затем опубликовал в «Fauna arctica» (изд. G. Fischer'a). Friese часто рассказывал о неутомимой энергии и отваге молодого ученого. В 1901 г. F. Schaudinn был назначен в институт Kaiserliche Gesundheitsamt в Берлине.

До Schaudinn'a почти ничего не было известно о проявлении жизненных процессов (за исключением оплодотворения инфузорий в виде конъюгации) у простейших и еще меньше знали о проявлении сложных циклов развития в виде смены генераций. Уже первые работы молодого ученого показали «мастерство» наблюдений и творчества в новой области учения о клетке. В них он открыл тайну морфологии корненожек, солнечников, фораминифер и проводил в связи с его учением о солнечниках параллель между центрозомой многоклеточных организмов и так наз. центральным зерном солнечников, которое по новейшим исследованиям является вторым зерном этой клетки. Эти ранние работы содержали уже в зародыше широкую теорию Schaudinn'a о двуядерности клетки. Тогда же он описал *Leydenia gemmipara*, найденную им в жидкости одного большого рака. Эта находка вследствие недоразумения причинила Schaudinn'у много неприятностей и клеветы, так как стали говорить, будто бы он претендует на открытие этиологического агента рака человека, хотя Schaudinn исследовал лишь морфологию и историю развития этой корненожки и не думал, как он подчеркивает в своей работе, видеть в ней возбудителя рака. Затем он обратился к истории развития простейших, и в этой области им были открыты новые пути. Так, ему удалось установить цикл развития *Paramoeba eihardi* и доказать, что у этой амебы имеется жгутиковая стадия, и удачно начаты работы по *Foraminifera*, опубликованные, к сожалению, только частично.

Особенно большое внимание привлекли работы его по *Trichosphaerium* и кокцидиям. Здесь Schaudinn впервые открыл в цикле развития простейших смену генераций в виде бесполого размножения (шизогония) и полового (спорогония), и этим самым была внесена в вопрос малярии новая точка зрения. Как мы уже выше говорили, работы Schaudinn'a о кокцидиях послужили исходной точкой для очень важного вопроса — развития медицинских исследований простейших. Здесь он впервые нашел у простейших оогамное оплодотворение и привел доказательства, что роды *Coccidium* и *Eimeria*, считавшиеся до него различными, являются лишь разными генерациями одного и того же вида. Благодаря этому стали понятными процессы развития возбудителя малярии, и Schaudinn первый на заседании Общества естествоиспытателей указал на эту параллель в развитии кокцидий и малярийных плазмодий.

Эти работы о кокцидиях и *Trichosphaerium* должны считаться классическими в смысле изложения, значения находок и применения методики. Обе эти работы можно считать по настоящее время непревзойденными, исключая некоторые цитологические вопросы. Работа по кокцидиям является особенно важной для развития медицинских исследований простейших.

Проф. M. Hartmann говорит, что работа по *Trichosphaerium* является в научном отношении самой ценной, и сам Schaudinn считал ее такой же. С удивительным упорством и энергией он шаг за шагом доказывал значение

развития этого организма, невзирая на то что в то время культура подобных организмов была невозможна. Но это затруднение Schaudinn преодолел путем освоения методики. Он тщательно следил за отдельными фазами развития на живом объекте, дополнял это наблюдениями над жизнью и подробным цитологическим изучением фиксированных и окрашенных препаратов, и все это нанизывал по частям в замкнутую форму цикла развития. В этом отношении в мастерстве практикуемого им метода в исследовании живого и мертвого материала Schaudinn не имел равного себе соперника. Проф. М. Hartmann говорит, что все это требовало не только блестящей наблюдательности и наивысшей умственной концентрации, но также и громадного физического труда, так как Schaudinn, за редкими перерывами на обед, просиживал, можно сказать, все 24 часа за микроскопом.

В 1901 г. Schaudinn был послан в Ровиньо (Австрия) для разработки и большего ознакомления с молодой, но быстро развивающейся наукой — протистологией (или протозоологией) и для специального исследования малярии. Все биографы Schaudinn'a согласны с тем, что это был самый прекрасный и производительный период его жизни, когда вокруг него собрались родственные ему по духу друзья и ученики, горевшие одинаковым с ним жаром изучения простейших вообще и малярии в частности. В среде приехавших туда зоологов и ботаников шли нескончаемые дискуссии, обсуждались новые работы, выковывались новые планы. Глубокая эрудиция Schaudinn'a в связи с детски веселым характером и открытым, откровенным нравом его вносили постоянно новые точки зрения и идеи в проходившие дебаты. Здесь же зародились идеи и планы новых работ: о развитии кокцидии *Cyclospora caryolita*, об изучении различных вопросов по малярии и ее переносчикам-комарам, изучение различных патогенных корневожек и инфузорий, исследование цикла развития трипанозом и спирохет. Каждая из этих работ представляла собою своего рода этап в истории протозологии. Так, в работе по кокцидиям указывалось на фундаментально важное значение в дифференцировании полов у этих простейших. Эта же точка зрения была перенесена и на малярийного плазмодия, и таким образом она внесла правильную оценку в проблему малярии, что привело к поразительно быстрому решению многих вопросов этой болезни. Между прочим в работах по малярии Schaudinn указал на девственное размножение (партеногенез) малярийных плазмодий и этим объяснил причину рецидивов при малярии: он приписывал остающимся в селезенке остаткам женских гамет способность партеногенетически развиваться. Исследования Schaudinn'a над возбудителями трехдневной малярии, в отношении точности наблюдений, никем до наших дней не достигнуты и не превзойдены.

Эти работы особенно заинтересовали тропических врачей. Благодаря поразительно быстрому разрешению вопроса о малярии, так давно мучившего биологов, медицинский мир почти все остальные интересы переключил на из-

учение простейших, которые до того времени интересовали, и то лишь теоретически, только немногих специалистов. Senkenberg'овское общество естественных наук присудило ему в 1903 г., в виде должной оценки этой работы, медаль имени Тидеманна.

Своими исследованиями по корневожкам Schaudinn установил крайне важную разницу между безвредной *Entamoeba coli* и возбудителем дизентерии *Entamoeba histolytica* (синонимы: *E. tetragena* и *E. dysenteriae*). В этой работе Schaudinn доказал, что у этих простейших ядерный материал, обслуживающий жизненные процессы, может поддежать широкой дифференциации в том отношении, что рядом с так наз. соматическим хроматином встречается еще половой хроматин, из которого образуется до копуляции так наз. половое ядро, которое после сложной редукции своей субстанции сливается с партнером с подобными же свойствами. Разработкой учения о существовании у человека двух кишечных амёб Schaudinn дал направление для правильного решения этиологии амёбной дизентерии.

Некоторые биографы считают, что самой значительной работой Schaudinn'a является цикл развития галтеридий и лейкоцитозооноз, паразитирующих в крови сов и переносимых комарами. Schaudinn доказывал, что они проходят стадии трипанозом и спирохет. В связи с утверждением Schaudinn'a о двудерности этих организмов, он считал это исследование самым важным участком в своей исследовательской деятельности.

Работы Schaudinn'a в Ровиньо продолжались 3 года (с апреля 1901 по апрель 1904 г.). В это время он получил назначение на пост директора вновь учрежденной лаборатории по изучению простейших с титулом Regierungsrat'a в Kaiserliche Gesundheitsamt'e в Берлине. Здесь он стал научно устанавливать мероприятия для борьбы с глистными болезнями в уольных копиях и был одним из первых, подтвердивших оригинальное открытие Loos'a об инвазии личинок анкилостом через кожу.

В 1905 г. произошло самое важное в практическом отношении открытие Schaudinn'a, произведенное им в сотрудничестве с проф. E. Hoffmann'ом — открытие возбудителя сифилиса. Здесь необходимо отметить тот факт, что возбудителя сифилиса открыл не врач-медик, а зоолог Schaudinn, несмотря на то, что врачи работали в этом направлении. Что это: было ли это открытие «случайным совпадением», которое так часто бывает в науке и технике, или же оно удалось Schaudinn'у благодаря его предшествующей деятельности и личной научной природе? Конечно, поводом к открытию послужил «внешний толчок», а именно — правительственный приказ медицинского департамента о проверке данных, полученных д-ром Siegel'em о его открытии возбудителей сифилиса, оспы и скарлатины. Один из биографов Schaudinn'a говорит, что это открытие упало Schaudinn'у на колени, как спелый плод, и лишь на основании предшествующей собственной активной научной работы.

Ознакомившись с положением дела, Schaudinn сказал, что нахождение настоящего воз-

будителя гораздо важнее неблагодарного дополнительного исследования подозрительных находок Siegel'я. И эти слова оправдались выпавшим на его долю успехом. Однако это столь важное для всего человечества открытие принесло самому Schaudinn'у больше неприятностей и огорчения, чем почестей. Несмотря на то, что и в самой Германии и за границей стали получаться подтверждения его открытия, тем не менее в Германии его открытие встретили скептицизм и даже вражда. Всем хорошо известно, что председатель Берлинского медицинского общества закрыл заседание общества, на котором 17 мая 1905 г. Schaudinn и Hartman демонстрировали свою ценную находку, словами: «Мы откладываем прения, пока следующий возбудитель сифилиса не обратит на себя наше внимание». Еще больнее сердцу Schaudinn'а было то, что его учитель F. E. Schultze стал на сторону Siegel'я, и из его института съпались самые ярые выпады против Schaudinn'а и его открытия.

Благодаря целому ряду особенностей возбудителя сифилиса, на которых мы останавливаться не будем, Schaudinn отделил его от настоящих спирохет и отнес к роду *Treponema*. Лишь только после открытия возбудителя сифилиса стала возможной успешная борьба с этой болезнью, и Ehrlich, основатель химиотерапевтического лечения ее, сам это подчеркивает в своих работах.

Заветной мечтою Schaudinn'а было поставить протистологию (протозоологию) на такую же высоту, на какой стояла в его время бактериология. Для этого он стал издавать вместе с известным германским издателем G. Fischer'ом (в Иене) журнал «Archiv für Protistenkunde», быстро завоевавший симпатии ученого мира. Этот журнал печатал работы по протистологии, выходящие из-под пера медиков, зоологов, ботаников, биологов и ветеринаров, — он редактировал его до самой своей смерти (заместителем Schaudinn'а в качестве редактора является его ученик проф. M. Hartmann).

Schaudinn совершенно не знал, что значит беречь себя. Очень часто он превращал себя в «объект эксперимента». Так, искусственная инфекция собственного кишечника дала главный материал для исследования развития корненожки *Chlamidophrys stercorea*. Он не раз инфицировал себя различными амебами, причем приводил себя чуть ли не к катастрофе. Так, первая инфекция, сделанная летом 1900 г., дала большое количество амеб в испражнениях и тенезмы, но через 3 дня после приемов каломеля ликвидировалась. Однако вторая инфекция, произведенная через 1½ года, не поддавалась внутренним приемам каломеля, и лишь промыванием сулемой и инъекцией метиленовой синьки только через 3 месяца Schaudinn совершенно изгнал амеб. Быть может, этим самоотверженным опытом Schaudinn отчасти обязан своей преждевременной кончиной. Весной 1906 г. он участвовал на Международном Медицинском конгрессе в Лиссабоне, откуда вернулся тяжело больной. Он слег в постель и больше не вставал. Были констатированы язвы в кишечнике. Это была болезнь, очевидно, старого

происхождения, и она постепенно ухудшалась. Необходимо было произвести операцию, за которой последовала вторая, и 22 VI 1906 г., в 5 ч. утра, Schaudinn'а не стало. Он умер на 35 году жизни.

Обозревая всю работу Schaudinn'а, проф. M. Hartmann говорит, что Schaudinn был последним великим «открывателем» по линии морфологии и развития; он объяснил структуру, цикл развития и важность их для инфекционных заболеваний. Подобно R. Koch'у, положившему основание учению о бактериальных инфекционных заболеваниях, Schaudinn сделал то же самое для протозоологии, с той только разницей, что Schaudinn, будучи серьезным специалистом по простейшим, был вместе с тем и биологом, и в его работе чувствуется везде рядом с морфологией и историей развития новый физиологический и биологический дух. Если даже последнее у него находится не на первом плане, как у крупнейшего германского зоолога в конце XIX в. T. Boveri, то все же оно всюду замечается, и если физиологическое и общебиологическое у него не выступают ярко, то просто потому, что он был перегружен новыми находками и очень был занят объяснениями по морфологии и циклу развития, которые считаются предварительными предпосылками для дальнейших работ. «Во всех его работах звучит новая нота, и Schaudinn преследует с величайшим интересом все успехи в области физиологической и общебиологической, будь это вопросы общей цитологии, истории развития, нового экспериментального учения о наследственности или чисто физиологии. При случае он интересуется подобными общими проблемами, где он оказывается дальновидным теоретиком. Таким образом живая работа Schaudinn'а дает нам блестящий пример, насколько исследователь биолог, кажущийся односторонним специалистом, может быть всесторонним общим биологом».

Schaudinn был человек здоровый и любящий правду, часто высказывающий свое мнение с поразительной откровенностью. Но за этой суровой жизнерадостностью скрывалась чуткая и мягкая душа. Такая личность не только между молодыми, но и между старшими имела много друзей; но понятно и то, что вокруг него были и враги, завидовавшие его быстрым успехам. Внешние успехи и почет его не прельщали. Он был неизмеримо работоспособен, им точно владели какой-то «демон работы», который заполнял всю его жизнь. Из всех невзгод последних его лет перевод его в Берлинский Gesundheitsamt был самым тяжелым ударом. Сыграли ли здесь роль интриги недоброжелателей или просто бюрократическое недомыслие — трудно сказать, но остается тот факт, что «дополнительные исследования» сильно и отрицательно повлияли на его собственные исследовательские работы. Спасением и радостью было для него назначение в Гамбургский Institut Schiffs- und Tropenhygiene, где он мог спокойно предаваться своей любимой работе. Но, к сожалению, его организм был уже настолько надорван, что это тормозило его деятельность, и он прибыл на последнее место своей работы уже тяжело больным.

НАУЧНЫЕ СЪЕЗДЫ и КОНФЕРЕНЦИИ

СОВЕЩАНИЕ ПО ЗООЛОГИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ, ОРГАНИЗОВАННОЕ ЗООЛОГИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ АКАДЕМИИ НАУК СССР

2—4 декабря в Москве в Академии Наук СССР состоялось совещание по зоологическим проблемам, организованное ЗИНам Академии. На совещание было приглашено и съехалось большое количество зоологов; заседания совещания были многолюдны; получился как бы маленький зоологический съезд, в котором всеми зоологами ощущается такая глубокая потребность и который, к сожалению, до сих пор не в состоянии организовать группа лиц с А. С. Серебровским во главе, которой последний зоологический съезд 1930 г. в Киеве поручил и доверил созыв очередного съезда, имевшего быть еще в 1933 г.

Во вступительном слове председатель совещания указал задачу совещания: организовать научную общественность вокруг вопросов зоологии, способствовать тому, чтобы вокруг ЗИНа жизнь была ключом.

Указанная задача вытекает, конечно, из того положения, которое занимает в Союзе Академия Наук, из тех задач, которые поставлены перед нею и ее институтом Партией и Правительством. Не было, к сожалению, указано на другую задачу совещания, которая несомненно, и в первую очередь, должна была быть поставлена: подвергнуть работу ЗИНа, развернутую перед совещанием, всесторонней общественной критике, обсудить всесторонне, открыто, по-советски ценность той работы, которая проделана ЗИНам, выявить недочеты его работы, как целого, наметить пути дальнейшей работы. К сожалению, этого не было сделано ни после отчетных докладов директора ЗИНа акад. С. А. Зер-

нова и заведующих отделами, ни в конце совещания перед вынесением резолюции. На вопрос проф. Ласточкина, будет ли поставлено обсуждение отчетных докладов, совещанию было предложено критиковать научные доклады на фоне отчетных докладов. Резолюции были составлены до конца совещания, предложены собранию сейчас же по окончании последнего, и критика работы ЗИНа так и не имела места. Виноваты в этом, конечно, и организационная постановка совещания, и участники последнего, критические настроения которых, несомненно бывшие налицо, не находились, очевидно, под достаточно большим внутренним давлением, чтобы вылиться наружу даже при вышеизложенных условиях.

Считая, что убежденная, благожелательная, хотя бы и суровая критика может быть полезна и является совершенно необходимым элементом деятельности советского ученого, позволяю себе в настоящей статье сказать то, что хотелось, но не пришлось сказать на совещании.

Согласно отчетному докладу директора ЗИНа акад. С. А. Зернова за отчетные шесть лет работа ЗИНа развивалась по четырем проблемам: «Освоение фауны», «Повышение урожайности сел.-хоз. культур», «Поднятие животноводства», «Охрана здоровья».

Как видно из приводимой тематики по проблеме «Освоение фауны», проблема эта понимается как изучение вопросов систематики, морфологии, распространения. Тематика по этой проблеме такова: фауна Союза, история фауны, фауна осваиваемых территорий, водная фауна отдельных районов, изучение биокomплексов наземной фауны, продуктивность морей, биология озер и рек. Тематика по второй проблеме: зоогеографическая карта вредителей Союза, кормовая специализация вредных беспозво-

ночных, насекомые опылители. По следующей проблеме «Поднятие животноводства»: изучение диких форм, близких к домашним животным, динамика паразитоценозов домашних животных; по проблеме «Охрана здоровья» тема: паразиты человека.

Печатная продукция ЗИНа за отчетный период довольно велика: напечатано 888 печ. листов, из которых 294 листа приходится на определители, 100 — на «Ежегодник музея», 140 — на «Труды института», 132 на издание «Фауны СССР», 117 на «Паразитологические сборники», 50 — на «Животный мир Союза», 23 — на «Наставления» по сбору фауны и т. д. и т. д. Среди изданных или подготовленных к изданию работ были названы: «Монография тушканчиков и мышевок» Виноградова, «Олени и кабарги» Флерова, «Млекопитающие Копет-Дага» Адлерберга, «Млекопитающие гор Большие Балханы» Виноградова и Адлерберга, «Звери Таджикистана», «Грызуны Средней Азии» Виноградова, «Межледниковая фауна» (история баранов и лошадей) Громовой, зоогеографические работы Штегмана и Тугаринова, «Новая система классификации насекомых» Мартынова, «Новая система жуков» Рихтера, «Размножение у тлей» Мордвилко, «Физиология насекомых» Кузнецова, целый ряд «Определителей» по насекомым, «Рыбы Японского моря» Линдберга, «Рыбы Дальневосточных морей» Гурьяновой, «Иглокожие» Дьяконова, «Биоценозы рек» (прогнозы водного режима водохранилищ) Жадина, «Система рыб» Берга, длинный ряд работ по паразитологии, в частности — по клещам, и т. д.

Музей ЗИНа за отчетное время получил значительное пополнение коллекций, поступающих в год в среднем в количестве 340 000 экземпляров. При ЗИНе работает кружок юных натуралистов в числе 40 человек; в целях популяризации зоологии ЗИНам издается «Животный мир Союза», «Жизнь пресных вод Союза», «Атлас охотничье-промысловых зверей и птиц Союза».

В докладе заведующего отделом паразитологии Е. Н. Павловского об экспедиционных работах было нарисовано, как развивались в работе ЗИНа после революции выездные работы, размах

которых явился отражением общей политики Партии и Правительства; прежний стиль почти исключительно систематической работы изменился, и чисто фаунистические работы начинают перерастать в эколого-фаунистические, причем значительная часть работ осуществляется на договорные средства. Это показывает, что республики Союза и различные учреждения стремятся найти помощь со стороны науки, ищут ее прежде всего в Академии, в частности по вопросам зоологическим — в ЗИНе.

Охват СССР экспедиционной работой был неравномерен, работы производились главным образом в Ср. Азии, на Кавказе, на Севере и на Дальнем Востоке; но во всяком случае работ было поставлено много: по линии гидробиологии и морской фауны, по наземным беспозвоночным и по позвоночным. Больше всего было поставлено экспедиционных работ по паразитологии. Начались они с работ малярийной комиссии. Последняя установила контакт на периферии, издала определители личинок и взрослых комаров, выпустила инструкцию по сбору материалов, собрала библиографию по малярии, составила карту распространения *Anopheles* в Союзе. Комиссия скоро переросла в отдел паразитологии. Первые паразитологические экспедиции начались с 1927 г. За 9 лет выпущен ряд томов работ по малярии, по клещевому тифу, по папатачу, по фауне домовых обитателей Ср. Азии, по роли диких животных, как передатчиков заболеваний, по паразитам домашних животных, птиц и т. д. Материалы паразитологических экспедиций не залеживаются. Из экспедиционных работ отдела гидробиологии следует отметить экспедиции по изучению озер, гамбузии как метода борьбы с малярией на Кавказе, по изучению влияния гидротехнических сооружений на фауну (Жадин), по изучению гидрофауны Беломорского канала (Б. Б. К.) (Ласточкин), работы по биологии лосося, биологии сигов, экспедиция по изучению фауны Командорских островов, биоценозов Охотского моря, Каспийского моря, Арктики (на «Садко», и т. д.).

Из беспозвоночных экспедициями изучались преимущественно насекомые,

другие группы затронуты мало; изучались нематоды, моллюски. Экспедиции по млекопитающим проводились главным образом в Ср. Азии, на Дальнем Востоке, по птицам — в Монголии, в Ленкорани, где Тугариновым и Козловой изучались зимовки птиц, по герпетологии — на Кавказе, где ВИЭМом заложен серпентарий при содействии заведующего герпетологическим отделом ЗИНа — Черновым.

Виноградов доложил об экспедиционных работах по млекопитающим. Работы эти, по словам докладчика, стремятся перерасти из чисто систематических и фаунистических в эколого-фаунистические. Маммологов интересовали своеобразные крайние условия существования в пустыне, генезис пустынь, вопросы освоения последних, вредители сел.-хоз-ва. Отсюда вытекали программы их исследований с учетом видового состава, закономерностей распространения, условий обитания, образа жизни, экономического значения, роли в передаче болезней и т. д. В дальнейшем замечаются углубленные стационарные эколого-фаунистические исследования.

Штакельбург сделал доклад о ходе работ по изданию «Фауны СССР».

После отчетных докладов последовало пять заседаний (совещание работало очень интенсивно) с рядом докладов. Заслушаны были доклады: Кузнецов — Арктическая фауна Евразии и ее происхождение; Штегман — Основы орнитогеографического деления Палеарктики; Тугаринов — Миграции птиц на территории СССР в свете четвертичной истории страны; Серебровский — Этюды по истории птиц Палеарктики; Семенов-Тянь-Шанский — Основные черты истории развития альпийских фаун; Линдберг — фауна рыб Японского моря и ее происхождение; Неизвестнова — Распределение и динамика биоценозов речного русла и методы их изучения; Стрельников — Значение теплового обмена в экологии роющих грызунов; Кожанчиков — Влияние экологических факторов на рост и изменчивость чешуекрылых; Берг — Система рыб; Световидов — Система тресковых; Мордвилко — Видообразование

и эволюция; Громова — О предках наших домашних лошадей; Скориков — Опылители энтомофильных культур, их научно-хозяйственное значение и нужды их изучения; Рубцов — К эволюции кровососущих мошек; Быховский — Онтогенез и филогенетические отношения плоских червей; Мончадский — Эволюция личинок и ее связь с эволюцией взрослых особей в пределах сем. комаров (*Culicidae*); Рихтер — Жилкование надкрылий жуков в связи с филогенией отряда; Павловский — Биоценологические исследования применительно к паразитологическим проблемам борьбы с пироплазмозом сельскохозяйственных животных и с паразитарными болезнями человека; Померанцев — Практические адаптации клещей надсем. *Ixodoidea*.

Таким образом перед совещанием прошла развернутая картина работы ЗИНа за отчетный период, и участники совещания могли составить себе о последней полное представление.

ЗИН за шесть последних лет, конечно, проделал значительную работу. Это было отмечено в пункте первом резолюции, гласившей о том, что, «заслушав отчет директора ЗИНа и заведующих секторами, совещание отмечает огромные сдвиги и достижения в работе ЗИНа за отчетный период, расширение его работы и приближение к жизни, что видно уже из тех проблем, которыми ЗИН занят». Однако совещание отметило в резолюции и то, что, хотя систематика и фаунистика естественно остаются основной работой ЗИНа, можно высказать ряд пожеланий: «желательна еще более строгая плановость работ, еще большая увязка научных проблем с жизнью, а следовательно — еще большее развитие экологии в ЗИНе, большее развитие работ, имеющих принципиальное теоретическое значение». Далее в резолюции следовали конкретные постановления.

Таким образом научная общественность, хотя и без развернутой критики, но и без возражений оценив достигнутое ЗИном, все же высказала в резолюции некоторое критическое отношение к работе ЗИНа в целом и дала ряд конкретных указаний для дальнейшей работы ЗИНа.

Позволю себе развернуть эту критику. ЗИН много работал — это несомненно. Но можно ли сказать, что он вполне занял уже то положение, которое должен занимать в зоологии СССР, положение, при котором «жизнь была бы вокруг ЗИНа ключом и научная общественность организовалась бы вокруг него», как вокруг руководящего центра зоологической мысли? Думаю, что нет, думаю, что ЗИН еще далеко не достиг этой цели, к которой должен стремиться. ЗИН, несмотря на некоторые успехи в этом направлении, еще находится во власти прошлого; в нем, в Зоологическом институте, еще крепко живут и доминируют традиции «Зоологического музея», отвечавшего потребностям науки и жизни в периоде инвентаризации природных богатств, но не вполне отвечающего им теперь, в период использования, обогащения и перестройки последних.

Систематика и зоогеография в работе ЗИНа преобладают более, чем надлежит, в Зоологическом институте; поставленные им основные проблемы «Повышения урожайности сел.-хоз. культур», «Поднятия животноводства», «Освоения фауны» — остаются пока что почти целиком плановыми проблемами, но не такими, которые ЗИН на самом деле разрешал бы. В этом отношении сдвиг в ЗИНе на мой взгляд вовсе не так велик, чтобы его называть огромным, как сказано в резолюции. Конечно, не только нельзя возражать против того, чтобы систематика имела значение основной дисциплины, разрабатываемой в ЗИНе. Наоборот, работа систематиков в ЗИНе должна быть основной работой этого учреждения. Систематика — абсолютно необходимая дисциплина, без хорошей систематики нельзя работать ни в одной области зоологии, и именно в ЗИНе должна она культивироваться. Больше ей негде развиваться. А без хорошей систематики наша зоология легко захиреет.

Как центр систематической работы, имеющий значительные кадры систематиков, ЗИН несомненно завоевал авторитет. Недаром, как выразился в своем отчетном докладе акад. С. А. Зернов, работников ЗИНа донимают посети-

тели, приходящие за помощью в области систематики, определения форм.

Но, во-первых, не следует называть вещи не своими именами. Не следует на систематика вешать ярлык проблемы: «освоение фауны». Систематика есть систематика, дисциплина зоологическая, нужная, важная. Если ее называть не систематикой, а «освоением фауны», она ничего от этого не выигрывает, а проигрывает, ибо к ней тогда предъявятся требования, которых она выполнить не сможет и только потеряет лицо.

Во-вторых, систематика в ЗИНе в основном является систематикой инвентаризационной, регистрирующей. Теоретические основы систематики, ее принципы, методы в ЗИНе, как будто, никем не разрабатываются, по крайней мере докладов по этим темам не было, директор в своем отчете об этом рода работах ЗИНа не упоминал. Поэтому вполне рациональным является внесенное в резолюцию пожелание совещания, чтобы в тематику ЗИНа, а я бы сказал — в проблематику, была включена разработка теоретического вопроса систематики — вопроса о мелких систематических единицах, столь необходимого для разрешения ряда общих биологических вопросов. В ЗИНе имеются наилучшие условия для разработки теоретических вопросов систематики и в смысле наличия богатейших материалов по всем группам животных, и в лице значительных кадров, состоящих из знатоков по различным группам. То, что сказано о систематике, целиком относится и к фаунистике: именно в ЗИНе должна она иметь свое место. Это бесспорно.

В резолюцию было внесено указание на желательность еще большей увязки работы ЗИНа с проблемами жизни и с проблемами теоретической науки. Здесь я должен с самого начала оговориться, что под связью с жизнью я, как и никто, вероятно, не разумею разрешение непосредственно практических задач, которые осуществляются отраслевыми институтами, но разработку теоретических вопросов, разрешение которых является предпосылкой для разработки вопросов практики. Теоретическими же считаю те работы, которые ведут к установлению общих закономерностей; рабо-

ты, освещающие конкретные случаи, являющиеся руководством к действию.

Проблемы, которыми занимается ЗИН, звучат очень хорошо: «Освоение фауны», «Повышение урожайности», «Поднятие животноводства», «Охрана здоровья». Не думая нисколько сравнивать проблематику и тематику ЗИНа и СОПСа, я, однако, позволю себе привести одну проблему и тему из планов последнего в один из предшествующих годов. В плане СОПСа стояло, напр. (привожу по памяти, но, надеюсь, точно), следующее: проблема — сельское хозяйство; тема — изучение развития рептилий и псевдоскафиринховых рыб в целях рационализации их использования; место работы — Таджикистан; исполнитель ЛЭМ. Проблема и даже тема звучали как будто очень «актуально», в действительности же дело шло о поездке одного из сотрудников лаборатории эволюционной морфологии Академии Наук СССР для сбора материалов по эмбриональному развитию указанных позвоночных для работ по их филогенезу, и вместо проблемы «с./хозяйство» следовало бы, конечно, поставить проблему: «эволюция животных», а тему назвать тоже ее собственным именем, не говоря несоответствующих действительности слов о рациональном использовании рептилий и псевдоскафиринхов.

Несоответствие конкретной тематики ЗИНа выдвинутым проблемам — налицо. Возьмем первую проблему: «Освоение фауны». Слово «освоение» сейчас же вызывает ассоциацию с понятием: использование. А много ли в этом отношении сделано ЗИном? Есть ли в систематических работах последнего выраженная устремленность к тому, чтобы содействовать использованию (освоению) фауны? Надо откровенно сказать: нет, почти нет.

В отчетном докладе Виноградова совещание слышало о том, что у маммологов ЗИНа был практический интерес, их интересовало освоение пустынь и гор. Такую же проблему — «Освоение пустынь и гор» поставил перед собой Биологический институт Средне-Азиатского Гос. университета, поставил недавно, в 1932 г. И если бы мы спросили, что сделано этим институтом, неизмеримо

менее мощным, нежели ЗИН, по поставленной им проблеме, то он, кроме ряда других ответов, мог бы сказать: 1) что он три года подряд по единому плану, комплексным методом изучал доселе неведомую пустыню Бетпак-дала, всесторонне осветил природные комплексы, снял с карты огромное белое пятно в центре Казахстана, показал, что в этой пустыне имеются достаточные предпосылки для ее использования в различных, конкретно указанных им направлениях; что после второй уже экспедиции в Бетпак-дала последовали другие экспедиции: агро-экономическая и магнитометрическая с задачами уже действительно практического освоения; 2) что три года изучала бригада института тем же комплексным методом пустыню Кызыл-кумы в Кенимехском районе, имея в виду определенную цель — освоение района под животноводческое (каракулеводческое) хозяйство, провела объединенные одной идеей и планом почвенные исследования, геоботанические, зоологические, и результаты этого изучения уже претворяются в жизни, в работе каракулеводческих совхозов; 3) что три года работал институт на Памире тем же комплексным методом, вовлекши в эту работу и свои собственные силы и привлекая много сил из центра, и в результате этой работы на Зап. Памире уже на втором году оставлено было три тысячи пудов семенного картофеля, выращенного на месте, и многочисленные овощи и ячмени, а в этом году ячмень и некоторые овощи внедрены были и на Вост. Памире (4000 м надур. м.) и на местечке терескеновой пустыни зеленели его поля; 4) что, исследовав озера Памира, ихтиологи и гидробиологи института показали населению их рыбные богатства, ввели рыбу в обиход его питания, дали местному населению целый ряд практических указаний по улучшению животноводства.

В подтверждение своих слов Биологический институт САГУ мог бы указать на успехи выставки его с./хоз. достижений, организованной в Хороге два года подряд, на адрес таджикских женщин, поднесенный экспедиции, в котором таджички горячо благодарили экспедицию и обязались своими руками вы-

рашивать то, что выращивать их научили.

Может ли ЗИН похвастаться такими успехами в «освоении пустынь, гор, морей» и т. д.? Полагаю, что ответ может быть дан отрицательный. Какие работы идут под флагом «Освоение фауны»? Возьму в качестве примера доклад Линдберга о фауне рыб Японского моря. Докладчик, несомненно прекрасный знаток своего дела, как и другие специалисты в ЗИНе, 13 лет работал над темой. Работа сделана мастерски. Но содержанием ее является история происхождения ихтиофауны Японского моря. Каким море было в ледниковое время, каким было потом, что должно было иметь место в первую трансгрессию, во вторую; как и когда море засолялось, и фауна его исчезала, как затем она восстанавливалась, какие рыбы являются реликтами и т. д. и т. д.? Ряд предположений, остроумно и убедительно обоснованных, гипотеза над гипотезой, интересные, убедительные. Но есть ли в этой работе, проводившейся 13 лет без всякого флага и идущей теперь под флагом проблемы «Освоение фауны», какие-либо теоретические основы для такого понимания фауны, которое бы дало возможность лучше освоить ихтиофауну Японского моря, чем она осваивается до сих пор? В докладе об этом не было и намека. Я обратился после доклада с этим вопросом к докладчику и получил ответ, что других задач, кроме задачи понять историю возникновения ихтиофауны, докладчик перед собою и не ставил; лишь теперь собирается он заняться экологией лососевых и т. д.

Я ни в коем случае не хочу сказать, что работа Линдберга ненужная работа. Такие работы нужны, мы должны знать историю земли, историю фаун, наука служит не только хозяйству, она создает наше мировоззрение, миропонимание, что важно и для практической жизни, и сделана работа прекрасно. Академия должна ставить такого рода работы. Но нужно называть вещи своими именами и проблема «Освоение фауны» тут совершенно не при чем.

Также очень интересен был доклад Световидова «О системе трескообразных (*Gadiformes*)», работа очень нужная

для систематики, но никакого отношения к освоению фауны не имеющая. И доклад Рубцова «К эволюции кровесосущих мошек (*Diptera, Simuliidae*)», и доклад молодого ученого Рихтера «О жилковании надкрылий жуков», доклад, свидетельствующий о хорошей школе, дающий новые и интересные соображения о филогенезе жуков, но очень далеко стоящий от проблемы «Освоение фауны», под флагом которой проводятся систематические и зоогеографические работы ЗИНа.

По теме «Фауна осваемых территорий» (та же проблема) проводились экспедиции ЗИНа в Туркменистане. Доклада по этой работе не было сделано. Но мне пришлось раньше быть на докладе об экспедиции в Туркмению, сделанном на одном из очередных заседаний ЗИНа, а в отчетном своем докладе на совещании Виноградов перечислил вопросы, которые экспедиция эта разрешила: был выяснен видовой состав и найдены новые формы млекопитающих, было выяснено систематическое положение некоторых форм, изучены, поскольку позволял маршрутный метод работы, условия, обстановка и образ жизни зверьков, и получены «кое-какие прикладные результаты» (sic!). Экспедициями составлен прекрасный альбом фотографий, собраны богатые материалы, напечатан ряд работ, «получено одобрение СОПСа». Но для освоения пустынь и гор Туркменистана экспедиции дают, конечно, исключительно мало. И не могут дать, ибо система работы, самый подход к ней, диктуемый интересами систематики и фаунистики прежде всего, и не может дать большего. Проблема «Освоение фауны» и здесь не при чем. Зачем называть вещи не своими именами? Кто от этого что выигрывает? Когда ставится исследование фауны в целях ее освоения, т. е. более рационального ее использования, ставятся или пишутся «промыслово-биологические» исследования, то они должны иметь совершенно определенный характер, характер экологического изучения видов, задачей которых является нахождение таких закономерностей в отношении вида и среды, им обитаемой, значение которых дало бы возможность лучше,

рациональнее поставить промысел, уничтожить вредителей, и т. д. Если же такого рода исследования ставятся как довесок к основной систематико-фаунистической работе, то больше, чем «кое-каких прикладных результатов» не получить, да и в тех можно усомниться. Если работа по охотничье-промысловым животным района дает в основном выводы о генезисе фауны, о генетических элементах — индийском, средиземноморском и т. д. — в фауне, а в качестве практических результатов приводятся данные, собранные от охотников и других местных людей о промысле, способах добычи, циклах жизни промысловых животных и т. д., то это столь же «полезная» работа, как работы некоторых ботаников; последние, работая по приглашению хозяйственных организаций над пастбищными вопросами, дают в основном материалы по структуре тех или иных «сообществ», доминировании, субдоминировании, синузиях и т. д., а в конце, делая указания, как рационально использовать пастбища, повторяют то, что и без них уже делается, повторяют сведения, полученные от пастухов, чабанов и т. д. Это часто бывает. Теория должна вооружать практику, а если она этого не делает и исследователь дает практикам лишь то, что он от них же и получил, то это и не теория.

Из работ ЗИНа подобного рода укажу хотя бы на работу Козловой по промысловым зверям и птицам Монголии. Фаунистические работы нужны так же, как и систематические, но их вовсе не нужно анонсировать как «Освоение фауны». Работы по «освоению» надо ставить особо.

Как выше было указано, совещание нашло нужным вынести пожелание «еще более строгой плановости и еще большей увязки научных проблем и тематики ЗИНа с жизнью». Действительно, настоящего плана работ, т. е. четкой формулировки сперва проблем, а затем тематики, где бы одна тема вытекала из другой в порядке строгой очередности и где цепь намеченных работ (хотя бы многолетняя) приводила бы к конечной продукции не только в виде печатных листов и одобрения СОПСа, а к разрешению очередных теоретических задач

науки и к практическим результатам, у ЗИНа нет. Изложенный в отчетах план ЗИНа представляет простой перечень того, чем занимается ЗИН, а не план, который всегда должен исходить из целеустановки, а темы работ вытекать из поставленной проблемы и приводить к разрешению поставленной цели.

То же самое, что о проблеме «Освоения фауны», следует сказать о проблеме «Повышения урожайности с./хоз. культур и изучения вредителей» и о проблеме «Поднятия животноводства». По первой проблеме был поставлен лишь один доклад Скорикова «Опылители энтомофильных культур, их народнохозяйственное значение и нужды их изучения». От этого доклада повеяло жизнью; ясная целеустановка, темы работ, логически вытекающие из поставленной перед собою проблемы, стремление к настоящему комплексу в работе (о комплексе смотри ниже), наличие в работе экологического метода — все это выгодно отличает работу, проводимую Скориковым. Но последний в его работе, как это ясно чувствовалось в докладе, одинок в ЗИНе, работа его недостаточно поддерживается.

Что касается других тем по проблеме повышения урожайности, то по ним докладов поставлено не было. Проблема не имеет, видимо, достаточной базы в ЗИНе. А сколько могли бы сделать в этом отношении энтомологи и другие специалисты? То же следует сказать и о третьей проблеме «Поднятии животноводства». По ней был поставлен доклад Громовой «О предках наших домашних лошадей». Основу доклада составляло описание скелета тарпана. Докладчица является несомненно хорошим специалистом по затронутому ею вопросу, доклад был весьма интересный, но совершенно невозможно понять, почему, поставив перед собой проблему — «Поднятие животноводства», ЗИН в первую же очередь занимается скелетом тарпана, давно вымершего, исчезнувшего с лица земли, «генофонд» которого использовать никак невозможно.

Другой доклад, который можно, пожалуй, считать относящимся к той же проблеме, доклад Померанцева о «Паразитических адаптациях клещей надсемейства *Ixodoidea*», касался также совер-

шенно пассивного для поднятия животноводства вопроса об эволюции этой группы клещей, и к проблеме имел так же мало отношения, как и доклад Громовой. А ЗИН мог бы поставить ряд работ академического характера, которые имели бы прямое отношение к проблеме поднятия животноводства: например заняться вопросами экологической географии домашних животных, поставить полевые и экспериментальные работы по экологии домашних животных, разработать методику этих работ и т. д., работ, которых отраслевые институты не проводят и проводить не могут.

Выигрышной, в смысле связи с жизнью, частью работы ЗИНа является работа сектора паразитологии по проблеме «Охрана здоровья». Эта работа, хотя в ней, как отметил это и сам докладчик проф. Павловский, — пестрота и отсутствие единой нити, является наиболее целеустремленной. Проблема действительно увязана с жизнью, в работах этого сектора имеется комплекс, т. е. работа разных специальностей для единой цели, по единому плану, под единым руководством; продукция этого сектора выражается не только в печатных листах, но в виде внедрения результатов работ в жизнь, в профилактику заболеваний, в гигиену. С теоретическими положениями руководителя сектора в области экологических понятий можно, допустим, и не согласиться, но сомневаться в увязке его работы с жизнью не приходится. Постановление совещания поддержать работу сектора следует приветствовать.

Помимо недостаточной увязки с практическими задачами жизни, с проблематикой социалистического строительства ЗИНу можно сделать и другой упрек, вылившийся в пожелание совещания, чтобы ЗИН занимался вопросами мелких систематических единиц, вопросами теоретической систематики. Этот упрек состоит в том, что ЗИН уделяет мало внимания разработке теоретических вопросов научной методики, разумея под теорией, как выше указано, не то, что не имеет практического значения, но установление общих закономерностей, поясняющих каждый конкретный случай, закономерностей, во второй, третьей,

четвертой фазе исследования имеющих выход в практику.

Одной из таких проблем является проблема систематических категорий, в частности — мелких систематических единиц, вопрос о видообразовании в природе, адаптациях, вопрос о периодических колебаниях численности видов, о методе зоогеографии, проблема биоценоза, и т. д.

Чтобы на самом деле организовать вокруг зоологии научную общественность, заставить жизнь вокруг себя бить ключом, стать руководящим центром, ЗИН должен заниматься теоретическими вопросами, должен стать в них столь же авторитетным, как он авторитетен в области инвентаризационной систематики и географии животных.

Надо, чтобы в самом ЗИНе жизнь была ключом и в этом направлении. Ведь ни у одного другого научного учреждения нет тех возможностей, что у ЗИНа.

В числе докладов на совещании были такие, которые имели тенденцию быть теоретическими. Таков, напр., доклад Семенова-Тян-Шанского об основных чертах истории развития альпийских фаун. Доклад вызвал, однако, суровую оценку со стороны ряда членов совещания, в особенности крайне неудачная и абсолютно ненужная терминология, которую автор считает «необходимой точной категоризацией и классификацией элементов альпийских фаун».

Позволю себе привести здесь эту «необходимую точную категоризацию и классификацию»: пусть читатель судит о ее необходимости и точности:

I. Аконториты — невольные горцы (пассивный элемент).

II. Геонториты — добровольные горцы (активный элемент).

1. Ореогенеты и гипсогенеты — все горные и высокогорные автохтоны, сложившиеся в данной экологической обстановке (I и II),

2. Филоры и филипсы — формы животных, привлеченные или привлекаемые горами или горными высотами (II);

а) Ореапэки и гипсапэки — горные вселенцы,

б) Ореоксены и гипсоксены — привычные горные гости,

3. Ореофеты — горные приемыши (I и II),

4. Хтамалориты — равнинные формы, без морфологических изменений прижившиеся в горах (I и II).

Здесь следует отметить, что доклад этот, как заявляли участники совещания, уже докладывался на зоологическом съезде в 1927 г., как и второй, заявленный автором, но незачитанный доклад о развитии пустынных фаун Евразии. Кстати уже упомяну и доклад Стрельникова «Значение теплового обмена в экологии роющих грызунов», доклад о работе, проделанной не ЗИНам, а ВИЗР. Ранее, хотя и за границей, отпечатанным является и доклад Мордвило «Видообразование и эволюция». Мне кажется, что не следовало бы включать в план совещания ранее сделанных или опубликованных работ; у ЗИНа должен быть в распоряжении и более свежий материал.

Из работ с теоретическим уклоном назову доклад Штегмана об основах орнитогеографического деления Палеарктики. Работа интересна тем, что в ней разбираются принципы и методы зоогеографической работы. Очень интересный доклад Л. С. Берга, посвященный «Новой системе рыб», вызвал в кулуарах совещания много толков. Автор дает систему, охватывающую как ныне живущих, так и ископаемых рыб. Система идет в разрез с мнениями многих сравнительных анатомов и эмбриологов. Надо думать, что с появлением работы в свет, вокруг нее возникнет живая дискуссия среди морфологов, дискуссия принципиально методического характера, так как вопрос о принципах построения системы животных весьма актуален.

Очень знаменательно, что совещанием вынесена резолюция о желательности большего развития экологии в ЗИНе и о развитии комплексности в исследованиях. Сейчас в работах ЗИНа, как в камеральных, так и в экспедиционных, комплексности еще нет. Совместная поездка геологов и зоологов, как это имело место, напр., в Туркменистанской экспедиции, еще не есть комплексная работа. Последняя предполагает разработку единой проблемы, единую тему, единый план, согла-

сованную методику, совместно продуманные выводы. Комплексность неразрывно связана с экологическими исследованиями. Поэтому, желая развивать у себя экологическую работу, ЗИН должен создавать и настоящую комплексность в работе. Экологическая работа еще не нашла себе надлежащего места в ЗИНе. Так называемая экспериментально-экологическая лаборатория, по видимому, бездействует; по крайней мере, не было поставлено ни одного доклада этой лаборатории (работу Кожанчикова не отношу к экспериментальной экологии) и ничего о ней не упоминалось в отчетных докладах, не было сказано ни слова о ее проблематике и тематике. Экологии, как отдела, в ЗИНе нет, она распылена по отделам систематики. Директором ЗИНа, акад. Зерновым, при обсуждении проекта резолюции было высказано опасение, что если экология сосредоточить в особом отделе, то систематики вовсе не будут заниматься экологией. Я думаю, что от этого выиграла бы и систематика, и экология. Продемонстрированный перед совещанием опыт ЗИНа ясно говорит о том, что экология с ее специфическими проблемами, с ее комплексным методом, с ее теснейшим образом увязанной с жизнью тематикой должна существовать как особый отдел, что служить доведом к работам систематическим она не может. Лишь тогда может ЗИН называться Зоологическим институтом, когда в нем будут представлены все отделы зоологии, когда экология не будет подчинена и сидеть инородным телом, хилая и чухлая, на систематике и фаунистике, и не будет мешать систематикам и фаунистам выполнять свои задачи.

Выделение в особый отдел паразитологии (экологической) показало, как жизненна может быть экология в ЗИНе, каким украшением его работы может быть работа экологическая. Когда строится новая жизнь, являются новые установки, нельзя думать, что в меха старые можно влить вино новое, что при помощи заплат можно сшить новое платье. Нужны новые организационные формы для выполнения новых задач. Со старыми же задачами, которые стояли, стоят и долго будут стоять перед ЗИНам, задачами систематики и фаунистики —

ЗИН справлялся и при прежней его организации.

Таково лицо ЗИНа, как оно выявилось на совещании, таковы основные его достижения, недочеты и средства к их исправлению. Остальные пожелания, внесенные совещанием в резолюцию, касались главным образом уже способов осуществления основных пожеланий: более строгого планирования, усиления связи с жизнью, большего развития теоретических работ, введения настоящей комплексности, усиления экологии. Так, вынесено было постановление о необходимости добиться самостоятельности в подготовке и осуществлении экспедиций, без чего ЗИН не может работать по плану, не может развернуть свою тематику. Далее признано необходимым организовать стационары на воде и на суше. Вынесено пожелание охватить зоологическими исследованиями соседние страны: Синдзян, Кашгарию, Джунгарию, Иран; иначе многие построения, напр., зоогеографические, всегда будут местами недостаточно обоснованы. Постановлено просить Президиум Академии о созыве в 1937 г. конференции гидробиологической, а в 1938 г. конференции экологической, подготовку к которой начать уже в 1937 г. Здесь следует отметить, что мысль об этой конференции родилась давно, и уже два года назад в Президиум биологической группы была подана докладная записка, подписанная профессорами и академиками (С. А. Зернов, Б. А. Келлер). Задача конференции — в организации экологии в СССР, разработка ее основных понятий и методов, так как общественного оформления эта наука не приобрела.

Кроме того совещание постановило, чтобы одно из очередных заседаний ЗИНа посвящать дискуссии на широкую теоретическую тему, заранее выдвигаемую, по примеру «Фарадеевского чтения», устраиваемого ежегодно Фарадеевским обществом.

Для реализации всех вынесенных пожеланий, в резолюции указана необходимость увеличения штатов, средств, объема печатания. Для обеспечения кадрами постановлено просить об учреждении института практикантов.

В общем следует сказать, что совещание не прошло даром, а должно принести плоды. Жаль только, что не была дана развернутая благожелательная, но строгая критика работы ЗИНа, как целого. От такой критики развитие и самого ЗИНа и зоологии в СССР только выиграло бы.

Проф. Д. Н. Кашкаров.

2-Я ЛЕНИНГРАДСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПЕРЕЛИВАНИЮ КРОВИ

17—19 декабря 1936 г. в Ленинграде состоялась конференция по переливанию крови. Скромно именуясь «областной и городской», конференция по существу была Всесоюзной, имея в числе своих участников представителей всех крупных городов, краев и республик. После вступительного слова проф. Э. Р. Гессе, обрисовавшего достижения Ленинградского института переливания крови за 4½ года его существования, конференция приступила к деловой работе.

1-е заседание — 17 XII — посвящено организационным вопросам и вопросам донорства. В докладе Л. Г. Богомоловой (Ленинград) изложен 5-летний опыт Ленинградского института переливания крови в деле организации донорства. Оказывается, Ленинград стоит на 1-м месте среди городов Союза по количеству официально зарегистрированных доноров. Их число — 1627 человек. Интересно, что в отличие от ряда других стран у нас число женщин-доноров вдвое больше числа мужчин. Среди доноров представлены всевозможные профессии, в том числе инженеры, литераторы, художники, врачи и т. п. Напоминать читателю, что в нашей стране донорство признается высокой общественной функцией и отнюдь не может быть сочтено самостоятельной профессией, как это имеет место, скажем, в американской системе донорства.

Твердо установлена безвредность донорства при условии дачи крови не более 7—8 раз в год в дозах, не превышающих 400 куб. см. Постоянный и весьма жесткий медицинский контроль 7 специалистов превращает самый факт донорства в наилучший аттестат здоровья и обеспечивает больному полноценную кровь.

Показателем широкой деятельности Ленинградского института служат цифры: за 1936 г. ленинградскими донорами отдана больным одна тонна крови, а за все время существования института — 2½ т.

В докладе П. К. Булатова, Л. Г. Богомоловой и В. А. Шильдбах (Ленинград) разобран вопрос о подборе доноров по конституциональному типу. Путем ряда сопоставлений докладчики пришли к убеждению, что наилучшим типом донора является нормостеник или гиперстеник (по Черноруцкому): именно эти типы доноров обладают лучшим составом крови и восстанавливают ее полнее и быстрее, чем высокие и худощавые доноры — астеники.

Интересные данные сообщил в своем докладе Е. С. Залкинд (Ленинград) о значении современной серодиагностики сифилиса при отборе доноров. Практическая важность вопроса несомненна. В литературе до настоящего времени уже зарегистрировано 53 случая переноса сифилиса от донора больному. Значительная часть этих заражений могла бы быть предупреждена при правильном использовании серореакций. Дело в том, что не всегда при заведомом Lues'e реакция Вассермана дает положительный результат; с другой стороны, при целом ряде заболеваний, не имеющих отношения к сифилису, реакция Вассермана может быть положительной (малярия, тифы, пневмония, раковая кахексия и др.)

Вот почему для диагностики Lues'a необходима постановка нескольких серореакций, совпадение результатов которых делает выводы правомочными.

В вечернем заседании 17 XII совместно с Обществом имени С. П. Боткина, конференция обсудила ряд докладов терапевтического цикла.

Доцент С. М. Рысс (Ленинград) представил данные о результатах переливания крови при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Надежды на полное излечение язвы желудка методом переливания крови оказались несколько преувеличенными. Метод дает лишь временное улучшение. Весьма ценным является переливание крови лишь при кровоточащих язвах, где оно может явиться единственно-спасительным методом.

В докладе М. Е. Сурица приведены результаты 92 переливаний крови при воспалении легких у детей. Еще совсем недавно переливание крови пневмонии считалось противопоказанным. Материал автора показал, однако, что этим методом можно достичь прекрасных результатов и при этом в самых тяжелых случаях. Данные автора подтверждены и рядом оппонентов. Далее последовала серия докладов о переливании крови при скарлатине.

Как показали докладчики (В. Н. Промптова, Ленинград; Л. А. Баринштейн, Одесса) и оппоненты (М. Г. Данилевич, К. Т. Глухов и др.), переливание крови не является специфическим методом лечения скарлатины и не может оборвать развитие инфекции. Однако в тяжелых, септических, случаях скарлатины переливание крови несомненно помогает борьбе организма с инфекцией.

В утреннем заседании 18 XII заслушан и обсужден ряд докладов по вопросам консервирования и стабилизации крови.

В докладе прив.-доц. А. Н. Филатова (Ленинград) дана оценка консервированной крови, ее достоинств и недостатков. Как в настоящее время установлено, биологическая ценность консервированной крови постепенно, с днями ее хранения, падает. После 10 дня изменения крови становятся уже весьма существенными — в этом главный недостаток консервированной крови. Трудность оценки годности крови и большая опасность осложнений — таковы минусы консервированной крови. Зато и до-

стоинства ее неоспоримы: 1) независимость от донора с возможностью использования крови в любое время суток («дежурная» кровь); 2) возможность транспортировки; 3) простота техники переливания; 4) возможность использования крови из разных источников («утильная», плацентарная, трупная кровь). В итоге — хотя биологическая ценность консервированной крови и понижена, она заслуживает самого широкого распространения. Это положение докладчика поддержано конференцией.

И. В. Колесников (Ленинград) провел ряд наблюдений над изменениями консервированной крови, заготовленной на разных средах. По мнению докладчика наилучшим консервантом является глюкозо-цитратный раствор. Последний сохраняет кровь без резких изменений в ее составе почти до 30 дней.

В докладе В. В. Аккермана и Е. С. Залкинда (Ленинград) подведен итог работам Ленинградского института по вопросу об изменениях микроорганизмов в консервированной крови. К установленным ранее фактам о гибели в консервированной крови малярийного плазмодия прибавлены и новые данные: сифилитический вирус также быстро разрушается в консервированной крови. Если прибавить к последней небольшую дозу хинина, сифилитический яд разрушается уже через 1 сутки. Наиболее устойчивой является спирохета возвратного тифа, однако и она погибает в течение 3 дней под влиянием хинина.

Все эти данные имеют большой теоретический и практический интерес.

Прив.-доц. Б. П. Абрамсон (Ленинград) представил новую серию наблюдений над переливанием магnezияльной крови. Автор подверг экспериментальному и клиническому изучению предложенный им новый стабилизатор — сернокислую магnezию, могущую в случае необходимости заменить импортный лимоннокислый натр. 80 случаев переливания магnezияльной крови подтвердили возможность использования нового стабилизатора в клинической практике.

А. А. Бабский и А. Г. Сосновский (Одесса) разработали вопрос о кровозаменяющих растворах. Докладчики предлагают в качестве наилучшего эквивалентированного раствора морскую воду, обогащенную карбонатом и насыщенную углекислотой. Эта вода по солевому составу гораздо физиологичнее «физиологического раствора». Морская вода не может заменить кровь, однако при острых кровопотерях введенная в сосудистое русло, она помогает выиграть время и сохранить больному жизнь до момента переливания крови.

В вечернем заседании 18 XII, совместно с Обществом Пирогова, был заслушан и обсужден ряд докладов хирургического цикла.

Проф. Э. Р. Гессе (Ленинград) разобрал механизм действия перелитой крови при разных хирургических заболеваниях. Как теперь установлено, переливаемая кровь обладает замечательным свойством мобилизовать кровь из «запасных депо» организма (печень, селезенка и др.) в сосудистое русло. Этим свойством

объясняется спасительная роль трансфузии крови при шоке или острой кровопотере.

Стимуляция кроветворных органов, дезинтоксикация при отравлениях, борьба с аноксемией (кислородным голоданием) — таковы различные стороны механизма действия крови при хирургических заболеваниях.

П. Н. Веселкин (Ленинград) изложил результаты экспериментальных работ по изучению шока. Докладчик приходит к выводу о ведущей роли рефлекторного угнетения центральной нервной системы в патогенезе шока, становясь таким образом в лагерь «нейрогенистов». В лечебном отношении, как в эксперименте, так и в клинике, наилучшие результаты дает переливание крови.

Действие крови неспецифично. Кровь улучшает питание центральной нервной системы, устраняет аноксемию, повышает кровяное давление.

Проф. И. Р. Петров (Ленинград) доложил результаты своих экспериментальных работ по вопросу о переживании центральной нервной системы и оживлении животных после остановки дыхания и сердца. Как показал докладчик, животное может быть спасено через 20 мин., 30 мин. и даже 1 час после остановки сердца и дыхания. Это возвращение к жизни достигается, однако, ценою тяжелых и необратимых поражений коры головного мозга. Полное восстановление функций центральной нервной системы возможно лишь при условии, если остановка сердца длилась не более 6 мин.

Аналогичные данные получены при оживлении животных после смертельных кровопотерь и отравления хлороформом.

В докладе проф. Э. Р. Гессе был подведен итог наблюдениям института над переливанием крови при общей гнойной инфекции.

Разобрано 70 случаев сепсиса, давших 58,5% смертности. Докладчик весьма скептически относится к лечебному действию трансфузии при общем заражении крови. Неубедительна также и так наз. имунотрансфузия, т. е. переливание крови от заранее иммунизированного против той или иной инфекции донора. Если, однако, применять переливание крови при сепсисе, то необходимо делать это в возможно более ранних стадиях процесса, применять кровь повторно и в дозах не более 300 куб. см.

Доклад Н. К. Сорокко (Ленинград) посвящен специально вопросу об имунотрансфузии при сепсисе. Докладчик является горячим сторонником метода имунотрансфузии, при помощи которого им достигнуты неплохие результаты: из 19 больных удалось спасти 13. Докладчик изложил собственную методику иммунизации доноров, при которой первое переливание крови можно производить уже через 36 час. после начала вакцинации.

В оживленных прениях положения докладчиков не встретили существенных возражений.

Д-р Семинская (Тбилиси) получила на 70 переливаний крови при сепсисе относительно хорошие результаты — 58% выздоровлений. По мнению проф. В. А. Шаак (Ленинград) переливание крови при сепсисе у детей дает ободрающие результаты.

Общее мнение конференции сводится к необходимости дальнейшего изучения метода переливания крови при общей гнойной инфекции, и, в частности, более точного выяснения техники и механизма действия имунотрансфузии при сепсисе.

Конференция констатировала, что в настоящее время переливание крови при сепсисе не дает еще ощутительных результатов.

Утреннее заседание 3-го дня конференции открылось докладом прив.-доц. А. Н. Филатова и Г. Касумова — об опыте переливания крови, подвергнутой действию ультрафиолетовых лучей. Работа имела целью проверить проникшие в литературу указания о благотворном действии кварцевой лампы на кровь. Путем многочисленных опытов докладчики пришли к выводу, что предварительное облучение крови ультрафиолетом не вносит существенных изменений в клиническое действие крови.

Весьма интересные экспериментальные данные были изложены в докладе Л. М. Капицы и И. Н. Веселкина (Ленинград) о переливании уремиической крови. Как известно, в 1932 г. проф. Спасокукоцкий выступил с «кошунственным» предложением — использовать для переливания крови так наз. «утильную» кровь, в частности кровь, извлекаемую с лечебной целью у уремиков — больных, страдающих мочеуремием. Докладчики не только доказали, что эта кровь лишена ядовитых свойств, но и остроумными опытами установили, что она обладает способностью ускорять свертываемость крови. Эти опыты проведены пока на животных и ждут своего подтверждения в клинике.

Далее последовала серия докладов о профилактике и борьбе с осложнениями при переливании крови.

К. В. Стройкова (Ленинград) изложила современные взгляды на значение биологической пробы и правила ее производства. Биологическая проба, введенная в практику Oehlecker'ом еще около 20 лет назад, не только не утратила своего значения, но до настоящего времени остается одним из самых чувствительных тестов на совместимость крови. Заключается она, как известно, в том, что перед введением всей массы крови, больному переливают 20—30 куб. см ее, после чего делают паузу на 5 мин. Докладчица подчеркнула необходимость самого тщательного выполнения всех правил производства пробы.

Л. Д. Заславский (Ленинград) разработал значение изогемOLIзинов в практике переливания крови. Докладчик установил весьма интересный факт, а именно — одноименные группы в известном, очень небольшом, проценте случаев могут давать взаимный гемOLIз, вследствие наличия в сыворотке крови так наз. «изогемOLIзинов». Этим, повидимому, и объ-

ясняются описанные в литературе 48 случаев тяжелых осложнений при использовании одной группой.

Прив.-доц. Н. И. Блинов (Ленинград) в своем докладе дал исчерпывающий анализ ошибок при определении групп крови. Разобраны ошибки от неправильно выбранного способа определения группы, ошибки вследствие технических и ошибки вследствие биологических причин. Наиболее простым и надежным способом определения группы крови является метод стандартных сывороток с 3 каплями (гр. А, В и О). 2-капельный способ Vincent'a — непригоден. Группа доноров подлежит определению как по стандартным сывороткам, так и по стандартным эритроцитам. Внимательное отношение врача к главной части акта переливания крови — к определению группы — поможет предупредить подчас роковые ошибки в этом деле.

Профилактика осложнений при переливании крови была изложена в обстоятельном докладе прив.-доц. А. Н. Филатова.

Докладчик устанавливает 4 вида осложнений: а) неспецифическая протеиновая реакция, б) гемолитический шок, в) осложнение от переливания денатурированной крови и г) анафилактический шок.

Приведя подробные указания о методах профилактики каждого из перечисленных осложнений, докладчик, от имени Ленинградского института переливания крови выставляет следующее положение: переливание крови не только может, но и должно протекать без всяких осложнений; переливание крови должно быть а-реактивно.

Свыше 500 делегатов приняло участие в работах конференции. Разработан ряд важных теоретических и практических вопросов, имеющих высокое оборонное значение.

Год назад на I-м Международном конгрессе по переливанию крови в Риме Советский Союз был признан ведущей страной в деле изучения и практического применения переливания крови. Проведенная конференция показала, что советская наука полностью сохраняет эту почетную роль и в настоящее время.

Прив.-доц. Б. П. Абрамсон.

О КОНФЕРЕНЦИИ ПО БАКТЕРИОФАГИИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ МИКРОБОВ

(состоявшейся в Киеве 20—25 октября 1936 г.)

Размеры статьи не позволяют дать подробного отчета о конференции, организованной Институтом микробиологии АН УССР в октябре 1936 г. Поэтому мы остановимся только на основных докладах по программным вопросам конференции.

Из общего числа (42) докладов, посвященных вопросам бактериофагии — процессу растворения бактерий под действием невыясненной природы агента, следует отметить доклады

профессоров Гамалеи, Сукнева, Ручко, Фишера и Ермольевой.

Проф. Гамалея в своем кратком сообщении перечисляет все данные, говорящие за и против живой природы бактериофага, за его близость к фильтрующимся вирусам, он склоняется к мысли, что фаг — это некоторая часть бактериальной клетки, являющаяся, возможно, гомологом ядра или гена и способная размножаться вне клетки. Вещество, вызывающее самый лизис бактериальной клетки, докладчик считает сходным с половым гормоном или карциномогенными агентами.

Проф. Сукнев в обширном докладе отстаивал свою точку зрения на феномен бактериофагии. По его представлению этот феномен есть проявление перехода бактерии из видимого (визуального) состояния в невидимое (авизуальное). Бактериофага как такового нет, нет и феномена бактериофагии. Переход микробов из визуальной стадии в авизуальную осуществляется особым гормоном «авизуагеном», регулирующим жизнедеятельность микробов и являющимся продуктом их жизнедеятельности. Бактерии из авизуальной стадии в визуальную могут перейти под действием целого ряда причин (напр. при культивировании их совместно с сарциной или стафилококком), причем получаемые культуры нередко по своим свойствам отличаются от исходных культур. И только при последующих пассажах от них отщепляются нормального типа культуры. Точка зрения проф. Сукнева вызвала ряд возражений со стороны проф. Ручко: в частности, им было отмечено, что в случае правильности этой концепции лечение и предупреждение бактериофагом инфекционных болезней вели бы, наоборот, к распространению возбудителя инфекции.

Основываясь в своем докладе на обширном экспериментальном материале, проф. Ручко доказывал, что феномен бактериофагии представляет собой энзимный процесс. Внезапное появление фага в культурах, до того свободных от него, кривые инактивации фага, сводные с таковыми ферментов, связывание фага убитой культурой бактерий, причем связь эта специфична (может быть осуществлена только соответствующей фагу культурой) и настолько прочна, что восстановить фаг из смеси уже не удается, и, наконец, целый ряд добавочных данных заставляет докладчика считать, что явление бактериофагии обусловлено энзимом, освобождающимся из бактериальной клетки в момент ее лизиса. Освобождающееся энзимоподобное вещество действует растворяюще на новые бактериальные клетки, освобождая при этом новые порции энзима — и мы имеем перед собой явление, обозначаемое д'Эреллем термином «размножение бактериофага». Докладчик предлагает поэтому заменить термины «бактериофаг» и «бактериофагия» терминами, более правильно отражающими сущность процесса: «бактериоэнзим» или «бактериоза» и «реакция д'Эрелля».

Доклады профессоров Ермольевой и Фишера были посвящены биохимии лизирующего бактерии агента. В своем докладе проф. Ермольева представила данные по получению очищен-

ного от белка бактериофага путем экстрагирования его из смеси эфиром. Полученный ею препарат не давал реакции на белок, не содержал определяемых микрометодами количеств азота и являлся углеводно-липоидного характера веществом. Вместе с тем литические свойства у него были выражены очень резко. Докладчица считает поэтому, что выделенное ею вещество является основным агентом, обуславливающим явление бактериофагии (бактериолиза). Проф. Фишер как в прениях, так и в своем докладе энергично критиковал данные Ермольевой. Он указал, что препараты бактериофага постоянно дают реакции на белок, и отрицательные результаты проф. Ермольевой, по его мнению, зависели только от того, что для исследования было взято слишком малое количество фага. Рядом данных докладчик иллюстрирует белково-энзимный характер фага (величина частиц фага, его заряд, данные катафореза, отношение к различным хемикалиям и лучистой энергии, к нагреванию и высушиванию и т. д.). Указывая также на некоторые свойства фага, сближающие его с живыми существами, докладчик делает вывод, что проблема сущности фага ставится в прямую связь с проблемой активного белка.

Большое количество докладов (в основном работников Института микробиологии АН УССР и связанных с ним учреждений) было представлено по вопросу лечебного применения фага. Большинство докладчиков отмечало ясно выраженный лечебный эффект применения его (особенно при раннем применении) в отношении целого ряда болезней (дизентерия, коклюш, при некоторых заболеваниях зубов, в хирургической, глазной, ушной практике при нагноительных процессах). Не менее эффективен фаг при применении его как предупреждающего развитие заболевания средства: по данным ряда докладчиков применение дизентерийного фага привело к снижению заболеваемости дизентерией в районе его применения в некоторых случаях в 15—20 раз. Были представлены также данные о благоприятном эффекте применения фага при некоторых заболеваниях растений (рябуха табака, заболевания хлопчатника, болезни картофеля). Крупный интерес для производственников представил доклад д-ра Лаврика, посвященный методике приготовления массовых количеств фага.

Мы видим, что проблема бактериофагии на конференции была освещена всесторонне. В то же время наличие нескольких, нередко противоречащих друг другу, точек зрения на сущность этого феномена показало, как много еще предстоит работать в этом направлении и как далек этот вопрос от окончательного разрешения.

Изменчивость бактерий

Этому вопросу было посвящено 56 докладов, в которых был представлен богатейший фактический материал по изменчивости многочисленных представителей бактериального мира. Под действием разнообразнейших факторов, особенно под действием бактериофага, можно было констатировать у ряда бактерий

чрезвычайно резкие изменения, нередко устойчивого характера, морфологических и биологических признаков (ферментативные, серологические свойства, патогенность и т. п.); получающиеся при этом формы нередко настолько отличались по своим признакам от исходных культур, что их, согласно определителям бактерий, следовало бы отнести к различным видам, а в некоторых случаях даже к различным родам и семействам. Так, Наследышева и ее сотрудники, выдерживая культуру возбудителя брюшного тифа (род *Eberthella*) в почве, получили из нее новые формы, сходные по своим свойствам с *B. faecalis alcaligenes* (*P. Alcaligenes*) и с *B. coli communis* (*P. Escherichia*); проф. Кедровский наблюдал переход представителей группы кислотоупорных бактерий в актиномицеты (разные рода); Белоусова, изучая изменчивость стрептококков, показала, что они могут проходить бациллярную стадию, а это, согласно современным принципам классификации бактерий, необходимо расценивать как переход из одного семейства в другое. Таким образом мы стоим перед вопросом перестройки систематики бактерий, так как старые схемы классификации, особенно границы бактериальных видов под давлением фактов оказываются совершенно несостоятельными.

В нескольких докладах были представлены данные, показывающие, что, особенно при изучении морфологической изменчивости, имеется известная закономерность в смене форм (данные Дроботко по кислотоупорной группе бактерий, данные Терентьева по возбудителю сибирской язвы, данные Космодамианского и Фосфорова по X_{19} протейам; но вместе с тем большинство докладчиков отмечало недостаточность и непригодность циклогеничной схемы Хедлера для характеристики тех изменений в культурах, которые возникают в них под действием различного рода факторов (соли лития, напр., и т. п.).

Оценке современного состояния вопроса изменчивости бактерий и практического значения этой проблемы были посвящены доклады профессоров Рьжкова, Ручко, Миллера и Гринбаума.

Проф. Рьжков, указывая на отсутствие менделирования у бактерий, исключает возможность у них мутации генов; в то же время он признает несомненным у них возможность стойких изменений наследственного вещества, изменений типа мутаций и длительных модификаций (понимая под мутациями не только мутации гена, но и мутации генома и цитоплазматические мутации). Современное состояние учения об изменчивости бактерий не дает, по мнению докладчика, возможности разграничить явление мутации от длительной модификации, так как на основании имеющихся признаков (скачкообразное возникновение, изменение только части особей в культуре, непригодность для изменения характера изменения, возможные обратные изменения к исходному состоянию) можно провести дифференцировку только между мутациями и длительными модификациями (наследуемыми признаками), с одной стороны, и сомациями (ненаследуемыми признаками) — с другой.

Проф. Ручко в своем докладе: «О типах и направлении изменчивости бактерий *coliturfus* группы» прежде всего останавливается на морфологической изменчивости и в первую очередь на изменениях формы колоний. Эти нередко стойкие изменения он считает вариантами, возникающими как следствие приспособления бактерий и определенным условиям питательной среды. Теории, объясняющие эти изменения закономерной циклическостью развития (S $\begin{matrix} \diagup O \\ \diagdown \end{matrix}$ R — цикл по Hadley), неверны,

так как подобного рода смены форм наблюдаются только в лабораторных условиях, в естественных же условиях этого не наблюдается. Переходя к оценке морфологических изменений самой бактериальной клетки (инволюционные и дегенеративные формы по прежней терминологии), докладчик на основании личных наблюдений над представителями дизентерийной группы приходит к мысли, что и этот тип изменений является приспособлением культуры к воздействиям внешних условий и что здесь имеет место задержка процессов размножения при сохранении ассимилятивных процессов. В связи с этим нет никаких оснований предполагать, по мнению докладчика, наличие у бактерий сложного морфологического цикла развития или относить подобного рода измененные формы к иному типу существам («петтенкоффери» по Куну).

Большого внимания, по мнению докладчика, заслуживает физиологическая изменчивость, а также изменчивость серологических свойств и патогенности, так как здесь легче проследить прогрессивный или регрессивный характер изменчивости. Докладчик различает изменчивость прогрессивную и регрессивную (по характеру), элементарную и комбинированную (по качественному признаку) и в зависимости от стойкости — флюктуирующие вариации и мутации. Говоря о возможности возникновения новых рас и видов в процессе изменчивости, докладчик указывает, что закрепление признаков вновь полученной расы зависит от длительности воздействия фактора, вызвавшего изменения, в связи с чем чаще наблюдаются флюктуирующие вариации элементарных признаков и значительно реже комбинированные мутации.

Доклад проф. Миллера был посвящен значению симбиоза как мощного фактора наследственно-закрепляемой изменчивости. При совместном выращивании в молоке различных представителей кишечной группы ему в сотрудничестве с Корещкой удалось наблюдать резкие и стойкие изменения свойств изучаемых культур. При этом у отдельных вариантов наблюдались отличия от исходного типа сразу по 4-5-й отдельным признакам.

Проф. Гринбаум в своем содержательном докладе указал на большое значение при лабораторной диагностике выделения нетипичных, отличающихся по каким-либо второстепенным признакам от основного типа, культур. Он отмечает закономерность появления подобного рода культур у переболевших и у лиц, окружающих больного, в связи с чем при обследо-

вании уже нахождение подобного рода культур заставляет предполагать о близком присутствии истинного, типичного возбудителя заболевания (брюшно-тифозной или дизентерийной палочки). Лабораторное исследование выделенных атипичных культур показало, что симбиотическое выращивание возбудителя брюшного тифа или дизентерии с безвредными обитателями кишечника дает начало возникновению атипичных культур. Так же как и предыдущий докладчик, проф. Гринбаум делает вывод о громадном значении совместного вегетирования на процесс изменчивости микробов.

Общее впечатление о работе конференции

Инициатива Института микробиологии АН УССР нашла живой отклик среди бактериологов всего Союза. В работе конференции приняло участие 301 делегат и 200 гостей от 60 научно-исследовательских учреждений Союза. Заседания проходили при постоянно переполненной аудитории, и по представленным докладом развернулись очень оживленные прения. Созыв конференции оказался несомненно весьма своевременным, так как это дало возможность подытожить громадный фактический материал по двум основным проблемам бактериологии и наметить пути к дальнейшему их разрешению.

Какие выводы можно сделать на основании представленных материалов?

В большинстве представленных докладов бактериофаг расценивается как биологически активное вещество, не являющееся чем-то самостоятельным, но, видимо, происходящее из самих бактерий и способное вызвать лизис бактерий. Так как ни белковая, ни небелковая природа этого вещества еще не получили бесспорного признания, то в этом направлении необходимы дальнейшие исследования. Практика применения бактериофага дала настолько благоприятный результат, что следует только пожелать еще более широкого его применения не только в медицинской практике, но и при заболеваниях растений, как лечебного и предупреждающего развитие заболеваний средства. Что касается данных по изменчивости бактерий, то здесь во весь рост встает вопрос о прекращении эмпирического экспериментирования в этой области и о переходе к изучению и выявлению тех закономерностей в изменчивости микробов, которые до сих пор остаются нескрытыми.

В недалеком будущем выйдет сборник трудов конференции. Несомненно эта книга окажется исключительно ценной для всех работников микробиологии и бактериологии.

Резолюция

Созванная Институтом микробиологии и эпидемиологии Академии Наук УССР конференция по бактериофагии и изменчивости микробов, с участием представителей ряда братских республик, выявила огромный накопленный теоретический и практический материал, высокую активность участников конференции, что является свидетельством своевре-

менности и актуальности созыва данной конференции.

Работы конференции показали действительную необходимость пересмотра узловых вопросов современной микробиологии и направлений их научной разработки.

Обмен мнений между представителями различных отраслей микробиологии (медицинской, сельскохозяйственной, ветеринарной и промышленной) обеспечил широту постановки обсуждавшихся на конференции вопросов.

Однако материалы конференции показали, что назревшие запросы практики еще не нашли достаточного освещения и разрешения в теоретических проблемах бактериофагии и изменчивости микробов. В результате методологически выдержанного освещения основных вопросов конференции рядом докладчиков наметились правильные пути разрешения указанных проблем.

По вопросам бактериофагии большинство представленных докладов и выступлений подводят прочную экспериментальную базу под положение о том, что так наз. бактериофаг является, по видимому, биологически активным веществом, происходящим в определенных условиях из самих бактерий и обладающим свойствами вызывать лизис бактериальных клеток (Гамалея, Ручко, Фишер, Ермольева, Рыжков, Сукнев и др.). Необходимо дальнейшее развитие научной работы в области изучения механизма, динамики и биохимии процессов бактериофагии.

Так, в виду наличия веских физико-химических критериев белковой природы бактериофага (косвенного и прямого характера) и отсутствия точно аргументированных количественных доказательств безбелковой природы бактериофага, нужно считать необходимым дальнейшее развитие работ с очищенными препаратами бактериофага в направлении физико-химического анализа для установления белковой или безбелковой природы бактериофага.

Констатируя определенный эффект при применении бактериофага в практике (при дизентерии, стафилококковых инфекциях, коклюше и т. д.), конференция считает необходимым дальнейшее уточнение техники массового приготовления препаратов бактериофага и находит своевременным внедрение его в практику, с одновременным изучением иммуногенных и антиинфекционных свойств и диагностического значения его в различных условиях.

Доклады и прения (Ручко, Рыжков, Миллер, Гринбаум, Кедровский, Космодамианский и др.), посвященные вопросам изменчивости микробов, показали наличие громадного фактического материала при отсутствии в большинстве случаев удовлетворительного его обоснования и толкования в теоретическом отношении. Выявляется чрезвычайная засоренность терминологии и путаница в использовании ее. Термины зачастую не отражают действительной сущно-

сти процессов изменчивости и затрудняют правильное понимание ее.

Считая проблему изменчивости микробов одной из важнейших проблем для дальнейшего его прогресса как теоретической, так и практической микробиологии, конференция находит необходимым:

1. Положить в основу изучения изменчивости микробов теоретические предпосылки и методы современной биологии и в особенности генетики, с целью вскрытия своеобразия изменчивости и эволюции микробов.

2. В последующих работах необходимо четко обосновывать и разграничивать изучение процессов изменчивости от возможных явлений циклогении микробов, нуждающейся в дальнейших доказательствах.

3. В настоящий момент считать целесообразным и методически правильным переход от казуистического описания и грубо-эмпирического экспериментирования над получением новых форм микробов различными воздействиями к выявлению закономерностей изменчивости и эволюции микробов, с целью — во-первых, выяснения условий изменчивости микробов в естественной обстановке, во-вторых, выяснения генетических основ изменчивости микробов, в третьих, нахождения способов управления этой изменчивостью, в четвертых, выяснения методов определения видовой принадлежности вариантов, в пятых, изучение патогенных свойств вариантов, в связи с определенными отклонениями морфологических, или физиологических, или серологических свойств. Правильное распознавание и изучение патогенных свойств вариантов имеет большое значение для успешного проведения основных противоэпидемических мероприятий.

Считать желательным создание Всесоюзного комитета по разработке систематики и составлению определителя микробов, более отвечающего современному состоянию микробиологии.

Конференция считает необходимым, в виду большой ценности представленного на конференцию материала, издание сборника трудов конференции.

Конференция еще раз показала, что в нашей великой стране имеются все условия для расцвета научно-исследовательской работы, в частности в области микробиологии. Советская микробиология должна смело идти новыми путями развития, следуя историческим указаниям товарища Сталина: «Наука потому и называется наукой, что она не признает фетишей, не боится поднять руку на отживающее, старое и чутко прислушивается к голосу опыта, практики».¹

А. П. Васильев.

¹ И. В. Сталин. Речь на Первом Всесоюзном совещании стахановцев 17 ноября 1935 г. Партиздат, 1935, стр. 22.

ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ и ЛАБОРАТОРИЙ

АЛТАЙСКАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР

I

Работа почвенно-ботанического отряда в Рудном Алтае летом

1936 г.

Летом 1936 г. начала свою работу Алтайская комплексная экспедиция АН СССР в Южном или Рудном Алтае.

В состав названной экспедиции, наряду с другими отрядами, входил и почвенно-ботанический отряд, сформированный Ботаническим институтом АН СССР.

Отряд работал под общим научным руководством акад. Б. А. Келлера и под непосредственным руководством д-ра ботаники Б. Н. Городкова.

В состав отряда входили: геоботаники Е. П. Матвеева, Н. И. Темноев, почвоведы А. М. Архангельский и В. И. Кушников и позднее в отряд были включены московские работники-кормовики Р. А. Еленевский и Я. Е. Субботин.

Полевые работы были начаты отрядом во второй половине июня, в разгаре алтайской весны, и закончены в начале сентября с наступлением затяжных осенних дождей и выпадения снега в высокогорных районах.

Исследованиями были охвачены Кировский, Риддерский (Е. П. Матвеева, В. И. Кушников и Я. Е. Субботин), Зырянский (А. М. Архангельский, Н. И. Темноев и Я. Е. Субботин), Катон-Карагайский (Р. А. Еленевский) районы Восточно-Казахстанской обл.

Кроме того, по особому заданию акад. Б. А. Келлера, был исследован в почвенном отношении Курчумский район почвоведом А. М. Архангельским.

В задачу отряда входило путем маршрутных исследований выявить природные условия названных районов и ответить на ряд вопросов, поставленных перед экспедицией в целом правительством Казахстана.

Отряд должен был выявить следующее:

1. Кормовые ресурсы края и пути увеличения количества и улучшения качества кормовой продукции для дальнейшего развития животноводства;

2. Дать характеристику почв и их плодородия под углом зрения построения системы агротехнических и организационных мероприятий по повышению урожайности культур местных колхозов и совхозов.

В результате исследований оказалось, что вышеуказанные административные районы имеют огромные потенциальные возможности увеличения количества и улучшения качества

кормовой продукции как своих естественных кормовых угодий, так и резкого повышения урожайности основных культур на полях колхозов и совхозов.

Степные районы или части районов (Кировский и южная и юго-западная части Зырянского), издавна сравнительно густо заселенные, в значительной части распаханы. Распаханность местами достигает 60—80% (территория колхоза «Красный партизан», Заульбинск. МТС Кировского р-на), в среднем — около 30—40%. В таких районах в настоящее время нередко наблюдается недостаток кормов, особенно в засушливые годы. Нужно отметить, что в большинстве своем это происходит от нерационального использования земельных угодий. Так, напр.:

1) В долинах больших и малых рек, где имеются (особенно в долине р. Иртыша) прекрасные разнотравно-бобово-злаковые сенокосы со средней урожайностью 30—40 ц сена с 1 га,¹ до настоящего времени пропадает 25—30% полезной площади под ивовыми и тополевыми кустами и деревьями. Кусты эти в массе своей разбросаны по всей площади лугов и ежегодно, при покосе машинами, эти последние, объезжая их, оставляют вокруг них полосу травостоя в несколько метров ширины. Эти участки, ежегодно не выкашиваемые, зарастают сорным высококочервяем, еще больше увеличивая потери полезной площади.

Сведение таких кустов даст возможность получить с этих мест ежегодно значительное количество высокосортного сена, вне зависимости от метеорологических условий года, которые в долинах (особенно крупных) рек не играют решающей роли.

2. На плакорных местообитаниях (надзаливная терраса, пологие склоны коренного берега, междугорные долины), которые, в большинстве случаев, распаханы, имеется, с одной стороны, довольно много 1—2-летних залежей, на 80% заросших сорно-рудеральной растительностью, используемой частично под выгон, частично даже выкашиваемой. С другой стороны, там же, приселенные участки, сильно выбитые скотом, покрыты порослью типчака, степного разнотравья и полынками.

Как залежи, так и полынники могут быть использованы для посева прекрасно здесь развивающейся и дающей высокие устойчивые урожаи высокого кормового достоинства — дикой желтой и синей посевной люцерны. Семена желтой люцерны могут быть собраны как в долине р. Иртыша, где она встречается почти чистыми зарослями по сухим гривкам,

¹ Во всех случаях урожайность дается из максимального расчета без потерь на основании пробных укосов.



Фиг. 1. Алтай близ Усть-Каменогорска. Разнотравно-кустарниковая степь по западному склону: *Rosa pimpinellifolia* и *Dictamnus faxinella*.

так и в прииртышской полосе на надзаливной террасе.

Посевы люцерны в севообороте колхозов этого агропочвенно-ботанического района необходимы и по другим соображениям. Старопахотные участки на прекрасных по своим природным качествам местных черноземах, имеют тот производственный недостаток, что нормальная зернистая структура пахотного гумусового горизонта разрушена. Одной из первоочередных производственных задач местной агротехники является восстановление на старопахотных участках прочной зернистой структуры. Посевы трав, в частности люцерны, — одно из главных мероприятий при выполнении этой задачи.

3. В районах Мелкосопочного предгорья, где преобладают ковыльно-типчаковые и разнотравно-ковыльные степи, в значительной мере распаханые, имеется около 30—40% площади, занятой каменной кустарниковой степью. Основными ее элементами являются — ковыли, перистый и тырса, типчак, степное разнотравье, и около 50% площади занято несъедобными сухими кустарниками — таволжки зверобоелистной (*Spiraea hypericifolia*) и карагайником (*Caragana frutescens*).

Современная продуктивность их, за вычетом кустов, около 8—10 ц сена с 1 га; обычно кустарниковая степь используется под выгон.

При очистке степи от кустов и рыхлаении продуктивность увеличивается вдвое и, кроме того, появляется возможность использования угодия, как покоса, при одновременном обогащении травостоя бобовыми (люцерной желтой).

4. В горной части районов, где преобладающими типами естественной растительности

является разнотравная кустарниковая степь по склонам гор, на темноцветных горнолуговых почвах представляется еще больше возможности увеличения полезной площади кормовых угодий.

Основными элементами горной разнотравной кустарниковой степи являются: шиповник белый (*Rosa pimpinellifolia*), жимолость татарская (*Lonicera tatarica*); из злаков обильно встречается ежа сборная (*Dactylis glomerata*) и коротконожка (*Brachypodium pennatum*). Преобладает разнотравье (по местному чернотравье), среди которых немало прекрасных медоносов, как, напр., душица (*Origanum vulgare*) и др.

Современная продуктивность этих кустарниковых зарослей при 50% покрытии кустами — 14—15 ц сена с 1 га. При расчистке этих кустарников и регулярном, своевременном покосе на пологих склонах (до 17°) образуются великолепные разнотравные бобово-ежовниковые луга с урожайностью 40—45 ц сена с 1 га. Если же крутизна склона не позволяет использовать расчищенный участок, как сенокос, то хозяйство получает прекрасный выгон. Расчищать кустарники необходимо и как можно скорее. Надо ввести в план расчистку ежегодно хоть небольшого участка кустарниковой заросли, так как рано или поздно развивающееся животноводство заставит это делать, и тогда будет очень трудно сразу осваивать большие площади.

Рассмотрев, таким образом, основные типы растительности степных районов и показав пути увеличения количества и улучшения качества продукции кормовых угодий, мы видим, что даже в наиболее населенных частях



Фиг. 2. Зеньковский Белок. Лиственничное редколесье.

районов с большим процентом распашки имеются все данные для дальнейшего развития животноводства, при рациональном использовании всех имеющихся возможностей.

Что же касается почв пахотных угодий, то для повышения и дальнейшего поддержания плодородия местных почв необходимо проведение нижеследующих мероприятий:

1. Введение в севооборот трав, как меры поддержания и восстановления структуры почв.

2. Углубление пахотного горизонта до глубины 20 см и проведение глубокой зяблевой вспашки, как мероприятий, помогающих уничтожению сорняков и способствующих более полному использованию запасов зимней влаги.

3. Для засушливых частей районов (как, напр., левобережье Иртыша в пределах Кировского района) в полосе темнокаштановых и солонцеватых каштановых почв необходимо введение кулисных паров, как меры, способствующей снегозадержанию, а следовательно, повышающей запас почвенной влаги.

Лесные районы или части районов (Риддерский и северная и северо-восточная части Зырянского) незначительно заселены, полевое хозяйство развито сравнительно слабо. Распаханность едва достигает 15—20%, остальная часть занята лесами, кустарниками и лугами.

По природным условиям эти районы должны иметь пчеловодно-животноводческое направление хозяйства. Они имеют огромные запасы кормов, в настоящее время далеко не полностью используемые. В травостое и среди кустарников содержится большое количество исключительно хороших алтайских медоносов, которые сравнительно ничтожно используются сетью имеющихся пасек.

Главное в настоящее время для лесных районов — это люди, которые сумеют возможности превратить в действительность. Наблюдающийся недостаток рабочих рук временно может быть устранен хорошей организацией труда и правильной расстановкой сил, но решение вопроса лежит в увеличении населенности лесных районов.

Посмотрим, каковы же кормовые ресурсы этих районов.

1. Имеется довольно большое количество долинных сенокосов, нередко сильно закустовых. Часто такие сенокосы совсем не выкашиваются. Современная урожайность этих лугов 45—60 ц сена с 1 га. В травостое преобладают злаки высокого кормового достоинства: ежа сборная, овсяница луговая, пырей ползучий, лисохвост луговой, тимopheevка луговая. Много бобовых — клевера красный и белый, чина луговая, соевичник, вика и др.

Эти луга, кроме их высокой урожайности и прекрасных кормовых достоинств, ценны еще тем, что могут быть использованы, как семенной и селекционный фонды. Сбор семян производить довольно легко, так как многие виды растений произрастают почти чистыми зарослями. Долинные луга требуют за собой ухода — очистки от ненужных кустов и систематического своевременного покоса, которые увеличат количество и улучшат качество продукции.

2. Довольно большая площадь склонов гор занята лесными разнотравными кустарниками. Среди последних много татарской жимолости, калины, малины, таволги, смородины и желтой акации. Последняя является общеизвестным хорошим медоносом. В травостое встречаются вейник, ежа, скерда и ряд других растений.

Современная продуктивность лесных кустарниковых зарослей при 30—50% площади покрытия кустами — 20—30 ц сена с 1 га. На участках расчищенных эта продуктивность возрастает вдвое и больше, при этом хорошо развиваются злаки и бобовые.

В настоящее время эти кустарниковые заросли используются едва ли на 40—50%.

3. Основная площадь лесных районов занята пихтовыми и смешанными пихтово-осиновыми, осиновыми и березовыми лесами. Продуктивность этих лесов сильно варьирует в зависимости от густоты древостоя и, хотя она сравнительно невысока (6—7 ц сена с 1 га), но в сумме леса составляют огромный пастбищный фонд, используемый не более чем на 30%. На вырубках буyno разрастается высоко-травье, среди которого главную роль играют дягиль (*Archangelica decurrens*) и кипрей (*Epilobium angustifolium*) — общезвестные хорошие медоносы. Надо отметить, что несмотря на то, что некоторые колхозы этих районов имеют до двух тысяч ульев, все же сеть пасек совершенно недостаточна, и имеются большие возможности ее расширения.

Почвы лесных районов представлены, главным образом, комплексом слабоподзолистых тяжелых суглинков и суглинисто-щебенчатых почв.

Несомненно, что эти почвы, при вовлечении их в полевой севооборот, без применения удобрения, сравнительно быстро утрачивают свое первоначальное плодородие.

На ряду с введением в севооборот трав (клевер красный), углубления пахотно-гумусового горизонта, проведения глубокой зяблевой вспашки здесь следует рекомендовать внесение печной золы, минеральных удобрений, а под озимые культуры внесение навоза (в количестве 10 т на га). Особенно необходимы удобрения на участках, находящихся в распашке свыше 10—15 лет.

Высокогорные части исследованных районов за редким исключением совершенно не заселены.

Сравнительно большая площадь кедрово-лиственничного редколесья, с прекрасно развитым травянистым покровом на своеобразных горно-луговых почвах различного механического состава, совершенно не используется. Лишь в районе строительства Ульбастроа этот травостой кусочками выкашивается и скармливается скотом. Продуктивность этого редколесья 14—16 ц сена с 1 га.

Высокогорные луга и болотца, являющиеся прекрасными летними наживочными пастбищами, в настоящее время совершенно не используются!

Высокогорные пастбища особенно ценны тем, что летом, когда в долинах слишком жарко и появляется громадное количество мошки и комаров, можно отгулный скот угонять на «белки» (местное название горных хребтов с пятнами остающегося на лето снега), где он будет отдыхать и откармливаться. В большинстве случаев имеется возможность организации там временных летних ферм.

Из сказанного ясно, что лесные и высокогорные районы имеют исключительно богатые

возможности для животноводства. Возможность увеличения поголовья скота в несколько раз не вызывает сомнения.

Пчеловодство района также должно быть расширено.

В заключение следует отметить довольно большую работу, проделанную отрядом в части связи исследований с местными организациями и колхозной массой.

Отрядом были сделаны доклады в районных организациях. Некоторые вопросы исследования были освещены в местной печати. Был проведен ряд бесед на научно-популярные темы среди колхозного актива и в полевых бригадах.

В заключение можно сказать, что исследованные районы Южн. Алтая таят в себе исключительно богатые возможности развития животноводства и пчеловодства не только местного, союзного, но и всесоюзного значения.

Что касается полевого хозяйства, то нужно сказать, что проведение элементарных агропочвенных мероприятий значительно повысит урожайность полевых культур колхозов и совхозов.

Е. П. Матвеева и В. И. Кушников.

II

Работа растениеводческого отряда¹

В 1936 г. на Южном Алтае работала комплексная экспедиция Академии Наук СССР, в состав которой входило несколько отрядов, имевших различные исследовательские задачи. Растениеводческий отряд экспедиции был сформирован Всесоюзным Институтом растениеводства (ВАСХНИЛ) в составе четырех лиц: М. П. Елсуков (руководитель отряда), Г. В. Ковалевский (заместитель), П. Г. Стрельников и А. С. Бондаренко. Основной задачей растениеводческого отряда было изучение состояния растениеводства на Южн. Алтае и проработка возможных путей и мероприятий его дальнейшего развития.

За время полевой работы отряда с 1 июля по 1 октября, растениеводческим отрядом были обследованы районы: Кировский, Риддерский, Зырянский, Больше-Нарымский, Катон-Карагайский, Курчумский и Зайсанский. В отношении культурной флоры этих районов установлены следующие факты. Состав культур в этих районах по-сейчас очень ограниченный и далеко не соответствует природным возможностям Южн. Алтая. Отсутствуют горох и другие зерновые бобовые; почти всегда в полевом клину отсутствует кукуруза — ценная культура, имеющая многостороннее применение; твердые пшеницы, интересные для края благодаря своей засухоустойчивости, встречаются только на небольших опытных посевах или в примеси к другим культурам; в крае совершенно отсутствует кормовое травосеяние; есть только небольшие площади под синей люцерной.

Между тем Алтай — страна богатых кормовых ресурсов, заключающая все возможности для широкого развития травосеяния, что по-

¹ По материалам-растениеводческого отряда.

казала еще в 1928 г. Шведская селекционная кормовая экспедиция, работавшая в Зап. Сибири и на Алтае под руководством Turesson'a. Этот вывод подтверждается исследованиями растениеводческого отряда, пришедшего к заключению о необходимости ввести в культуру богатейший ассортимент диких растений Алтая, ценных в кормовом отношении. Прежде всего должны быть освоены дикие люцерны, достигающие на Алтае большого разнообразия форм и поднимающиеся в горах до высоты в 1750 м над ур. м., затем в культуру могут быть продвинуты многие виды дикого клевера, донники желтый и белый, кормовые злаки — житняк, тимофеевка, костер безостый, ежа сборная. Все эти растения, даже естественно произрастающие на Алтае и будучи введены в культуру, образуют богатые травостои; в частности, напр., ежа сборная дает исключительные травостои до 2—3 м высоты. Исключительное значение введения кормового травостоя будет иметь для районов Алтая, имеющих товарно-животноводческое направление.

Южный Алтай заключает также огромные перспективы для развития овощеводства, на что указывают совершенно исключительные первые успехи, полученные в этом направлении. Так, напр., в с. Урыль Катон-Карагайского района комендатура погранохраны под руководством т. Сосновской собрала в 1935 г. урожай капусты в 220 ц/га и картофеля в 250 ц/га. Отдельные кочны капусты весили 12 кг, картофелины — до 1600 г. Особенного внимания заслуживает применяемый на Алтае алтайский метод культуры капусты, сажавшейся глубоко в лунку-землянку, стенки которой защищают молодое, еще неокрепшее растение от сильных горных ветров. Этот способ особенно распространен в Риддерском районе, где также дает отличные результаты.

Плодоводство на Южн. Алтае ныне совершенно не развито. Значительные плодовые насаждения почти не встречаются, ухода за плодовыми садами нет почти никакого, агротехника низкая, и лишь местами, с развитием пока еще редкого колхозного опытничества, плодоводство начинает развертываться. Возделываются различные сорта яблонь, в частности и в стелющихся формах (встречаются в силу климатических условий также и в некоторых других местах Сибири). Растениеводческий отряд всюду, в беседах с опытниками, указывал на желательность привлечения холодоустойчивых сортов плодовых деревьев из Дальне-Восточного края и Зап. Сибири для испытания.

Алтай необычайно богат дикими ягодными растениями, отличающимися к тому же чрезвычайной выносливостью и плодovitостью. Дикие смородины идут в горы до высоты 1450 м; обильны и разнообразны также крыжовник, клубника, малина; разнообразие алтайских форм этих растений должно быть использовано селекционерами для выведения новых сортов, выносливых в условиях горного и северного садоводства. Уже сейчас местные крыжовники дают ягоды до 3 см в диаметре. Между тем кроме некоторых колхозов Кировского района ягодное садоводство на Алтае еще не развито.

Проблема освоения высокогорий на Алтае есть проблема освоения обширных пространств, прежде всего земель, ближайших к горным разработкам редких металлов; по близости разработок должны быть созданы овощные и картофельные базы, обеспечивающие разработки свежими овощами. Отмеченный растениеводческим отрядом верхний предел земледелия — посев твердой пшеницы на высоте 1600 м, наблюдавшийся Елсуковым — не является, повидимому, крайним возможным пределом земледелия на Алтае, и культура хлебов может быть продвинута еще выше в горы. Посевы кукурузы и фасоли отмечены на высоте 1300 м. Здесь же произрастает и хорошо плодоносит черемуха, на этой же высоте низкорослые яблони еще дают мелкие плоды и выращиваются неопспевающие полностью некрупные арбузы. Культура рябины достигает 1100 м, а дикая рябина достигает в горах высоты 1425 м, баклажаны на высоте 780 м послевают на семена.

Несмотря на богатые природные возможности Алтая и обширные перспективы алтайского растениеводства, современные урожаи культур все еще очень низкие: пшеница в некоторых случаях дает от 20—30 ц/га, подсолнечник 1.5—2, картофель 35—50 ц, хотя в отдельных случаях та же пшеница дает до 40 ц/га. По мнению отряда, причины низкой урожайности на Алтае вполне устранимы и заключаются в следующем: 1) засоренность, достигающая в некоторых посевах 60—70%, когда, напр., с овсяком собирается ячменя 5 ц/га, а без овсяга — 2.5 ц/га, 2) отсутствие севооборотов, 3) недостаток машин и орудий (напр. полное отсутствие луштыльников), 4) болезни и вредители, 5) высокая сортосмешанность, когда отдельные посевы представлены 9—10 разновидностями пшеницы в одном и том же посеве. Все эти причины, часто действующие одновременно, делают совершенно недостаточным общий уровень растениеводства на Алтае, снижают его значение. Должны быть приняты меры к перестройке всей системы растениеводческого хозяйства, поднятию ее на уровень современной агротехники. Прежде всего алтайское высокогорное растениеводство должно достичь чистосортности посевного зерна и уничтожить засоренность в посевах, ввести паровые, пропашные и кормовые клинья в севооборот, усилить машинотракторный парк. Должны быть разработаны специальные, для условий высокогорного земледелия, меры борьбы с вредителями, среди которых наиболее вредоносны вонючая головня, ржавчина, спорынья, земляная блоха и др., и прежде всего должны быть усилены руководящие растениеводческими работами кадры агрономов.

В порядке общественной работы растениеводческий отряд экспедиции провел через райисполкомы и райкомы ряд постановлений о необходимости проводить сортовую прополку посевов и других мероприятий. В каждом районном центре отряд ставил информационные доклады о проделанной им работе, сообщал опытникам о методах культуры и результатах растениеводческих работ других районов, провел ряд консультаций и бесед с колхозниками и опу-

бликовал около 10 статей в районных газетах о развитии растениеводства на Алтае.

Сотрудники отряда посетили 7 районов Южн. Алтая, наиболее перспективных для развития с.-х. культур; особенно перспективны районы: Кировский, имеющий наиболее благоприятные для растениеводства климатические условия, Зырянский, с его богатейшими мощными черноземными почвами, и Больше-Нарымский. В остальных районах все больший удельный вес будет иметь животноводство. Алтай предстал как богатейшая сокровищница природных растительных ресурсов, заключающая исключительное богатство кормовых, ягодных, технических (бобовник и др.), прядильных (дикая конопля и др.), лекарственных (белена), камеденосных и смолоносных (пихты) растений. Некоторые дикие пищевые, напр. алтайские луки «Слезун» и «Батун», уже введены местным населением в культуру.

Отряд собрал гербарий образцов полезных дикорастущих и разводимых на Алтае расте-

ний. Изучением этих образцов в селекционном отношении будет положен основной научный фундамент высокогорной растениеводческой индустрии на Алтае. Опыт уральского агронома Сосновской показывает, какие широкие возможности для социалистического земледелия заключены на Алтае, если к богатейшим природным ресурсам Алтая применить передовую технику возделывания растений, технику, основывающуюся на использовании не только мирового, но и богатейшего местного ассортимента растений и изменяющую некоторые шаблонные приемы возделывания растений в соответствии с своеобразием природных условий горного Алтая. Тем самым Алтай будет включен, в полной мере, в работы по социалистической перестройке сельского хозяйства, и растениеводство Алтая будет соответствовать общему уровню растениеводства всей страны.

Леонид А. Смирнов.

VARIA

План работ Тихоокеанского комитета АН СССР на 1937 г. В план работ, намечаемых Тихоокеанским комитетом АН СССР на 1937 г., входят следующие темы:

1. Подготовка к VI Тихоокеанскому научному конгрессу, предполагаемому в 1938 г. Составление ряда обзорных докладов по изучению Тихого океана и его советских побережий применительно к тематике, намеченной на V конгрессе, и применительно к тем предложениям, которые нам желательно выдвинуть на VI конгрессе;

2. Подготовительные работы по организации большой советской комплексной океанографической экспедиции для изучения Северного Тихого океана: составление подробного плана, программ, смет, проекта судна, подготовка литературных материалов, испытание аппаратов и научных инструментов, проектировка новой аппаратуры и т. п.;

3. Участие в подготовительных работах по организации большой научно-промышленной экспедиции для изучения рыбных и других водных богатств наших дальневосточных морей, проектируемой Всесоюзным Научным институтом рыбного хозяйства и океанографии;

4. Разработка, уточнение и согласование с ведомствами проекта международных научных исследований на Тихом океане и его проведение в жизнь;

5. Подготовка к печати и издание сборника «Тихий океан. II. Советские научные исследования» на русском и на английском языках;

6. Издание вып. IV «Бюлл. Тихоокеанской комиссии», содержащего библиографию по этнологии ДВК и прилежащих стран;

7. Издание т. V «Трудов Тихоокеанской комиссии» содержащего ряд крупных работ по изучению Тихого океана.

Сверкающий дождь. (Из блок-нота наблюдателя.) Метеорологией зарегистрирован ряд феноменальных дождей — кровавых, серных, дождей с выпадением мелких рыбешек, головастик, насекомых и т. п.

Окрашенные дожди, особенно так наз. «кровавые», вселяли народу суеверный ужас, представляя в действительности самое естественное — примесь красноватой землистой пыли, сорванной ветрами в пустынях и легко перенесенной на далекое расстояние. Особенно в этом отношении большую роль играют тропические вихри, обладающие большой силой всасывания.¹

17 июня 1936 г. пишушему эти строки пришлось наблюдать не менее интересный вид дождя.

Гроза с дождем. Ливневые облака — вихри второго порядка. Когда облако стало снижаться и сходить с зенита (около 17 час.), на востоке появились две замечательной красоты и яркости радуги, какие когда-либо приходилось наблюдать.

Но самое замечательное — не радуга, а падение крупных и густых дождевых капель, освещенных боковыми лучами солнца, которое ярко сияло на чистой от облачности западной стороне неба.

¹ К. Фламарион. Атмосфера. В этом сочинении приведено много интересных случаев выпадения окрашенных дождей.

На фоне сероватой дождевой завесы сыпались с высоты сверкающие капли. Вытягиваясь при падении в овально-продолговатую форму, сталкиваясь, наполняя воздух переливающимся серебром, капли дождя создавали иллюзию каких-то стекловидных нитей, переливающихся более темными прядями.

Явление продолжалось около 3—4 минут.

Перед самым печатанием вышеприведенной заметки автору ее была прислана статья проф. В. Я. Альтберга «Грозовое электричество и механизм молнии» (Природа 1930 г., № 6).

В статье этой, между прочим, есть место, где говорится, что образование электричества стоит в самой тесной связи с образованием и, в особенности, с движением и судьбой отдельных гидрометеорных элементов (дождевых капель, снежинок и пр.).

При изучении этого явления за исходную точку было взято положение, что при распылении воды происходит электризация водных капелек, что и наблюдается у водопадов, где всегда находится масса тончайшей водяной пыли.

Если, следовательно, во время выпадения дождя происходит подобное распыление, то вполне естественно сделать вывод о происхождении электризации — разьединение положительного и отрицательного электричества.

Явление распыления капелек было изучено лабораторным путем, а Махе на фоне дождевой стены наблюдал в различных точках появления пятнышек более яркого просветления, как бы вспышек, представлявших собою облачко от распыленной капли, которое отражало гораздо более света, чем одна большая капля.

Явление — безусловно замечательное. Мне был задан вопрос, не являются ли наблюдавшиеся мною сверкающие капли — вспыхивающими, т. е. не было ли и здесь аналогичного явления — распыления капель.

Не берусь судить — в явлении, наблюдавшемся Махе, было ли это действительно распыление, что вообще нелегко заметить (не указано — в передней или тыловой части грозового облака) на фоне сероватой дождевой завесы. В случае же, который наблюдался мною, это было только сверкание капель, освещенных лучами низкого солнца, причем сверкание капель на фоне серо-лиловой дождевой завесы уже удалявшегося грозового облака, вследствие контраста, только усилило эффект.

Полагаю, что блеск капель — серебристое свечение — явился следствием полного внутреннего отражения света в дождевых каплях.

В заключение автор заметки приносит глубокую благодарность проф. В. Я. Альтбергу за любезно присланную статью «Грозовое электричество».

П. И. Пащенко.

Биология жирных кислот.¹ В кровяной сыворотке и в тканях здоровых животных была обнаружена предельная жирная кислота нормального строения, обладающая свойством

растворять клетки раковых опухолей (кислота Freund-Kaminer'a). С другой стороны, из раковых опухолей и из кишечного содержимого людей больных карциномой была извлечена непредельная жирная, карциномовая кислота неизвестного строения, которая предохраняет раковые клетки от лизирующего действия Фрейд-каминеровской кислоты. Обе эти кислоты — Фрейд-каминеровская и карциномовая — представляют собой продукты жизненного метаболизма кишечных бактерий. Кишечная палочка, обитающая в нормальном здоровом организме, вырабатывает Фрейд-каминеровскую антикарциномную жирную кислоту. Кишечная палочка, населяющая кишечник раковых больных, продуцирует в качестве аномального биодеривата карциномовую кислоту (Laufberger, Watermann, Goldzieher и Péterfi). Возможно, что в кишечнике раковых больных обычная кишечная палочка превращается в какую-то специфическую разновидность (мутант или сальтант).

Фрейд-каминеровская кислота обладает свойством задерживать рост тканей и замедлять наступления метаморфоза у головастиков. Карциномовая кислота имеет свойства ростообудительного вещества.

В. Садилов.

Микроорганизмы морского дна. P. Portier¹ произвел обширные исследования морских глубин на содержание бактерий. Исследования касались Атлантического океана. Было установлено, что даже вдали от берега на поверхности морская вода содержит микроорганизмы, в количестве 1 на 5 куб. см. Начиная с поверхности до глубины в 500 м, микробы встречаются чаще, чем на поверхности моря. Но на глубинах от 500 до 6000 м число бактерий весьма уменьшается, так что вода может считаться практически стерильной; ни одной бактерии не было найдено в 20 куб. см воды. Повидимому, в абиссальных зонах бактерии могут существовать только совместно с планктоном.

Придонные или морских глубин богаты бактериями только на поверхности; уже на несколько сантиметров внутрь залегания не встречается микроорганизмов. На дне моря даже на больших глубинах обитает множество животных, питающихся детритом; это в особенности рыбы и голотурии. В кишечном канале этих животных, живущих на глубине 4000 м, встречены в изобилии бактерии. Огромное число бактерий населяет кишечник глубоководных иглокожих. Весьма вероятно, что морские бактерии находят благоприятную питательную среду в кишечном содержимом глубоководных животных и, кроме того, эти бактерии способны усваивать нитраты, которыми богаты глубинные илы. С другой стороны, глубоководные организмы, неспособные непосредственно усваивать илы и детрит, питаются бактериями, которые развиваются на этом детрите в их кишечнике.

В. Садилов.

¹ K. Pichler. *Klin. Wochenschr.*, 1935, II, 1857.

¹ P. Portier. *Comp. rend. soc. biol.* 121, 1169, 1171, 1936.

Продолжительность жизни у *Galleria mellonella*.¹ Самцы и самки *Galleria mellonella* отличаются различной продолжительностью жизни. Самцы живут значительно дольше самок, что является вообще правилом у лепидоптер и противоположно обычному отношению у большинства животных видов, где самки живут дольше самцов.

В отделенном состоянии самцы *Galleria* живут при 30° в течение 240 час., а самки в течение 229 часов (Borchet). Взрослые *Galleria* не принимают никакой пищи, они живут за счет собственных тканей и умирают по израсходованию отложенного капитального запаса. Различия в продолжительности жизни самцов и самок обусловлены качественным составом этого запаса и скоростью его использования. Самцы теряют 50% веса в течение 240 час., а самки 46.9% в течение 229 час. (Borchet).

Согласно наблюдениям P. Rey, исследовавшего продолжительность жизни самцов и самок *Galleria* в условиях различных температур и влажностей, получились такие же данные. Продолжительность жизни у самцов оказалась большей, чем у самок; она находится вне зависимости от степени влажности, но варьирует в зависимости от температуры. Продолжительность жизни у самок при 35° менее, чем у самцов, на 27%, при 30° на 32%, при 2° — на 40%. Потери веса тела почти одинаковы у обоих полов. Влияние температуры на продолжительность жизни указывает, что капитальный запас тканей расходуется с различной быстротой. Ежедневная потеря веса у самок выше, чем у самцов, на 19% при 35°, на 29% при 30° и на 51% при 2°.

Ежедневная потеря сухого вещества выше на 20—37% при условиях малой влажности сравнительно с большой влажностью среды обитания. Более усиленная потеря воды влечет за собой более значительное потребление тканей.

B. Садигов.

Половые гормоны и окраска оперения.² У утки *Cairina moschata* оба пола имеют одинаковую окраску. Но у одной разновидности наблюдаются небольшие отличия в оперении самцов и самок. У самок грудка всегда белая, а у самцов она имеет черные крапины; у самцов, кроме того, имеются широкие белые пятна на боках, у самок они отсутствуют. Эти признаки мужского пола появляются у самок после полного удаления яичников. Мы здесь имеем наследуемые признаки, характеризующие расу, которые, однако, находятся под влиянием гормонов яичника. Летом оба пола обнаруживают выцветание оперения без линьки его. У кастратов обоего пола этого выцветания не происходит. Это выцветание обусловлено

¹ P. Rey. Comp. rend. soc. biol. 121, 1184, 1936; A. Borchet. Zool. Jahrbüch. Abt. 1 57, 105, 1933.

² Ch. Champy. Comp. rend. soc. biol. Paris, 119, 1106; 1935.

изменениями в количестве половых гормонов, что подтверждается на юных птицах обоего пола.

B. Садигов.

Воробьиный клюв как указатель полового гормона.¹ Еще Кеск показал, что окраска клюва у самца-воробья зависит от наличия мужского полового гормона в организме. При ежедневной подаче $\frac{1}{15}$ единицы тестикулярного гормона у кастрированного самца-воробья появляется темная окраска клюва

E. Witschi сравнивает этого рода воробьиный тест с принятыми единицами RE и HE, пользуясь препаратами тестикулярного гормона, полученного из мочи человека. Опыты показали, что при инъекции тестикулярного гормона кастрированным воробьиным самцам и самкам происходит постепенно нарастающее потемнение клюва от светлокорицевого до темнокоричневого, до синего и черного цвета. Самки несколько медленнее реагируют окраской клюва на мужской половой гормон. Одна воробьиная единица, отвечающая дозе гормона, вызывающей изменение окраски клюва воробья-самца, равна одной десятой RE и одной половине HE.

B. Садигов.

Разрывные снаряды в борьбе с вредными насекомыми. В номере «Nature» от 4 июля 1936 г. сообщается, что в США недавно зарегистрирован патент на применение разрывных снарядов в деле борьбы с вредными насекомыми. Как известно, последняя в большом количестве случаев ведется путем опрыскивания или опыливания поврежденных растений различными ядовитыми веществами — инсектицидами.

Американский изобретатель предлагает распределять последние посредством разрывных снарядов, которыми надо стрелять из специального орудия. В снаряд вместо шрапнели помещается инсектицид, который после выстрела выбрасывается из снаряда и разлетается в виде тончайшей пыли. Расстояние места распыления от места выстрела зависит от степени сжатия и от увлажнения инсектицида внутри снаряда и может быть урегулировано так, что облаком яда можно по желанию покрыть любое дерево или участок поля. Изобретатель указывает, что его метод по сравнению с предыдущими имеет следующие преимущества: оперативный работник находится в полной безопасности от действия распыленного яда; громоздкие аппараты для опыливания и опрыскивания становятся ненужными; «практически ничего не нужно делать», и, наконец, инсектицидом можно обработать объекты, которые в силу своего местоположения недоступны для существующих опрыскивателей и опыливателей. Какова бы ни была дальнейшая судьба этого изобретения, ему нельзя отказать в чисто американской оригинальности.

B. Шванвич.

¹ E. Witschi. Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. 33, 484, 1936.

КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

Проф. С. П. Глазенап, почетн. чл. Академии Наук СССР. Друзьям и любителям астрономии. Изд. третье, дополн. и переработ. под ред. проф. Б. А. Воронцова-Вельяминова. 254 стр., ОНТИ, М.—Л., 1936, Ц. 2 р. 50 к. пер. 1 р., тираж 25 000.

Русская оригинальная популярная литература по астрономии не насчитывает еще 100 лет. Первой такой книгой, вполне удовлетворяющей даже придирчивого критика, является «Предварительный курс астрономии» (М., 2-е изд., 1847) профессора Московского университета, впоследствии академика, Д. М. Периовщикова. Написанный просто, сжато, без всяких малообоснованных широких теорий, чем грешат до сих пор многие популярные книги, этот курс может считаться образцом популярно-научного изложения трудного предмета.

Немного позднее появилась и пользовалась большим успехом «Астрономия для всех образованных людей» (СПб., 1849—1850) М. С. Хотинского, снискавшего себе печальную известность слезной по поручению царского правительства за Герценом во время пребывания последнего в Лондоне.

Следующие выдающиеся оригинальные популярные астрономические книги относятся уже к 90-м годам прошлого столетия. К ним можно отнести выдержавший ряд изданий, широко известный «Путеводитель по небу» проф. К. Д. Покровского и маленькую книжку «Астроном-любитель» Е. А. Предтеченского, блестящее предисловие к которой сыграло крупную, далеко еще не оцененную роль в воспитании немногочисленных тогда любителей астрономии. Оно производило на начинающего читателя не меньшее действие, чем произведения Добролюбова и Писарева в несколько иной области.

Рецензируемая книга почетного члена Академии Наук СССР проф. С. П. Глазенапа впервые появилась еще в 1904 г. и была премирована Русским Астрономическим обществом. Через 5 лет вышло ее второе издание. Автор ее не был тогда новичком в деле популяризации астрономии. Еще в 1881 г. вышла его популярная книжка «Кометы и падающие звезды», обратившая на себя внимание легкостью и простотой изложения, и почти одновременно в газете «Новое время» начали появляться регулярно его астрономические бюллетени, которые печатались здесь в продолжение более 35 лет. Эти бюллетени в течение долгого времени были единственным источником, откуда любители астрономии в глухой провинции могли получать сведения о небесных явлениях.

Литературные достоинства книги «Друзьям и любителям астрономии», простота и ясность

изложения и энтузиазм автора, настойчиво призывавшего читателя перейти от пассивного созерцания неба к активному его изучению — сделали эту книгу настольной для многих любителей начала XX в., и на ней воспитывались многие наши видные современные советские астрономы.

Бурный рост астрономической науки за последние два десятилетия, а также появление совершенно нового читателя, выросшего в условиях нового быта и коллективного труда, потребовали не только ряда добавлений, но и коренной переработки книги для нового III издания. В этом деле кроме автора приняли участие 9 советских астрономов, видных специалистов по затронутым в книге вопросам, и книга в новом издании вполне отвечает требованиям науки и запросам нашего выросшего советского читателя.

Книга рассчитана на любителя, не располагающего трубой, а имеющего в лучшем случае лишь бинокль. Вследствие этого вопросы наблюдения Солнца, Луны, планет остались вне ее пределов. Книга посвящена, главным образом, изучению созвездий, переменных звезд, комет и метеоров, т. е. тех областей астрономии, где любитель даже с самыми элементарными средствами может оказать существенную пользу науке.

К сожалению, приходится сделать ряд замечаний и указать на кое-какие крупные и мелкие недочеты нового издания книги.

Прежде всего в ней, по сравнению со II изданием, местами сделаны довольно значительные сокращения, не всегда, пожалуй, оправдываемые. Так, выброшены описания 25 созвездий и сохраниено только 19. Для чего это сделано?

Ведь начинающий любитель должен прежде всего детально изучить все звезды, доступные простому глазу и биноклю, а не только 19 созвездий. Выкинута роспись звезд до 4 величины. Правда, эти данные можно найти в других популярных книжках, но все-таки лучше бы было роспись оставить.

Другие купюры и сокращения вызывают меньше недоумения и не так существенны, кроме разве алфавитного указателя, всегда облегчающего пользование книгой.

Из мелких замечаний наиболее существенны следующие.

Прежде всего на протяжении всей книги нельзя не отметить небрежности, доходящие иногда до курьеза. Например, в предисловии указано, что в первом издании в 1904 г. книга была премирована «б. Русским Астрономическим обществом». К сведению автора предисловия скажем, что «бывшее общество» никого премировать не может, а к тому же в 1904 г.

Русское Астрономическое общество было в полном расцвете и просуществовало еще 25 лет после этой даты. Подобное же странное выражение встречается на стр. 176, где говорится об открытии Палласом в 1771 г. метеорита в б. Енисейской губернии, которая была выделена только в 1823 г.

При упоминании имен астрономов наблюдается странный разброд: у одних фамилия стоит с инициалами, у других с ученым званием (профессор, академик и т. д.), у третьих без того и другого. Особенно этот разброд режет глаз при перечислении ряда имен (напр., стр. 142). Надо бы выдерживать обязательно первое, т. е. у каждой фамилии указывать инициалы.

Есть злоупотребления ненужными эпитетами: «так называемый Астрономический календарь» (стр. 25), «покойный академик А. А. Белопольский» (стр. 83, в предыдущих упоминаниях о нем этого эпитета нет) и т. д.

Встречаются хронологические ошибки: напр. В. М. Златинский умер не «до революции» (стр. 133), а 21 мая 1921 г.

Попадаются противоречия в двух соседних фразах, могущие вызвать у читателя недоумение: «По истечении 88 тысяч лет можно будет заметить увеличение блеска 5 звезд Большой Медведицы...», а через несколько строк: «Мы утверждаем, что во все исторические и доисторические, но известные нам (?) времена звезды Большой Медведицы блистали так же ярко, как и в настоящее время» (стр. 51)

Есть такие неточности: «первый печатный лист (знаменитой книги) был получен Коперником на смертном одре» (стр. 58). «Лист» вместо «экземпляр».

В списке координат «Мест Союза ССР» фигурирует почему-то «Покровск», давно уже переименованный в «Энгельск» (стр. 251).

На стр. 189 при указании литературы по переменным звездам называются карты, которые не вышли в свет и неизвестно когда выйдут, а на стр. 30, наоборот, указывается адрес, откуда можно выписать звездную карту издания 1921 г., давно вышедшую из продажи.

Есть опечатки, нигде не оговоренные. Например на стр. 42 в табличке указано, что у Юпитера 10 спутников, у Плутона 2 спутника; в таблице «Мест Союза ССР» Тбилиси указан находящимся в V поясе; при ссылках на литературу часто неверно указаны года изданий (стр. 207, 238 и др.).

Вообще большое опечаток в популярно-научной и научной литературе мы, повидимому, никак не можем изжить, а для читателя все равно, по чьей вине они произошли: автора, редактора или типографии, о чем теперь считают нужным сообщать в неизбежном в каждой книге листе опечаток, всегда очень неполном.

Большинство рисунков и фотографий выпло хорошо, и вообще внешность книги (переплет, бумага) вполне удовлетворительны. Цена тоже не может быть признана высокой.

При всех своих, в конце концов, не столь уж значительных недостатках книга попрежнему принесет большую пользу нашим начинающим любителям.

Ал. Вл. Виноградов.

Г. Паркс и Г. Хафман. Свободные энергии органических соединений. Перев. с англ. И. Ф. Богданова и В. Г. Тронева под ред. и с добавл. И. Ф. Богданова. ОНТИ, М., 1936, 214 стр. Ц. 4 р. 80 к.

В последние годы мы являемся свидетелями появления целого ряда работ, посвященных применению химической термодинамики в органической химии.

Рационально разработанная система термодинамических знаний, которая является заслугой американского ученого Льюиса и его школы, постепенно приобретает все большее количество сторонников. Авторы рецензируемой книги известны своими работами по применению химической термодинамики и органических реакций. Книга имеет характер монографии, рассчитанной на квалифицированного читателя — химика-исследователя и технолога. Она содержит цифровые данные о свободных энергиях, теплотах горения, теплоемкостях и энтропиях ряда органических соединений. Точность приводимых величин подвергнута критическому обсуждению, так как она сильно влияет на соответствие результатов термодинамических расчетов с экспериментальной проверкой. Много места уделено изложению методов вычислений свободных энергий и примерам этих вычислений для различных классов органических соединений.

Книга разделена на тринадцать глав. Первая глава — содержит описание методов определения величин свободной энергии. Следующая глава — краткие сведения о некоторых других термодинамических константах — теплотах горения, теплоемкостях, энтропиях. Главы 3—5 посвящены свободным энергиям различных классов углеводородов, глава 6-я — критическому сопоставлению имеющихся для углеводородов соотношений. Главы 7-я и 11-я — дают фактический материал по нахождению свободных энергий для других классов органических соединений. Глава 12-я рассматривает весьма существенный вопрос о влиянии изменений структуры молекул на термодинамические функции — молярную энтропию и свободную энергию. В ней приведены объяснения наблюдающихся закономерностей в величинах свободных энергий и энтропий.

Последняя 13-я глава содержит таблицу свободных энергий органических соединений и ряд примеров вычислений с ее помощью. Таблица приводит данные ΔF_{298}° для 156 различных органических соединений.

Весьма ценным является наличие большого количества ссылок на оригинальные работы. Книга является переводом американского издания 1931 г. и поэтому содержит систематический исчерпывающий материал по 1930 г. включительно. Важнейшие более новые работы в этой области приводятся редактором (И. Ф. Богданов) в подстрочных примечаниях и вставках. В том числе отражены и немногочисленные русские работы (см., напр., вставку на стр. 102). Перевод сделан вполне удовлетворительно; небезупречна только русская транскрипция имен некоторых иностранных авторов. Так, на стр. 14 читаем — Ридл вместо Райдил (Rideal) и т. п. Недостатком оформления яв-

ляется отсутствие прочного переплета, так как книга содержит обильный фактический материал и носит одновременно характер и справочника и настольного руководства для определенных категорий работников, т. е. предназначена для длительного и постоянного употребления.

Вместе с тем внимательному читателю она интересна тем, что дает указания на необходимость постановки тех или иных экспериментальных работ.

В общем, книга является ценным продолжением и дополнением к появившемуся недавно в русском переводе монументального труду Льюиса и Рэндала «Химическая термодинамика», и, надо надеяться, найдет массового читателя среди химиков-органиков.

В. А. Комаров.

Leuchs, K. *Geologie von Asien. Bd. I, T. 1. Ueberblick über Asien. Nordasien.* Berlin, Borntraeger, 1935, 265 стр. с 69 рис. в тексте.

Эта книга входит в серию «*Geologie der Erde*», издаваемую проф. Кренкель, и содержит геологический обзор Сев. Азии, т. е. Сибири. Но последнему предшествует краткий общий очерк всего материка, его вертикального и горизонтального расчленения и гидрографии, а также окружающих морей, общая характеристика строения и истории развития всей Азии и затем более подробная главных ее частей — Северной, Центральной, Восточной, Южной и Западной. В этом очерке выделены древние массивы Азии (показанные на карточке), окружающие их, системы горных цепей, занимающие более подвижные части материка, в которых разыгрывалась складчатость варисцидского и альпийского циклов; затем отмечены роль и значение древних массивов Ангарского и Гондванского, шельфовый и эпиконтинентальный характер морей между ним, развитие почти-равнин на поверхности варисцидских и более древних площадей в зависимости от климата, германотипный характер молодых движений, создавших современный рельеф, мощностные континентальных отложений и гипотезы разных ученых относительно развития строения Азии. Это введение занимает 36 страниц.

Геологии Сев. Азии посвящена остальная часть книги. После географического обзора кратко изложена геологическая история всей страны, в которой постепенно сокращалось морское покрытие и нарастала суша; это дает общее понятие о распределении отдельных геологических систем на территории в смене трансгрессий и регрессий. Затем рассмотрены по главным районам геологические системы и связанные с ними изверженные породы, начиная с архея и кончая четвертичными; описаны их расчленение, фации, распределение, упомянуты главные представители фауны и флоры, а для четвертичного периода кратко рассмотрены оледенение, вечная мерзлота и генезис впадины оз. Байкала.

В отделе тектоники подробно рассмотрены горообразовательные процессы в их последовательном развитии в крупных областях Зап., Средн. и Вост. Сибири, поясняемые многочи-

сленными разрезами и тектоническими карточками. Этот отдел заканчивается общим обзором, в котором прослеживается история формирования Сибири в смене времен, трансгрессий и регрессий и фаз горообразования, при которых вокруг древнейших массивов — Ангарского, Карского и Чукотского — возникали складчатые цепи, наращивая сушу в течение протерозоя, палеозоя и мезозоя. Этот процесс закончился в кайнозое последними складками на восточной окраине и германотипными движениями на остальном пространстве, продолжающимися и в настоящее время и омоложившими эрозию.

Последняя глава посвящена краткому обзору месторождений полезных ископаемых Сибири, поясняемому общей и несколькими частными карточками. В заключение дана в уменьшенном виде новая тектоническая карта Сибири Архангельского и Шатского.

В общем сочинение Леухс дает достаточно полное представление о составе, строении и истории развития Сибири. Но приходится отметить, что оно частично уже устарело. Автор в значительной степени использовал данные, изложенные в моей немецкой «*Геологии Сибири*», изданной в 1926 г., и хотя старался пополнить их материалами из позднейшей литературы, преимущественно русской (довольно большой список которой он приводит в конце книги), но в недостаточной степени, так как в Германии не мог получить многое. Между тем советская геологическая литература о Сибири выросла с 1926 г. чрезвычайно, благодаря интенсивным исследованиям, и естественно, что, не имея ее полностью под руками, Леухс в разных местах приводит устарелые или неполные данные относительно стратиграфии, тектоники, изверженных пород и полезных ископаемых.

Акад. В. Обручев.

Leimbach, W. *Landeskunde von Tuwa. Das Gebiet des Jenissei-oberlaufes.* Peterm. Mitt., Ergänzungsheft № 222. Gotha, 1936, 124 стр. с 2 карт., 17 фотосн. и 7 табл.

Землеведение Танну-Тувимской республики, составленное немецким географом Леймбахом, представляет обстоятельное описание природы и населения этой небольшой страны, расположенной в верховьях бассейна р. Енисея, между Зап. Саяном и хр. Танну-ола. Автор тщательно использовал большую и очень разбросанную литературу, в значительной части русскую, и привел ее в конце своего труда в количестве 287 №№, составив таким образом очень полную библиографию страны и соседних областей.

Первая часть описывает положение, размеры и границы страны, дает краткую историю ее исследования и руководящие линии гор и рек; затем изложены сведения по геологическому составу и строению, климат, орошение, почвы, дана характеристика рельефа, растительности и животного мира и, в заключение, естественных ландшафтов. Вторая часть посвящена населению: дана характеристика тувинцев, их телесных и духовных особенно-

стей, семейного быта, пищи, одежды, скотоводства, сельского хозяйства, торговли, образа жизни, средств сообщения, верований (шаманство, буддизм) и довольно подробно изложена история Тувы. В заключение автор рассматривает Туву в целом и ее политическое значение в Азии, а также для истории индогерманских культурных народов.

Текст поясняется 17 фотоснимками различных местностей, тувинцев и их жилищ, климатическими и экономическими таблицами, указателем авторов и двумя картами — орографической и геологической. На первой горные цепи показаны схематически жирными линиями и нанесены важнейшие абс. высоты. Вторая показывает, что бассейны рек Кемчика, верховой Бей-кема и Ха-кема геологически изучены очень слабо.

Автор хорошо использовал литературу для этого хотя сжатого, но достаточно полного очерка страны, непосредственной соседки Сибири и несмотря на это почти неизвестной не только европейскому, но и большинству наших читателей, интересующихся земледелием. Окаймленная высокими горными цепями эта страна представляет много своеобразного по своей природе и населению; рядом с первобытной тайгой сибирского типа мы находим здесь сухие степи, обнаруживающие влияние климата соседней Монголии; дикий и домашний северный олень, животное далекого севера Сибири, водится здесь недалеко от монгольской антилопы и верблюда, а оленевода-шаманисты живут в чумах по соседству с ламаистами, обитающими в войлочных юртах, и с избами сибирских крестьян. Тува богата золотом, асбестом, медными рудами, и минусинские золото-промышленники уже в половине прошлого века разрабатывали там золотосырные россыпи и построили фабрики для торговли с населением. Тува орошена большими реками, и почва ее плодородна. Ее население, освобожденное от монгольских князей, китайских и русских торговцев, имеет все данные для культурного развития.

Акад. В. Обручев.

Каучук и каучуконосы. Ботанический институт Академии Наук СССР. Гл. ред. акад. Б. А. Келлер. Редакторы — Акад. АН УССР В. Н. Любименко, д-р М. М. Ильин, инж. Р. Я. Кристсон, управл. треста «Каучуконос» В. Н. Макогон. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936 г., 487 стр. Ц. 19 р. 1-й том.

Изданный Ботаническим институтом Академии Наук СССР сборник имеет целью дать сводку всей проделанной работы по созданию советского каучука и наметить перспективы дальнейшего развития.

Книга предназначена для работников резиновой промышленности, для всех, кто связан с проблемой советского каучука — химиков, ботаников-растениеводов — и для всех, кто интересуется гигантской работой, проделанной в Союзе в данной области.

Книга имеет 3 раздела и приложения. Первый раздел посвящен общим вопросам каучуковой и резиновой промышленности. Первая статья Е. Г. Белого «Каучук и его роль

в мировой экономике и политике» содержит обстоятельные данные о развитии плантационного дела, движении цен на каучук на мировом рынке и дает ясную картину борьбы за каучук между производителями и потребителями. Приведенные статистические данные, вполне современные, доведены до 1935 г.

Следующая статья В. В. Маслова «Открытие каучука и его история» вкратце излагает главные этапы развития каучука, открытие вулканизации, развитие плантационного дела, открытие ускорителей и противостарителей и, наконец, синтез каучука.

Далее следуют главы: «Резиновая промышленность в СССР» и «Основные моменты производства в резиновой промышленности» Р. Я. Кристсон. Первая статья дает подробный очерк развития отечественной резиновой промышленности от основания первой фабрики в 1832 г. и в 1860 г. завода «Треугольник», ныне «Красный треугольник», до современного гиганта Ярославского Резино-Асбестового комбината. Статья содержит большой фактический и цифровой материал как современного положения, так и дальнейших перспектив роста промышленности.

В статье «Основные моменты производства в резиновой промышленности» дано описание материалов и методов производства, применяемых в резиновой промышленности, и подробно изложены главные отрасли резинового производства — галошное, шинное и протекти. Статья содержит богатый материал и может быть полезна как для резинщика, так и для всех более подробно интересующихся резиновой промышленностью. Кроме того статья ценна библиографически тщательно составленным списком новейшей литературы данного вопроса.

Глава «Проблема натурального каучука в СССР» В. И. Макогона содержит описание каучуко- и гуттаперченосов, найденных на территории Союза, и подробно излагает современное положение и перспективы дальнейшего развития плантационного хозяйства (каучук-промхозов) отечественных каучуконосов. Статья несколько перегружена подробностями относительно поисковых экспедиций.

Первый раздел книги заканчивается статьей «Синтетический каучук» В. П. Краузе, в которой вкратце изложена история и современные промышленные способы синтеза каучука.

Второй раздел «Биосинтез и свойства натурального каучука» начинается статьей «Локализация, физиология образования и накопления каучука у растений» Г. И. Борисова и В. Н. Любименко. Авторы выдвигают положение, что каучук относится к группе специальных экскреторных веществ, производимых растениями параллельно с веществами основного обмена, и считают, что это должно послужить рабочей гипотезой для дальнейших физиологических исследований. Изучение физиологии наших каучуконосов является задачей сегодняшнего дня, так как до сего времени изучались лишь тропические каучуконосы. В этом направлении работы велись главным образом в местах расположения плантаций в ботанических садах Буитецзорга и Цейлона.

Статья очень ценна как приведенными в ней новейшими данными, так и собранной литературой вопроса как русской, так и иностранной.

Статья В. И. Нилова и Н. П. Кирьялова «Генезис каучука в растениях» излагает главнейшие гипотезы об образовании каучука в растениях, а также сообщает интересные данные относительно возможности путем гибридизации и изменений условий культуры усилить выход каучука.

Второй раздел заканчивается статьей Е. Д. Колесова «Физическая и химическая природа и свойства натурального каучука». В статье изложены данные о латексе, его составе и свойствах, коагуляции, составе каучука, о взглядах на сущность вулканизации и, наконец, о структуре и физико-механических свойствах. Статья содержит хорошо подобранный материал современного положения разбираемых вопросов и полезна как для ознакомления, так и для справок.

Последний раздел «Методика определения и технология растительного советского каучука» содержит статьи А. А. Прокофьева «Анализ каучуков и каучуконосных растений» и «Основные процессы и методы получения натурального каучука и гуттаперчи из советских каучуконов» А. Б. Войновского.

Первая статья содержит микро- и макроскопический анализы каучуков и каучуконов и представляет интерес как подробное руководство при исследовании.

Вторая статья содержит описание приемов, применяемых при извлечении каучука из каучуконов и общие сведения о химическом составе и механических показателях резиновых смесей.

Приложение содержит инструкции для микроскописта, участника экспедиции по поискам новых каучуконов и гуттаперченок.

Из изложенного содержания видно, что сборник восполняет пробел, существовавший в нашей литературе по каучуку — объединяя сведения по экономике, свойствам и технологии каучука со сведениями по отечественным каучуконам.

Во втором томе предполагаются статьи по каждому каучуконосу в отдельности, а также сводная статья по тропическим каучуконосам.

Сборник дает резинщику много нового в отношении перспектив развития отечественных каучуков на ближайшие годы.

Ботаник, помимо ознакомления с общими вопросами промышленности, имеет возможность ознакомиться с современным положением и перспективами работ по советскому натуральному каучуку.

Внешнее оформление книги не оставляет желать ничего лучшего. Книгу следует приветствовать и пожелать ей заслуженного успеха.

Б. Пушницкий.

А. Д. Позняк. Хинное дерево и его культура. С пред. и под ред. Г. К. Крейера Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Всес. Инст. растениев., Лгр., 1936, 172 стр.

Эта работа дает всестороннее освещение вопросов, связанных с хинным деревом и его

культурой. Очень ценной стороной работы является то внимание, которое автор уделяет агротехнике хинного дерева и отчасти вопросу селекции.

После краткой ботанико-систематической сводки, указывающей на значительную запутанность и систематику рода *Cinchona*, автор приводит ареалы произрастания в диком виде главнейших видов хинного дерева. Далее он дает краткий фармакогностический очерк и историческую справку о медицинском применении коры хинного дерева. Затем следует характеристика районов и размеров культуры хинного дерева в России и СССР, агротехника (включающая ряд разделов), вопросы сортировки, сушки, упаковки, ботаническое разнообразие некультивируемых или мало культивируемых видов и география видов, селекция и селекционные сорта, вредители и болезни.

Книга снабжена таблицами, фотографиями и чрезвычайно обширной библиографией (731 название).

Г. Ковалевский.

Руководство по апробации сельско-хозяйственных культур. Том I. Зерновые культуры Под ред. А. М. Ржехина. Сельхозгиз, М.—Л., 1936, 372 стр.

В этом коллективном труде для каждой культуры (пшеница, озимая рожь, овес, ячмень, кукуруза, просо, горох, фасоль, чечевица, нут, чина) дается общая характеристика культуры и описание признаков (приводится определитель главнейших разновидностей), подробное и многостороннее описание сортов яровой (30 сортов) и озимой (21 сорт) пшеницы, озимой ржи (16 сортов), овса (17 сортов), ярового (26 сортов) и озимого (7 сортов) ячменя, кукурузы (28 сортов), проса (12 сортов), гороха (11 сортов), фасоли (11 сортов), чечевицы (13 сортов). Описанию отдельных культур посвящена первая часть тома; вторая часть рассматривает методы лабораторного исследования семян и дает описание главнейших болезней и вредителей, также характеристику наиболее распространенных и вредных сорняков.

Этот коллективный труд, составленный научными сотрудниками Госсортосети и Всесоюзного Института растениеводства, предлагает ряд высококачественных сортов для различных районов СССР и имеет поэтому производственное направление.

Г. Ковалевский.

Б. С. Виноградов, Е. Н. Павловский и К. К. Флеров. Звери Таджикистана, их жизнь и значение для человека. Под ред. проф. Е. Н. Павловского. Изд. Акад. Наук Союза ССР. Тр. Тадж. базы, т. I, Зоология и паразитология, М.—Л., 1935 г., 276 стр., с рис. Ц. 12 р., пер. 2 р.

М. П. Розанов и Г. П. Дементьев. Материалы по млекопитающим и птицам Памира. Изд. Тадж.-Пам. эксп., Тадж. комп. эксп. 1932 г., вып. 32, Лгр., 1935 г., 95 стр., с рис. Ц. 4 р. 75 к.

Мы оговариваемся, что настоящую рецензию мы пишем не с точки зрения зоолога, и потому читатель напрасно стал бы искать в ней чисто

зоологических суждений, но с точки зрения человека, которому приходится иметь дело с животными для научно-исследовательских целей. В первой книге редактор надеется, что этот труд облегчит развитие научной работы по млекопитающим на далекой окраине СССР, которая так богата разнообразием ландшафтов природы. Конечно, такие книги нужны нам, как справочники, где можно было бы, напр., найти латинское название зверя или птицы, и отсутствие таких книг ставит иногда в затруднение. Не так давно нам лично пришлось исследовать животных Таджикистана на кокцидии, но за латинскими названиями их пришлось обратиться к специалисту-зоологу. Кроме того, редактор книги подчеркивает стремление приблизить труд к наиболее широкому кругу «потребителей», почему авторы дали в общей части книги главу об оценке значения фауны млекопитающих. Так, был сделан упор на освещение значения диких млекопитающих в сельском хозяйстве (растениеводство, складское хозяйство, животноводство и др.) и в распространении паразитических и заразных болезней человека и домашних животных. Поэтому редактор с особенной настойчивостью подчеркивает необходимость развития этого направления работ, так как оно чрезвычайно важно и для здравоохранения и для развития животноводства. Между прочим редактор указывает на факт перехода фауны паразитов диких животных на человека и скот и роль диких млекопитающих, как резервуаров вирусов.

По содержанию вся книга делится на две части: общую и специальную. В первой части Б. С. Виноградов дает историю исследования фауны млекопитающих Таджикистана и современное состояние ее изученности. Из нее мы видим, что это изучение началось более 90 лет тому назад, когда (1841—1842 гг.) было совершено путешествие А. Лемана в Бухару, во время которого он сделал отдельную поездку по Зеравшану до Варзиминора. Затем время от времени такие путешествия производились А. П. Федченко (1869—1871 гг.), Ф. Столичкой (1873 г.), Н. А. Северцовым (1877—1978 гг.), Г. Е. Грум-Гржимайло (1884—1885 гг.) и т. д. вплоть до последних экспедиций Северо-Германской Памирской (1928 г.) и Таджикской комплексной (1932 г.). Статья сопровождается полным списком литературы по затронутому вопросу.

Следующей статьей является общий очерк фауны млекопитающих Таджикистана Б. С. Виноградова и К. К. Флерова. Авторы делят Таджикистан на 2 части: Памирский участок, характеризующийся бедностью фауны млекопитающих, и восточно-бухарский участок, где в связи с разнообразием рельефа, распределением температуры, влажности и растительности условия жизни животных чрезвычайно разнообразны и видовой состав значительно богаче и разнообразнее. В статье имеются таблицы всех млекопитающих с обозначением частоты их в различных зонах.

В небольшой статье Б. С. Виноградова «Млекопитающие, как вредители сельского хозяйства» вкратце излагаются те данные

о сельскохозяйственном значении млекопитающих Таджикистана, которые известны на основании изучения тех же видов в сходных экономических и хозяйственных условиях на территории других среднеазиатских республик, особенно Узбекистана. В качестве вредителей наибольшее значение имеет отряд грызунов.

Проф. Е. Н. Павловским написана большая статья «Млекопитающие как вредители животноводства и здоровья человека». Кроме прямой вредности для домашних животных, причиняемой хищниками, многие млекопитающие являются источником косвенного вреда, значение которого более или менее велико. К ним принадлежит клещи, которые переносят различные кровепаразитарные заболевания человека (клещевой рекурренс) и животных (пироплазмозы, тейлериозы, нутталлиозы и анаплазмозы). Автор рассматривает различных клещей в их связи с млекопитающими, как хозяевами. Среди клещей есть такие, которые живут на диких животных, которые могут делать длительные и отдаленные перекочевки, благодаря чему они могут рассеивать клещей на значительном пространстве и тем способствовать заражению скота. Кроме клещей автор обрисовал и различных насекомых и паразитических червей в той же роли. Кроме того ввел в ту же статью главу о млекопитающих и инфекционных болезнях человека и животных. Эта статья снабжена большим количеством рисунков и диаграмм.

В следующей статье «Копытные звери (*Ungulata*) Таджикистана» К. К. Флеров дает не только описание и говорит о распространении их, но, насколько возможно, и о биологии их. Точно такое описание дает в трех следующих статьях Б. В. Виноградов о грызунах, насекомоядных и рукокрылых.

Вторая из рецензируемых книг составлена по материалам, собранным в 1932 г. во время экспедиции на Памир, когда были собраны коллекции шкурок млекопитающих и птиц, причем ряды видов собраны сериями из различных пунктов, что дало возможность разобраться в распространении этих животных на Памире и установить новые формы (за 4 месяца пройдено около 2000 км). После описания путешествия экспедиции и общего очерка (ография, история рельефа, ландшафты и фауны Памира) автор переходит к описанию млекопитающих (34—60 стр.). В следующей статье Г. П. Дементьев приводит данные по авифауне Памира (61—95 стр.). Экспедиции удалось расширить список памирской авифауны несколькими формами, и таким образом различия между Памиром и ближайшими областями Туркестана еще более сгладились. Автор дает таблицу птиц Памира, из чего вытекает общее представление об облике памирской авифауны, несколько отличающейся от того, к которому приходили зоогеографы раньше.

Книга снабжена хорошими фотографиями. Мы считаем обе эти книги полезными в библиотеке зоолога и паразитолога.

Проф. В. Л. Якимов.

ОБЗОР ЖУРНАЛОВ

ПОД ЗНАМЕНОМ МАРКСИЗМА

Философский и общественно-экономический журнал. Москва.

№ 10. Октябрь 1936 г.

Передовая. Великие завоевания социалистической революции (права и обязанности граждан СССР). — А. Бубнов. Восстановить полностью в правах педагогику и педагогов. — Ф. Константинов. Еще раз о политике и философии. — М. Григорьян. Материализм Чернышевского. — М. Савчук. Об ошибках в разрешении вопроса обратного развития.

С научного фронта. В. Берестнев. О положении на философском фронте и задачах Института красной профессуры философии. — П. Дьяконов. К годовщине смерти академика М. А. Мензбира.

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Новая серия. Москва. Т. IV (XIII).

№ 5 (109), 1936 г.

Академик УАН Г. В. Пфейффер. О выражении функций через функции. — М. Лаврентьев. О непрерывности однолистных функций в замкнутых областях. — Л. В. Канторович. Об одном классе функциональных уравнений. — Гр. Фихтенгольц. О линейных функционалах, непрерывных в обобщенном смысле. — В. А. Фок, член-корр. Академии Наук СССР. О невозможности построения нейтринной теории света. — Ф. Н. Кириллов. О новоземельской песчанке *Ammodytes marinus* Raiff. — Д. М. Федотов. О позднем постэмбриональном развитии зимней пяденицы *Operophtera brumata*.

№ 6 (110), 1936 г.

С. Соболев, член-корр. Академии Наук СССР. Алгоритм Шварца в теории упругости. — Н. С. Кошляков, член-корр. Академии Наук СССР. О некоторых определенных интегралах. — Б. И. Сегаль. Зависимость между решением обобщенной проблемы Варинга и оценкой тригонометрических сумм. — Гр. Фихтенгольц. К теории линейных функционалов. — М. П. Желдак. Влияние разрежки на распределение остаточных напряжений первого рода в цилиндре. — П. М. Мурзаев. О серитизации пегматитов Гдовского района Ленинградской области и ее генезисе. — Г. Г. Мартинсон. Распределение спикул губок в скважине глубокого бурения у с. Посольска на Байкале. — А. Г. Эберзин. О миоцене юго-восточного Закавказья. — Г. Г. Леммлейн. О скрученных кварцах. — А. Е. Крисс. Об антоцианине актиноидетов. — В. Васнецов. Хвостовые кили рыб.

Природа № 2

СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ И НАУКА (СОРЕНА)

Орган сектора научно-исследовательских работ и изобретательства НКТП СССР. Москва.

Выпуск 9, ноябрь, 1936 г.

Ноябрь 1936 года. — Т. И. Райнов. Теория и практика в творчестве М. В. Ломоносова (к 225-летию со дня его рождения). — Проф. Ф. Н. Красовский. Геодезические работы на территории СССР. — Проф. П. И. Синев. Наука о технике безопасности. — Проф. В. С. Меськин. Ферромагнитные сплавы. — Проф. П. С. Философов. Местные и новые строительные материалы. — Проф. А. И. Рабинович. Современные успехи научной фотографии.

Обзоры и рефераты. Инж. А. А. Строна. Магнитометрические съемки в европейской части СССР. — С. Крут. Эволюция солнечной системы. — Л. Б. О колебаниях атомного веса. — Л. Б. Химические реакции на поверхности силикатов. — Л. Б. Оживление организмов из вечной мерзлоты.

Работы научных институтов. Ф. Донской. Советские институты металлов. — И. Ярославцев. Гелиотехническая лаборатория в Ташкенте.

SCIENTIA

Revue internationale de synthese scientifique. Bologna.

Annus XXX, Series III, Vol. LX

№ CCXCV—11, 1 XI 1936

L. Graetz. Neue Atomerforschung. — C. Vallaux. Croissance et dépérissement des récifs coralliens. — E. Witschi. Secondary Sex Characters in Birds and their Bearing on the Theory of Evolution. — A. Gemelli. Lo studio del «comportamento» in psicologia animale. Parte prima.

№ CCXCVI—12, 1 XII 1936

J. S. Plaskett. The Galaxy. — A. Boutaric. Le principe de la conservation de l'électricité et les découvertes récentes de la physique. — M. Mühlmann. L'état actuel de la question du vieillissement. — A. Gemelli. Lo studio del «comportamento» in psicologia animale. Parte Seconda. — G. Wolff. Leone Bettista als Mathematiker.

NATURE

A Weekly Journal of Science. London.
Vol. 138.

№ 3502, 12 XII 1936

Armaments and the Scientific Worker. — Genetics and Race. — A. F. Sixty Years of Physical Science. — Sir Richard Redmayne, K. C. B. King Coal. — R. T. Properties of Carbon Dioxide. — Prof. J. Hendrick. Soil Science in the Twentieth Century. — Cancer Research in Great Britain — H. H. P. The Observational Approach to Cosmology.

Letters to the Editor. Dr. Edwin E. Jelley. Spectral Absorption and Fluorescence of Dyes in the Molecular State. — Prof. G. Ingle Finch, M. B. E. The Beilby Layer on Non-Metals. — E. T. Booth and Dr. C. Hurst. Scattering of Neutrons by Protons. — V. Fock. Inconsistency of the Neutrino Theory of Light. — Dr. Ludwick Silberstein. Minimal Lines and Geodesics within Matter: a Fundamental Difficulty of Einstein's Theory. — Dr. Alfred C. Redfield. An Ecological Aspect of the Gulf Stream. — Prof. F. G. Gregory and O. N. Purvis. Devernization of Winter Rye by High Temperature. — F. Ellinger. Colloids and the Biological Effect of Radiation. — Prof. H. Munro Fox, C. A. Wingfield and B. G. Simmonds. Oxygen Consumption of Mayfly Nymphs in Relation to Available Oxygen. — I. M. Thomas. Diastase in Rabbit Saliva. — Dr. R. G. W. Norrish, F. R. S., and O. H. Bamford. Photodecomposition of Aldehydes and Ketones. — J. H. Beynon, Prof. I. M. Heilbron, F. R. S., and Dr. F. S. Spring. A Novel Interrelationship in the Triterpene Group. — H. W. Newton. Radio Fadings and Bright Solar Eruptions. — Prof. G. D. Hale Carpenter, M. B. E. Natural Selection. — Dr. W. A. Wooster. Professional Association of Scientific Workers.

Some Chemical Aspects of Nutrition. — The Part played by Skin-Friction in Aeronautics. — A Magdalen Site of Southern France: The Cave of Isturitz. — The British Institute of Radiology.

№ 3503, 19 XII 1936

Kingship and Kinship. — General Science for Secondary Schools. — Metallurgical Text-Books. — J. Ramsbottom, O. B. E. Mycological Researches. — A. G. C. In Search of Beauty. — Early Chemistry and Geology. — The Call of the Orient. — Engineering and Empire Development. — Soil Drift in South Australia. — Prof. J. Kaye Charlesworth. Geomorphology of the Irish Sea Basin. — Prof. H. J. Fleure, F. R. S. Racial Theory and Genetic Ideas.

Letters to the Editor. F. C. Bawden, N. W. Pirie, J. D. Bernal and I. Fankuchen. Liquid Crystalline Substances from Virus-infected Plants. — Prof. J. B. S. Haldane, F. R. S., E. B. Ford. Natural Selection. — Dr. Hans H. Pfeiffer. Evidence for Linear Units within Protoplasm. — Dr. E. J. B. Willey.

Mechanism of Chemical Reaction in the Electric Discharge. — Ny Tsi-Zé and Ch'en Shang-Yi. Continuous Absorption Band of Rubidium in the Presence of Foreign Gases. — Dr. W. C. Pei. Peking Man. — Dr. N. G. Johnson. Effects of Chemical Combination with Oxygen and Fluorine on the $K\alpha_{1,2}$ = Doublet of some of the Lighter Elements. — Dr. F. Dickens. Mechanism of Carbohydrate Oxydation. — V. Bruckner and Prof. A. Szent-Györgi. Chemical Nature of Citrin. — Dr. Irene Manton. Spiral Structure of Chromosomes in *Osmunda*. — Sidney T. E. Dark. Feeding Habits of Stick Insects. — Prof. W. Neilson Jones. Genetics in the Universities. — F. M. C. Stokes. Aptitudes of the Bantu. — Prof. F. L. Hopwood. Some New Phenomena produced by Sound Vibrations. — Prof. W. A. Osborne. Adjustable Resonators and Orchestration. — R. A. Hamilton. Directions of Homogeneous Auroral Arcs. — Prof. N. R. Dhar and S. K. Mukerji. Nitrogen Fixation with Cow Dung.

Wave forms of Atmospheric at Madras. — Dr. John Caldwell. The Agent of Virus Disease in Plants. — The Electrical Machinery Laboratory, Polytechnic, Regent Street, London. — Oscillatory Discharges in a Magnetic Field.

COMPTES RENDUS

Hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, Paris.

№ 21 (23 novembre 1936), pp. 1037—1104

Mémoires et communications

des membres et des correspondants de l'Académie

M. le Président fait part à l'Académie du décès de M. *Julien Constantin*, membre de la Section de Botanique.

Génétique. — Nouveau cas de mosaïque présenté par un hybride de Giroflées (*Cheiranthus cheiri* ♀ × *Erysimum cheirantoides* ♂). Louis Blaringhem.

Chimie organique. — Sur l'action de l'acide cyanhydrique sur la méthyl-3-cyclohexanone active. Marcel Godchot et Mlle Germaine Cauquil.

Botanique. — Le genre *Herperhodos* Cocker., de la famille des Rosacées. George — Albert Boulenger.

Correspondance

Statistique mathématique. — La vérification de l'hypothèse concernant la loi de probabilité d'une variable aléatoire. J. Neyman.

Théorie des ensembles. — Le problème de Souslin et les espaces abstraits. Georges Kurepa.

Analyse mathématique. — Sur les équations aux dérivées partielles du premier ordre. Georges Böttigand.

Mécanique des fluides. — Sur le mouvement relatif d'un solide dans un fluide visqueux. Victor Valcovici.

Physique théorique. — L'intervalle d'univers en mécanique ondulatoire relativiste. Jean Mariani.

Électricité. — Saturation électrique et point critique de dissolution. Arcadius Piekara et Bruno Piekara.

Électrochimie. — Construction systématique de piles à deux liquides sur gélatine. M-lle Suzanne Veil.

Magnétisme. — Structure et propriétés magnétiques du borure de manganèse MnB . Raymond Hocart et Maurice Fallot.

Physique moléculaire. — Étude de transformations produites dans certains métaux par le chauffage dans le vide ou dans l'air. Jean-J. Trillat et Shigué Oketani.

Chimie physique. — Application des méthodes potentiométriques à la prévision de la corrosion des alliages ferreux. Louis Guitton. — Sur la structure des séléniures de méthyle et d'éthyle. Pierre Donzelot.

Chimie générale. — Sur un optimum de réactivité chimique des gaz adsorbés à leur température critique. Guy Emschwiller.

Chimie organique. — Oxydation de l'hydroquinone par l'air en présence de sulfite de monométhylammonium. Oxydation de l'acide hydroquinone monosulfonique en présence de monométhylamine. M-lle Yvonne Garreau. — Sur quelques α -éthoxy-acides éthyléniques. Maxence Meyer. — Sur la condensation des cétones avec le formol en milieu alcalin. Jean Décombe.

Géologie. — Le bord cévenol. Jean Goguel.

Physique cosmique. — Études sur les gerbes cosmiques en haute altitude. Pierre Auger, Paul Ehrenfest Jr. et André Fréon.

Paléontologie. — Origine et évolution morphologique des Amphibiens Anoures. Jean Piveteau. — Sur l'origine du groupe des Trionychoidés. Frédéric-Marie Berguonioux.

Cytologie végétale. — Sur la présence et l'évolution du micronucléole chez les Cucurbitacées. M-me Panca Heim.

Physiologie végétale. — Action du milieu aquatique sur la nutrition azotée et la nutrition phosphorée d'une plante herbacée. M-lle Marie-Thérèse Gertrude. — Sur la valeur et les variations de salinité et l'alcalinité de l'eau contenue dans la cavité des *Codium Bursa* L. Robert Lami.

Physique agricole. — Pouvoir évaporant de l'air et humidité du sol. Henri Geslin. — Sur un nouvel indice caractérisant le facteur sécheresse en agronomie. Jean Servy.

Physiologie. — De la suppression des causes d'erreurs dans la mesure des pressions artérielles. Pierre Menard.

Sérologie. — Contribution à l'étude de l'influence exercée par l'alexine sur la dispersion d'un complexe colloïdal par un sérum sanguin. Maurice Doladilhé et Charles Morel.

№ 22 (30 novembre 1936), pp. 1105—1192

Mémoires et communications

des membres et des correspondants de l'Académie

M. le Président annonce à l'Académie le décès de M. *Edouard Goursat*, membre de la Section de géométrie. — M. *Émile Picard* retrace l'oeuvre scientifique de M. *Edouard Goursat*. — M. *Jean Tilho*: Notice sur *Gustave Binger*.

Calcul des probabilités. — Sur le problème des partis. *Émile Bord*.

Paléontologie. — Le test des Ostréidés, du groupe de l'*Ostrea cochlear* (genre *Pycnodonta*, F. de W.) et le test des Rudistes. *Henri Douvillé*.

Correspondance

Analyse mathématique. — Sur la théorie des équations non linéaires aux dérivées partielles. *Raziuddin Siddiqi*. — Sur l'approximation des fonctions périodiques par des polynômes trigonométriques. *J. Favard*.

Équations différentielles. — Sur les solutions asymptotiques d'équations différentielles biologiques. *V. A. Kostitzin*.

Hydrodynamique. — Étude du frottement d'un solide en déplacement dans l'eau. *Edmond Brun*.

Mécanique céleste. — Sur certaines lois de gravitation correctives de la loi de Newton. *Jean Chazy*.

Astronomie physique. — Sur le spectre de la Nova Lacertae observé à la Grande Lunette de Meudon. *Henri Camichel*.

Physique théorique. — Le repérage spatio-temporel de positions et les relations d'incertitude dans la mécanique quantique quaternionienne. *Bernard Kwal*.

Physique appliquée. — Sur une expression empirique nouvelle du volume spécifique de la vapeur d'eau surchauffée. *Philippe Tongas*.

Acoustique. — Sur un nouvel instrument de musique à cordes, le *violon-basse*. *David Raïsky*.

Atomistique. — Sur une théorie géométrique de la matière. *Georges Fournier*.

Électricité et hydrodynamique. — Tourbillons électroconvectifs. *Douchan Avsec* et *Michel Luntz*.

Spectrophotométrie. — Recherches spectrophotométriques sur la couleur des vins. *Augustin Boutaric*, *Louis Ferré* et *M-me Madeleine Roy*.

Photographie. — Sur les plaques photographiques sensibilisées par le salicylate de sodium. *Tien Kiu*.

Physique générale. — Sur le phénomène de Zeeman. *Émile Sevin*.

Physique nucléaire. — Recherches du proton négatif et de quelques radioactivités artificielles. *Roberts J. Walen* et *Maurice E. Nahmias*.

Cinétique chimique. — Lois régissant l'accélération initiale de la combustion lente et le retard à l'inflammation des mélanges de pentane, d'oxygène et d'azote. Marcel Prettre.

Chimie physique. Mécanisme de diffusion à travers les oxydes protecteurs et influence de la pression sur la vitesse d'oxydation du nickel. Gabriel Valensi. — Sur les constantes de dissociation de l'acide réductinique et de son produit d'oxydation par l'iode. Georges Carpeni.

Chimie physique minérale. — Influence de catalyseurs d'addition sur la décomposition catalytique de l'eau oxygénée en présence de bichromate. Max Bobtelsky et M-me Ljuba Bobtelsky-Chajkin.

Chimie physique. — La décomposition du ferrite de cadmium. Hubert Forestier et Francis Redslöb.

Chimie minérale. — Action combinée de l'hydrogène et de la chaleur sur les arséniate alcalino-terreux. Henri Guérin.

Chimie organique. — Sur une méthode de diagnose rapide et de dosage approximatif des alcools primaires, en présence des secondaires et des tertiaires, par formation d'éthers trityliques. Sébastien Sabetay.

Chimie industrielle. — Application de la distillation dans le vide cathodique à la définition des brais et de bitumes. A. Vila.

Cristallographie. — Étude du parazyanisol sous les états solides, liquide anisotrope et liquide isotrope. Pierre Chatelain.

Géologie. — Le flanc méridional du synclinal de Tindouf dans les confins de la Mauritanie septentrionale. Fernand Jacquet. — Stratigraphie des régions recouvertes par les roches vertes du Nord-Ouest de la Syrie. Louis Dubertret.

Botanique. — Mode de formation, action et destinée du prehaustorium de *Cuscuta Epithymum* L. var. *Trifolii* (Bab. et Gibs) Trab. Maurice Hocquette et Léon Arsigny.

Chimie végétale. — Sur l'origine botanique des drogues désignées au Brésil sous le nom de *Catuaba*. Raymond Hamet.

Histologie. — Les *bactéroïdes* des Lambriens et leurs rapports avec la sarcolyse. René Couteaux.

Zoologie. — Dans quelles limites l'écébration des larves de Lépidoptères est-elle compatible avec leur nymphose? Jean-Jacques Bounhiol.

Physiologie du sang. — Recherches sur le rôle des hormones dans les variations physiologiques du taux réticulocytaire chez la lapine. Pierre Nicolle.

Physiologie comparée. — Influence de la lumière solaire sur le vol des Lépidoptères diurnes. Gabriel Guignon.

Biologie. — Le mode de répartition des sexes chez *Trichoniscus (Spiloniscus) provisorius*. L'hérédité de la monogénie. Albert Vandel.

Biophysique. — Ionisation de l'air par le cholestérol irradié. A. H. Roffo et A. E. Roffo Jr.

SCIENCE

Official Organ of the American Association for the Advancement of Science. New York. Vol. 84.

№ 2185, 13 XI 1936

Prof. Marston Taylor Bogert. The Research Chemist, Mankind's Devoted and Indispensable Servant. — Dr. Harlow Shapley. Conspicuous Astronomical Advances of the Year.

Discussion. Dr. Joseph Berkson. Significant Figures in Statistical Constants. — Donald C. Lowrie. New Localities for the Black Widow Spider. — Dr. Denis L. Fox and Edgar G. Amstein. Concerning a Name for Bottom Mud Food. — Leo Shapovalov. Benthos, Benthic and «Benthotic». — Agnes de Sales; A. Willey. Food of Mud Dwellers.

The American Association for the Advancement of Science: Prof. Vincent du Vigneaud. The Cancer Symposium of the Medical Sciences Section.

Special Articles. K. Madhusudanan Pandalai. Nitrification in Presence of Organic Matter. — Dr. W. B. Gernert. Possibility of Parthenogenesis in Grass. — Dr. Norris W. Rakestraw and Dr. Alexander Hollaender. Photochemical Oxidation of Ammonia in Sea Water.

№ 2186, 20 XI 1936

Prof. H. S. Jennings. Fundamental Units in Biology.

Discussion. Prof. Edwin G. Boring. Another Note on Scientific Writing — Dr. Robert Livingston. The Approximate Connection of Boiling Points for Variation in Barometric Pressure. — Dr. C. W. Stiles. Opinions Rendered by the International Commission on Zoological Nomenclature.

Special Articles. Prof. Paul F. Sharp. Vitamin C in Pasteurized Milk. — Paul M. Levin. Restlessness and Morbid Hunger in Man.

№ 2187, 27 XI 1936

The American Association for the Advancement of Science: Dr. Henry B. Ward. Preliminary Announcement of the Second Atlantic City Meeting.

Discussion. Prof. P. J. Rulon. Significant Figures in Statistical Constants. — Prof. O. A. Beath and C. S. Gilbert. Selenium Bearing Vegetation during Late Cretaceous Time. — Edward R. Warren. Mountain Road Casualties among Animals in Colorado. — W. A. Dayton. Porritch for Dr. Morris.

Special Articles. Dr. Leslie T. Webster and Anna D. Clow. Propagation of Rabies Virus in Tissue Culture and the Successful Use of Culture Virus as an Antirabic Vaccine. — H. J. Prebluda and Prof. E. V. McCollum. A Chemical Reagent for the Detection and Estimation of Vitamin B. — Dr. W. Ralph Singleton. Effect of Colored Cellophane on the Production of Sun-red Color in Maize. — Dr. Lloyd William Stephenson. Bentonite in the Upper Cretaceous of New Jersey.

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte und Organ der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Berlin, 24. Jahrgang.

Heft 50, 11 XII 1936

Alwin Mittasch, Heidelberg. Über Katalyse und Katalysatoren in Chemie und Biologie (Schluss). — W. P. von Poletika, Berlin, A. P. Karpinski (7. 1. 1847—15. 7. 1936).

Kurze Originalmitteilungen. H. Albers und A. Schneider, Hannover. Über die Coferymentsysteme der Carboxylase (mit 1 Figur). — F. Schlenk and H. v. Euler, Stockholm. Cozymase. — Theodor Sexl, Wien. Über die Streuung von Protonen an Protonen. — H. Dostal and H. Mark, Wien. Eine Methode zur Bestimmung der Molekül-Größenverteilung in makromolekularen Systemen. — Wilhelm Groth und Hans Laudenklos, Hamburg. Der Mechanismus des photochemischen Methanzerfalls. — H. Schüller und H. Korsching, Potsdam. Zur Frage nach Gesetzmässigkeiten beim Aufbau des Atomkernes. — H. Rausch von Traubenberg und H. Adam, Kiel. Über die Herstellung von Räumen mit erhöhter Neutronenkonzentration.

Heft 51, 18 XII 1936

Albrecht Bethe, Frankfurt a. M. 150 Jahre Galvanismus (ein versäumtes Jubiläum). — Bruno Lange, Berlin. Äussere und innere Ursachen der Infektionskrankheiten, dargestellt am Beispiel der Tuberkulose. — F. Trendelenburg. Die Akustik auf dem Physikertag in Bad Salzbrunn.

Kurze Originalmitteilungen. Rudolf Schade, Berlin-Siemensstadt. Zur Frage der Zündspannungserhöhung durch Bestrahlung. — Cyrill Brosset, Stockholm. Zur Frage der Schwärzung von Zinnober. — C. F. v. Weizsäcker, Berlin-Dahlem. Metastabile Zustände der Atomkerne. — O. Reitz, Leipzig. Säurekatalyse in leichtem und schwerem Wasser. — Alfred Ehmert, Friedrichshafen/B. Eine einfache Relaisanordnung zur Registrierung von Zählrohrkoinzidenzen (mit 2 Figuren). — F. Süffert und B. Götz, Berlin-Dahlem. Verhalten von Schmetterlingsraupen gegenüber farbigen Flächen.

REVUE SCIENTIFIQUE

Revue rose illustrée, Paris.

№ 21 (14 novembre 1936), pp. 641—668

Le pilotage automatique des avions. Par J. Delsuc, enseigne de vaisseau de réserve. — Figures d'explorateurs. Ernest Shackleton. Par J. Rouch. — La structure de la région orléanaise et l'établissement du Bassin de la Loire. Par Georges Denizot (suite et fin). II. L'établissement du Bassin de la Loire (voir Revue scientifique du 24 octobre 1936, et les articles antérieurs des 26 avril et 10 mai 1930; Soc. géol. Bretagne, V, p. 158).

Notes scientifiques. Les propriétés électriques et magnétiques des cristaux. — Les couches monomoléculaires. — La sensibilité spectrale des émulsions photographiques et son extension par les teintures.

Actualités techniques et industrielles. La flotte française des bananiers. — Les méthodes géophysiques de prospection. — Les minéraux dans l'industrie et l'agriculture. Bibliographie.

№ 22 (28 novembre 1936), pp. 669—708

L'aviation nous sauvera. Par Gustave Delage. — La «science nouvelle» du pendule n'est qu'une nouvelle «science occulte». Par J. Guinchant, professeur à l'Université de Bordeaux. — Aperçu sur les transmissions d'énergie électrique et les caractères de leur stabilité. Par Louis Barbillion, professeur à la Faculté des sciences de Grenoble.

Notes scientifiques. Activité solaire et magnétisme terrestre. — Pouvoir rotatoire et structure des solutions électrolytiques. — Les problèmes de l'éclairagisme.

Actualités techniques et industrielles. Le développement des appareils de mesure et le contrôle à bord des navires. — Les gazogènes d'automobiles. — L'origine de la bauxite. — Huiles de pyroschistes d'Orbagnoux. — La renaissance des mines d'or en France. Bibliographie.

ОБЩАЯ БИБЛИОГРАФИЯ**МАТЕМАТИКА**

W. Blaschke. Integralgeometrie. Actualités scientifiques et industrielles. 252. Exposés de géométrie. Hermann & Co, Éditeurs, Paris, 1935, 22 p. — Г. В. Бондаренко. Уравнение Хилла и его применение в области технических колебаний. Сер. н.-техн. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 51 стр., 19 фиг. Ц. 1 р. 50 к. —

П. С. Кошляков, А. В. Светлов и В. Г. Строганов. Теория сферического экрана для переменного магнитного поля. Сер. н.-техн. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 33 стр., 4 фиг., 4 табл. Ц. 1 р. — Математический сборник. Основ. в 1866 г. Моск. матем. общ. Нов. сер. т. I, вып. 4, Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 413—612 стр., 18 фиг. Ц. 4 р. 50 к.

АСТРОНОМИЯ

The American Ephemeris and Nautical Almanac for the year 1938. Washington, 1936, XVII, 862 p.

ХИМИЯ

Труды Уральского филиала Академии Наук СССР. Сер. общ., вып. 8. Углекоксая секция. Доклады на сессии по черной металлургии УФАН 29 IX—2 X 1934 г. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 220 стр., 34 фиг., 55 табл. Ц. 9 р. — Збірник присвячений тридцятипятиліттю наукової діяльності акад. В. О. Плотнікова 1899—1934 гг. Вид. Акад. Наук УСРР. Київ, 1936, 288 стр., с табл. и рис. Ц. 8 р. — Известия сектора платины и других благородных металлов. Вып. 13. Инст. общ. и неорг. химии, Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 3, 6—191 стр., табл. и рис. Ц. 7 р.

ГЕОЛОГИЯ

Annales historico-naturales Musei Nationalis Hungarici. Pars mineralogica, geologica palaeontologica. Vol. XXX, Budapest, 1936, 150 p., X Tabl. — Bulletin of the Geological Society of America. Vol. 47, Washington D. C., 1936, № 8, 1177—1342 p., with fig.; № 9, 1343—1533 p., with fig., pl. and map. — С. И. Клуников. Метаморфические толщи югозападного Памира. Тадж.-Памирск. экспед. 1934 г., вып. LXIX. Тр. экспедиции. Центр. н.-иссл. геол.-развед. инст. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 102 стр., с илл., 2 вкл. л. карт и схем. Ц. 4 р. 50 к. — Неметаллические ископаемые СССР. Гл. ред. акад. Н. П. Горбунов. (Академия Наук СССР—ЛИГЕМ НКТП СССР—ГЛАВНЕМЕТ). Проспект. Изд. Акад. Наук СССР, Л., 1936, 48 стр., 12 фиг. и 6 табл. Беспл. — Неметаллические ископаемые СССР. Т. I (Академия Наук СССР—ЛИГЕМ и НКТП—ГЛАВНЕМЕТ). Гл. ред. акад. Н. П. Горбунов. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 580 стр., 118 фиг. и 114 табл. Ц. 22 р. 50 к.; пер. 2 р. 50 к. — Пигматиты СССР. Под ред. акад. А. Е. Ферсмана и И. И. Гинзбурга. Ломоносовский инст. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 308 стр., с илл., 5 вкл. л. Ц. 14 р. 50 к.; пер. 2 р. 50 к. — Труды Геологического института. Т. V. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 196 стр., с 6 фиг. и 18 табл. Ц. 8 р. 50 к.

Кристаллография

Труды Ломоносовского института геохимии, кристаллографии и минералогии. Кристаллограф. сер. Вып. VIII. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 100 стр., 47 рис. и 4 табл. Ц. 5 р.

Сейсмология

В. И. Новоторцев. Метод последовательных приближений в применении к исследованию колебаний инженерных конструкций. Влияние на частоту колебаний узловых углошней жестких рам. Тр. Сейсмол. инст. № 77. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 17 стр., 13 фиг. Ц. 65 к. — V. Smirnov. Sur les solutions singu-

lières de l'équation d'onde et des équations d'élasticité. (О сингулярных решениях волнового уравнения и уравнений упругости.) Тр. Сейсмол. инст. № 78. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 30 стр. Ц. 1 р.

Физическая география

Gottfried Pfeifer. Die räumliche Gliederung der Landwirtschaft im nördlichen Kalifornien. Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig. Zehnter Band. Festschrift zum 75-jährigen Bestehen. Ferdinand Hirt & Sohn in Leipzig, 1936, 5, 10—309 S. mit Karten, 16 Taf., Fig.

Гидрология

Kurt Nöthlich. Die hydrographischen Verhältnisse von Havel und Spree in den Jahren 1933 bis 1935. Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde an der Universität Berlin. Herausgegeben vom Direktor A. Defant. Neue Folge. A. Geographisch-naturwissenschaftliche Reihe. Heft 31. Verlag von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, 4 — 127 S., mit 13 Abb. — Friedrich Nöthlich. Hydrographisch-hydrologische Untersuchungen im Grunewald. Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde an der Universität Berlin. Herausgegeben vom Direktor A. Defant. Neue Folge. A. Geographisch-naturwissenschaftliche Reihe. Heft 30. Verlag von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, 5—168 S., mit Abb. — Georg Wüst. Kuroshio und Golfstrom. Eine vergleichende hydrodynamische Untersuchung. Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde an der Universität Berlin. Herausgegeben vom Direktor A. Defant. Neue Folge. A. Geographisch-naturwissenschaftliche Reihe. Heft 29. Verlag von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, 6—69 S., mit 22 Abb., 1 Tafel.

Почвоведение

Дождевание. Сборник статей и материалов под ред. акад. А. Н. Костякова. НКЗ СССР. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Всес. н.-иссл. инст. гидротехн. и мелиор. Т. II. Сельхозгиз, М., 1936, 438 стр., с илл. Ц. 6 р. 50 к. — О. К. Кедров-Зихман и О. Э. Кедрова-Зихман. Влияние поглощенных катионов и углекислых солей на урожай сельскохозяйственных растений и химический состав почвенного раствора. Академия Наук БССР. Инст. агропочвов. и дообр. Изд. Акад. Наук БССР, Минск, 1936, 79 стр., с илл. Ц. 1 р. 50 к. — План научно-исследовательской работы Всес. н.-иссл. инст. дообр., агротехн. и агропочвов. им. К. К. Гедройца на 1936 г. НКЗ СССР, Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Лгр., 1936, 98 стр. Ц. 2 р. — Проблемы советского почвоведения. Сб. 2. Почвенный инст. им. В. В. Докучаева. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 188 стр., с 36 фиг. и 57 табл. Ц. 5 р. 50 к. — Проблемы советского почвоведения. Сб. 3. Почвенный инст. им. В. В. Докучаева. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 208 стр., с рис. и табл. Ц. 6 р. 50 к. — Труды Почвенного института им. В. В. Докучаева. Т. III. Академику Ф. Ю. Левинсон-Лессингу к пятидесятилетию его

научной и общественной деятельности. 1884—1934. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 398 стр., силл., табл. Ц. 12 р. 50 к.; пер. 2 р. 50 к. — Otto Fauser. Anwendung der Bodenkunde auf Dränungen. Vortrag auf der Plenarsitzung des II. Internationalen Kongresses für Bodenkunde. Moskau, 1936, 16 S.

Природные ресурсы СССР

Проблемы Киргизской АССР. Труды 2-й конф. по осв. прир. рес. Киргизской АССР 8—12 февр. 1935 г. Т. II. Академия Наук СССР. Сов. по изуч. произв. сил (СОПС). Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 330 стр., илл., 3 вкл. л. схем. Ц. 12 р.; пер. 2 р. 50 к. — А. Н. Ракитников. Центральный Тянь-шань и Иссыккульская котловина. Вопросы построения горного животноводческого хозяйства. Труды Киргизской компл. экспед. 1932—1933 гг. Т. IV, вып. 4. Сов. по изуч. произв. сил (СОПС). Сер. Киргизская. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 204 стр., 24 фиг. и 59 табл. Ц. 12 р.; пер. 2 р. — Труды Полярной комиссии. Вып. 29. Е. В. Бунаков. Ненецкий национальный округ Северного края. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 84 стр., 10 фиг. и 2 карты. Ц. 3 р.; карты 1 р.

БИОЛОГИЯ

Ботаника

Абхазия. Геоботанический и лесоводственный очерк по материалам экспедиции Академии Наук СССР 1934 г. Сов. по изуч. произв. сил (СОПС) и Ботан. инст. Сер. Закавказская, вып. 19. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 396, IV стр., 32 фиг. 106 табл. и 1 карта. Ц. 13 р.; пер. 2 р. — Борьба за урожай хлопчатника. Постановления сессии Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина 25 II—3 III 1936. Труды Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, вып. XXVI, ч. 1, М., 1936, 19 стр. Ц. 60 к. — Всесоюзная Академия с.-х. наук им. В. И. Ленина. Секция техн. культур. Пленум 1936 г. Январь. Культура сахарной свеклы. Агротехника, удобрение и механизация. Мат. пленума секции техн. культур 19—24 янв. 1934 г. Труды Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, вып. VII, ч. 2, 116 стр., с илл. Ц. 3 р. 50 к. — Н. Л. Десяткин. Луговые угодья при слиянии рек Орхона и Селенги в пределах Монгольской народной республики. Н.-иссл. ком. при МНР. Труды Монгольской ком. № 23. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 31 стр., карта. Ц. 1 р. 50 к. — Защита растений. Сб. 10. Всес. Инст. растениеводства. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Лгр., 1936, 176 стр., табл. и рис. Ц. 5 р. 50 к. — Каучук и каучуконосы. VIII Всесоюзному Съезду Советов посвящает настоящий труд Ботанический институт Академии Наук СССР. Гл. ред. акад. Б. А. Келлер. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 487 стр., 195 рис. и 91 табл. Ц. 17 р.; пер. 2 р. — Материалы по растительности центральной и западной частей Кольского полуострова. Труды Сов. по изуч. произв. сил (СОПС). Сер. Кольская, вып. II. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л.,

1936, 122 стр., 11 фиг. и 2 табл. Ц. 4 р. 50 к. — Механизация защиты растений. Сб. статей под ред. проф. И. П. Яценко. Всес. Инст. защиты растений (Труды по защ. раст. Сер. III. Орудия и средства борьбы, вып. 8). Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Лен. Фил., Лгр., 1936, 180 (3) стр., с илл., 1 вкл. л. черт. Ц. 5 р. 25 к. — А. П. Пидопличка. Определитель остатков травянистых растений и зеленых мхов (*bryales*) в торфе. Академия Наук БССР. Центр. бот. сад. Изд. Акад. Наук БССР, Минск, 1936, 42 стр., (26) л. илл. Ц. 3 р. — А. Д. Позняк. Хинное дерево и его культура. Всес. Инст. растениевод. Прил. 81 к Трудам по прикл. бот. генет. и селекц. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Лгр., 1936, 172 стр., с илл. Ц. 7 р. — Растительность Каспийской низменности между реками Волгой и Уралом. Академия Наук СССР. Сов. по изуч. произв. сил (СОПС) и Ботан. инст. Сер. Волжско-Каспийская, вып. II, т. I. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 295 стр., с илл. и табл. Ц. 10 р.; пер. 2 р. 50 к. — Труды Ботанического института Академии Наук СССР. Сер. I. Флора и систематика высших растений. Под ред. ст. бот. Б. К. Шишкина, вып. 2, Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 319 стр., с илл. Ц. 10 р. — Труды Ботанического института Академии Наук СССР. Серия III. Геоботаника. Под ред. ст. бот. Ю. Д. Цинзерлинга, вып. 3, Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 450 стр., с рис., схем. и карт. Ц. 17 р. 50 к.; пер. 2 р. 50 к. — Труды Комиссии по ирригации. Вып. 8. Работы по физиологии растений и микробиологии. Вып. 2. Под общ. ред. акад. А. А. Рихтера. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 256 стр., 45 фиг. и 124 табл. Ц. 11 р. 25 к. — Флора СССР. Том VI. Гл. ред. акад. В. Л. Комаров. Ред. VI тома Б. К. Шишкин. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, XXXVI + 956 стр., LV табл. Ц. 21 р.; пер. 2 р. — М. К. Хохряков. Методическое руководство по сбору, пересылке, определению и составлению коллекций болезней с.-х. культур. Всес. Инст. защиты растений. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Лгр., 1936, 29 (1) стр., с илл. Ц. 60 к.

Генетика

Генетика и селекция тутового шелкопряда. Сб. статей под ред. акад. Н. К. Кольцова. Закавказск. н.-иссл. инст. шелков. и технол. шелка. Лаб. генет. и селек. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1936, 112 стр., с илл. Ц. 4 р.

Зоология

С. В. Дорофеев. Материалы по летнему периоду жизни Гренландского тюленя. Труды Полярной ком., вып. 31. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 39 стр., с илл. Ц. 1 р. — Труды Зоологического института. Том III. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 764 стр., с рис. и табл. Ц. 23 р. — Труды Зоологического института. Том IV, вып. 2. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 540 стр. с илл. и табл. Ц. 12 р. — А. М. Шульпин. Промысловые охотничьи и хищные птицы Приморья. Дальневосточный филиал Академии Наук СССР. Изд. Акад. Наук СССР,

Лгр., 1936, 430 стр., с илл. Ц. 15 р. — Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. Т. XXI. Жуки-дровосеки (ч. 1). Составил Н. Н. Плавильщиков (Зоологич. инст. Академии Наук СССР. Нов. сер., № 7). Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 613, XI стр., 247 фиг. Ц. 20 р.; пер. 2 р.

Гидробиология

Труды Севастопольской биологической станции. Т. V. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 320 стр., с 86 фиг. и 76 табл. Ц. 14 р. 50 к.; пер. 2 р. 50 к.

Эндокринология

Н. А. Шершеневский, проф., О. А. Степун, А. В. Румянцев, проф. Основы эндокринологии. Учение о внутренней секреции и клиника заболеваний эндокринной системы. Биомедгиз, М., 1936, 631 стр., 282 рис. Ц. 13 р. 50 к.

Эпидемиология

В. А. Башенин, проф. Курс общей эпидемиологии. Биомедгиз, М., 1936, 418 стр., 86 рис. Ц. 6 р. 50 к.

Серия научно-популярная

Н. И. Калабухов. Спячка животных. Биомедгиз, М., 1936, 204 стр., 56 рис. Ц. 3 р. 35 к.— Вып. 1. Крокос, проф. Як плазуни завоювали море. (Как пресмыкающиеся завоевали море.) Институт геології. Вид. Акад. Наук УССР, Київ, 1936, 31 стр. Ц. 50 к.— В. М. Любименко, акад. Керування рослиною. (Управление растением.) Перекл. з російської мови під ред. акад. М. Г. Холодного. Акад. Наук УССР. Институт ботаніки. Вид. Акад. Наук УССР, Київ, 1936, III стр., рис. Ц. 1 крб. 50 к.— Ю. О. Музиченко. Комахи-запилювачі плодих культур. Инст. зоології та біології. Вид. Акад. Наук УССР, Київ, 1936, 113 стр., с рис. Ц. 1 крб. 50 к.— А. А. Піонтковський. Нові і мало поширені в УССР плодогодні рослини. (Новые и малораспространенные в УССР плодогодные растения.) Акад. Наук УССР, Институт ботаніки. Вид. Акад. Наук УССР, Київ, 1936, 104 стр., рис. Ц. 1 крб. 50 к.



Март 1937 г.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Непременный секретарь академик Н. Горбунов.

Председатель редакционной коллегии академик С. И. Вавилов.

И. о. ответственного редактора д-р б. н. В. П. Савич.

Членами редакционной коллегии:

Акад. С. Н. Бернштейн (ред. отд. математики), акад. А. А. Борисяк (ред. отд. палеонтология), акад. Н. И. Вавилов (ред. отд. генетики и растениеводства), акад. С. И. Вавилов (ред. отд. физики и астрономия), акад. Н. П. Горбунов (ред. отд. географии), акад. И. В. Гребенщиков (ред. отд. техники), акад. И. М. Губкин и А. Е. Ферман (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), акад. А. Н. Фрумкин (ред. отд. физической химии), проф. Ю. Ю. Шахель (Prof. Dr. J. Schaefer) (ред. отд. общей биологии и зоологии).

Ответственный секретарь редакция М. С. Королюк.

Технический редактор А. Д. Покровский. — Ученый корректор А. А. Мирошников.

Обложка работы С. М. Пожарского.

Сдано в набор 27 января 1937 г. — Подписано к печати 27 марта 1937 г.

Бум. 72 × 110 см. — 9,5 печ. листов + 1 портр. — 17,52 уч.-авт. л. — 69 550 тип. зн. в л. — Тираж 10 000.

Ленгорт № 1218. — АНИ № 29. — Заказ № 145.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА **1937** ГОД

НА ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ НАУЧНЫЙ
И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ
БОТАНИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ АКАДЕМИИ НАУК СССР

5-й год издания **„СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА“** 5-й год издания

Ответственные редакторы академик Б. А. Келлер
и д-р б. н. В. П. Савич

Члены редакционной коллегии: акад. *В. А. Комаров* и д-р б. н. *Б. К. Шишкин* (цветковые растения); д-р б. н. *В. П. Савич* (споровые); акад. *УАН В. Н. Лобименко* (физиология и анатомия растений); член-корр. АН СССР, проф. *В. Н. Сукачев* и д-р б. н. *Ю. Д. Цин-вэрлин* (геоботаника); акад. *Б. А. Келлер* (экология и генетика); к-т б. н. *И. А. Оль* (библиография).

Журнал является центральным органом для ботаников СССР, организующим ботаническую мысль в стране. Журнал ставит своей задачей освещать наиболее крупные и жизненные вопросы современной ботаники, теоретические и производственные, выдвигаемые требованиями социалистического строительства СССР.

Журнал дает свежую информацию о работе ботанических и смежных учреждений, вузов и обществ, о работе конференций и съездов, устраивает дискуссии, дает критические рефераты иностранных и советских ботанических работ и библиографические сводки и обзоры.

В журнале помещаются политические, установочные, теоретические, исследовательские и производственные статьи и заметки, некрологи, хроника, рефераты и библиографические сводки и аннотации.

Журнал рассчитан на научных работников и аспирантов ботанических (в том числе лесоводов, растениеводов и др.) и смежных дисциплин (почвоведов, палеонтологов, генетиков и др.), на преподавателей ботаники вузов и техникумов, краеведов и всех лиц, интересующихся тем или иным разделом ботаники.

С 1937 года „Советская ботаника“ выходит в расширенном виде: 6 номеров журнала, по 15 печатных листов каждый, один раз в два месяца.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год за 6 №№ . . . 21 руб. — коп.
на 1/2 года за 3 №№ . 10 руб. 50 коп.

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: Ленинград 104, пр. Володарского, д. 53-а, Отделу распространения Ленинградского Отделения Издательства АН СССР.
3. Подписка также принимается во всех почтовых отделениях СССР и письменно-почтами.

Редакция (для писем и рукописей): Ленинград 22, Песочная, 2, Ботанический Институт АН СССР. Тел. В—1.00-43.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1937 ГОД

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

26-й год издания

„П Р И Р О Д А“

26-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. С. И. Вавилов

И. о. ответственного редактора д-р б. н. В. П. Савич

Члены редакционной коллегии: акад. С. Н. Бернштейн (ред. отд. математики), акад. А. А. Борисляк (ред. отд. палеонтологии), 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. Гребенщиков (ред. отд. техники), акад. И. М. Губкин и акад. А. Е. Ферсман (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. Л. А. Орбели (ред. отд. физиологии), проф. А. Д. Сперанский (ред. отд. медицины), акад. А. Н. Фрумкин (ред. отд. физической химии), проф. Ю. Ю. Шахель (Prof. Dr. J. Schaxel) (ред. отд. общей биологии и зоологии).

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, юбилей и даты, потери науки, критика и библиография.

Журнал рассчитан на научных работников и аспирантов; естествовников 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 научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферировать иностранную естественно-научную литературу. 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: Ленинград 104, пр. Володарского, д. 53-а, Отделу распространения Ленинградского Отделения Издательства АН СССР.
3. Подписка также принимается доверенными Издательства, снабженными спец. удостоверениями, в отделениях Союзпечати, письмоносами и повсеместно на почте.

Редакция: Ленинград 164, В. О., Менделеевская линия, 1, тел. 592-62