

# ПРИРОДА

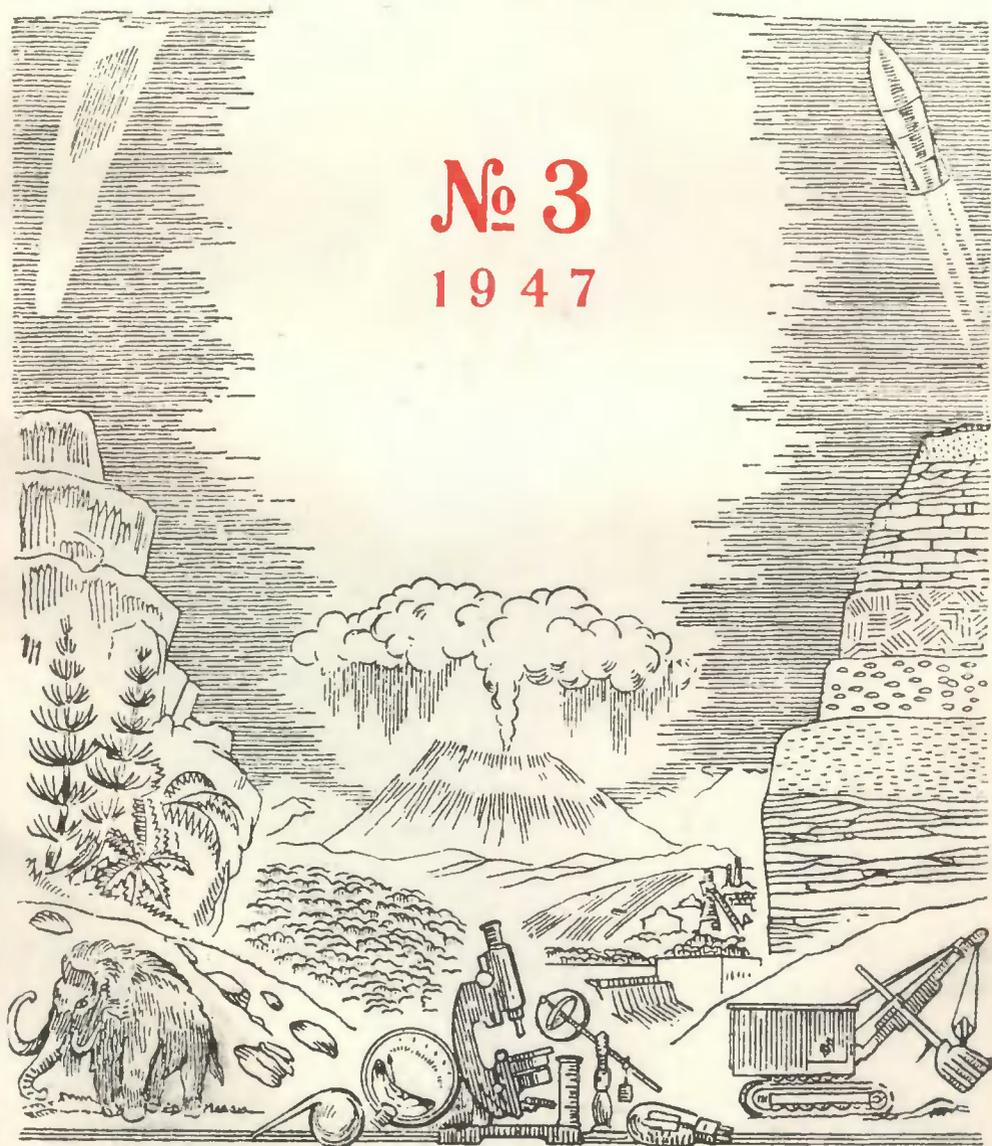
ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ

**Ж \* У \* Р \* Н \* А \* Л**

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 3

1947



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

# П Р И Р О Д А

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

№ 3

ГОД ИЗДАНИЯ



ТРИДЦАТЬ ШЕСТОЙ

1947

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS

	Стр		Page
<i>В. П. Щеглов.</i> Сто лет со дня открытия Нептуна . . . . .	3	<i>V. P. Scheglov.</i> Century of Discovery of Neptune . . . . .	3
<i>В. В. Разумовский.</i> Таутомерия. (К 70-летию предсказания А. М. Бутлеровым явления таутомерии) . . . . .	11	<i>V. V. Razumovsky.</i> Tautomerism. (The 70th Anniversary of Butlerov's Prognostication of Tautomerism) . . . . .	11
Проф. <i>Н. Н. Калитин.</i> Облачность и радиация . . . . .	19	Prof. <i>N. N. Kalitin.</i> Cloudiness and Radiation . . . . .	19
<i>Ю. И. Миленушкин.</i> Эволюция патогенных микробов и заразных болезней человека . . . . .	29	<i>G. I. Milenushkin.</i> Evolution of Pathogenic Microbes and Infectious Diseases of Man . . . . .	29
Действ. член АН УССР <i>Д. К. Третьяков.</i> Летящие рыбы . . . . .	35	D. K. <i>Tretjakov,</i> M. U. A. of S. Flying Fishes . . . . .	35
<b>Новости науки</b>		<b>Science News</b>	
<b>Астрономия.</b> Метеорный поток драконид в 1946 г. . . . .	41	<b>Astronomy.</b> Meteoric Shower of Draconides in 1946 . . . . .	41
<b>Физика.</b> Каковы первоначальные продукты деления ядер урана? . . . . .	42	<b>Physics.</b> Which are the First Desintegration Products of Uranium Nuclei? . . . . .	42
<b>Химия.</b> Новые синтезы с помощью окиси углерода. — Стрептомицин и его структурные элементы . . . . .	44	<b>Chemistry.</b> New Syntheses by Means of Carbon Oxide. — Streptomycin and its Structural Elements . . . . .	44
<b>Геология.</b> Новейшие движения земной коры в области восточного Предкавказья . . . . .	47	<b>Geology.</b> The More Recent Movements of the Earth Crust in the Region of Eastern Ciscaucasus . . . . .	47
<b>Минералогия.</b> Новое применение топаза . . . . .	49	<b>Mineralogy.</b> A New Application of Topaz . . . . .	49
<b>Геофизика.</b> Полярное сияние в южной части Сибири. — Радар и погода. . . . .	49	<b>Geophysics.</b> Aurora Borealis in the Southern Part of Siberia. — Radar and Weather . . . . .	49
<b>Техника.</b> Исследования в области синтетического каучука в Германии. . . . .	52	<b>Technics.</b> Synthetic Rubber Research in Germany . . . . .	52
<b>Биохимия.</b> Полипорин — новый антибиотик. — Антибиотики в лесной подстилке. — Биливердин как пигмент у рыб . . . . .	53	<b>Biochemistry.</b> Polyporin — a New Antibiotic. — Antibiotics in the Forest Litter. — Biliverdin as a Pigment in Fishes . . . . .	53
<b>Физиология.</b> Новый фактор крови Rh. — Годичный ритм функций гипофиза. — Фолликулин и витамин С . . . . .	54	<b>Physiology.</b> A New Rh Factor of Blood. — The Annual Rhythm of Hypophysal Functions. — Folliculin and Vitamin C . . . . .	54
<b>Микробиология.</b> Обесфеноливание заводских сточных вод. — Работы Стэнли по изучению вируса гриппа. . . . .	58	<b>Microbiology.</b> Dephenolization of Works' Wastes of Water. — Stanley's Investigation of Grippe Virus . . . . .	58

Медицина. Пенициллин и бешенство.—Антитоксическое действие пенициллина.—Новое в лечении чумы.—Серотерапия аппендицита . . . . .	60	Medicine. Penicillin and Madness.—Antitoxicity of Penicillin.—Something New in the Treatment of Plague.—Serotherapy of Appendicitis . . . . .	60
Ботаника. Гибриды аутополиплоидов и видообразование.—Экспериментальное получение естественных вилов . . . . .	62	Botany. Hybrids of Autopolyploides and the Formation of Species.—Experimental Production of Natural Species . . . . .	62
Зоология. К индивидуальной плодovitости черноморских Decapoda.—Опыты разведения китайского дубового шелкопряда в Марийской АССР.—Горная индейка в горах Кавказского заповедника.—Влияние разливов р. Урал на фауну Гурьевской области . . . . .	64	Zoology. On Individual Fertility of Decapoda in the Black Sea.—Experiments in Breeding of Antheraea pernyi in Mariiskaja ASSR.—Tetraogallus caucasica in the Mountain of the Caucasus Forest Reserve.—Influence of Overflows of the Ural River on the Fauna of Gurjev District. . . . .	64
Генетика. Близнецы-альбиносы . . . . .	70	Genetics. Albinos-Twins . . . . .	70
Паразитология. Экспериментальное изменение восприимчивости мухи це-це к заражению трипаносомами сонной болезни . . . . .	70	Parasitology. Experimental Changes in Susceptibility of Tsetse to the Infection by Tripanosomes of Sleeping Sickness. . . . .	70

**Юбилей и даты**

<i>А. В. Немилова и И. И. Шафрановский.</i> Академик В. М. Севергин и его роль в истории русской минералогии (1765—1826) . . . . .	72
--	----

**Jubilees and Dates**

<i>A. V. Nemilova and I. I. Shafranovsky.</i> Acad. V. M. Severgin and his Role in the History of Russian Mineralogy (1765—1826) . . . . .	72
--	----

**Жизнь институтов и лабораторий**

Проф. В. Я. Курбатов. Женские политехнические курсы и первые женщины-инженеры . . . . .	76
<i>В. П. Кириченко.</i> Научно-исследовательская работа в современной Франции . . . . .	80
Проф. А. Я. Тугаринов. Совещание по вопросам изучения миграций птиц . . . . .	83
<i>Д. В. Лебедев.</i> Новые научные общества . . . . .	85
<i>Д. В. Лебедев.</i> Зоологическая станция в Неаполе после войны . . . . .	85

**Life of Institutes and Laboratories**

Prof. V. Ja. Kurbatov. Polytechnical Schools for Women and the First Women-Engineers . . . . .	76
<i>V. P. Kirichenko.</i> Scientific-Research Work in France of To-day . . . . .	80
Prof. A. Ja. Tugarinov. The Conference on the Investigation of Birds Migration . . . . .	83
<i>D. V. Lebedev.</i> New Scientific Societies . . . . .	85
<i>D. V. Lebedev.</i> Zoological Station in Naples after the War . . . . .	85

**Потери науки**

<i>О. Е. Звягинцев.</i> Работы академика А. Е. Ферсмана по геохимии Союза ССР . . . . .	86
<i>П. В. Ушаков.</i> Памяти Г. П. Горбунова . . . . .	90
<i>Д. В. Лебедев.</i> Мартиролог чешской науки . . . . .	91

**Obituaries**

<i>O. E. Zvjagintsev.</i> The Works of the Acad. A. E. Fersman in the Geochemistry of the Soviet Union . . . . .	86
<i>P. V. Ushakov.</i> To the Memory of G. P. Gorbunov . . . . .	90
<i>D. V. Lebedev.</i> Martyrology of Czech Science . . . . .	91

**Критика и библиография**

**Book! Reviews and Bibliography**

Председатель редакционной коллегии академик С. И. Вавилов

Ответственный редактор проф. В. П. Савич

Члены редакционной коллегии:

Акад. А. И. Абрикосов (отд. медицины), акад. А. Е. Арбузов, акад. В. Г. Хаовин и член-корр. С. Н. Данилов (отд. химии), акад. С. Н. Бернштейн (отд. математики), акад. Л. С. Берг (отд. географии и зоологии), акад. С. И. Вавилов (отд. физики и астрономии), проф. Д. П. Григорьев (отд. минералогии), акад. А. М. Деборин (отд. истории и философии естествознания), акад. Б. Л. Исаченко (отд. микробиологии), проф. Н. Н. Калитин (отд. геофизики), акад. С. С. Смирнов (отд. природных ресурсов), акад. В. Н. Сукачев и проф. В. П. Савич (отд. ботаники), акад. В. А. Обручев и проф. С. В. Обручев (отд. геологии), акад. Л. А. Орбели (отд. физиологии), акад. Е. Н. Павловский (отд. зоологии и паразитологии), акад. А. М. Терпигоров и член-корр. М. А. Шателен (отд. техники), акад. И. И. Шмальгаузен (отд. общей биологии), проф. М. С. Эйгенсон (отд. астрономии).

# СТО ЛЕТ СО ДНЯ ОТКРЫТИЯ НЕПТУНА<sup>1</sup>

В. П. ЩЕГЛОВ

Всякое событие имеет свою пред- историю.

С тех пор как бессмертным гением Ньютона был раскрыт один из глубочайших законов природы, управляющий движением небесных тел, прошла целая эпоха испытаний и проверок этого закона в проблемах и открытиях астрономии. Славная плеяда преемников Ньютона развила следствия из закона тяготения, создав теорию возмущённого движения небесных тел. Однако великие творцы небесной механики — Клеро, Даламбер, Эйлер, Лагранж, Лаплас, Лавррье — никогда не ограничивались качественной стороной явления, а искали проверки своих теоретических выводов в великой лаборатории природы и не успокаивались до тех пор, пока не достигали полного согласия теории с наблюдениями.

Галлей — современник и друг Ньютона, по выражению последнего, «в высшей степени проникательный и разносторонний учёный» — требовал от своего гениального учителя и друга вывода формы орбит небесных тел. Побудив Ньютона создать теорию кометных орбит, Галлей, пользуясь ею, впервые установил периодичность кометы, носящей теперь его имя. Он решился предсказать новое появление этой наблюдавшейся им в 1682 г. кометы на 1758 г.

Некоторые из современников Галлея были очень скептически настроены по отношению к этому предсказанию. Закон Ньютона ещё не получил полного признания, и потому скептики обвиняли Галлея в том, что он своим предсказанием искал лишь широкой известности, намеренно перенося осуществление этого предсказания за пределы своей жизни.

Назначенный год уже подходил к концу, но комета, к глубокому

смущению ожидавших её учёных, не появлялась. Но как раз тогда же был представлен знаменитый мемуар Клеро, доложенный Парижской Академии Наук. В этой работе, потребовавшей поистине огромного труда, Клеро вычислил возмущения в движении кометы, происшедшие под действием притяжения Юпитера и Сатурна за все 76 лет, истекших с момента последнего её появления, и нашёл, что комета должна запоздать против продолжительности предыдущего обращения на 618 суток. Он назначил прохождение её через перигелий на средину апреля 1759 г., оценив возможную ошибку своих вычислений в один месяц. Действительно, комета вскоре появилась и прошла через перигелий 12 марта 1759 г., принеся с собой немеркнущую славу знаменитому учёному и доставив новое подтверждение Ньютонианского закона о всемирном тяготении.

В предисловии к своему мемуару Клеро так описывает выполненную им работу: «Задача об определении движения трёх тел, взаимно притягивающихся пропорционально массам и обратно пропорционально квадратам расстояний — одна из труднейших. Дав в 1747 г. её частное решение для определения истинного движения апогея Луны и составив таблицы её движения (очень точные), я подумал о новом приложении этой задачи, ещё более трудном, но которое должно было блестящим образом доказать общность тяготения. Предметом, который я взял для этой новой проверки, была комета 1682 г., возвращение которой ожидалось по предсказанию Галлея.

«Так как действие больших планет могло изменить её период на несколько лет, то время её возвращения было в точности неизвестно, и некоторые астрономы ожидали её уже в 1757 г., но она могла запоздать до 1759 г., и я решил приложить свою теорию к определению истинного времени прохождения её через перигелий.

<sup>1</sup> Доклад, читанный на заседании Естественно-математического отделения Академии наук УзССР 27 сентября 1946 г. в г. Ташкенте.

«Работа была огромна, и я не мог сказать ничего определённого раньше августа 1758 г., когда комета, которую ожидали уже больше года, стала предметом всеобщего интереса, гораздо большего, чем обыкновенно возбуждают астрономические вопросы. Истинные любители науки ожидали её с нетерпением, потому что она должна была своим появлением подтвердить закон Ньютона; другие же надеялись увидеть философов осмеянными, а их теории поколебленными, и утверждали, что она не вернётся, а открытия Ньютона и его последователей не подтвердятся. Многие из них уже ликовали и смотрели на год задержки в появлении кометы как на доказательство несостоятельности теории. Я хочу показать здесь, что эта задержка не может повредить системе (теории) всемирного тяготения, а наоборот, составляет необходимое её следствие, и что комета опоздает более, чем на один год. Мы видим, что теория дала приближение до месяца и если обратить внимание на длину периодов, на сложность причин, производящих неравенство, и на природу задачи, то мы нашли бы эту проверку теории Ньютона более поразительной, чем какая бы то ни была другая».

Мемуар Клеро вышел в свет за два месяца до появления кометы.

В 1772 г. профессор астрономии в Виттенберге Тициус обратил внимание на то, что средние расстояния планет от Солнца могут быть выражены довольно простым рядом чисел. Эти числа получаются прибавлением 4 к следующему ряду: 0, 3, 6, 12, 24, 48, 96. Прекрасное согласие полученных таким образом величин с действительными расстояниями оправдалось для всех известных в то время планет. Досадное исключение составляла цифра 28, приходившаяся на зияющую пустоту между орбитами Марса и Юпитера. На основании этого (не оправданного до сих пор никакими доводами науки закона Тициуса), берлинский астроном Боде высказал смелую мысль о существовании неизвестной до тех пор планеты, орбита которой помещается между орбитами Марса и Юпитера. Для поисков недо-

стающей планеты организовалась целая корпорация из пяти немецких астрономов. Но честь открытия планеты выпала на долю итальянца Пиацци, который обнаружил её в свой телескоп в первую ночь января 1801 г. Однако, ввиду близости новой планеты к дневному светилу, Пиацци сумел сделать лишь несколько наблюдений, прежде чем она скрылась в лучах Солнца. Возникло вполне основательное опасение о потере этой, так долго разыскивавшейся планеты. На определение места её по выходе из лучей Солнца были направлены тщетные усилия многих астрономов. Но честь решить задачу об определении орбиты небесного тела без всяких предположений (о величине эксцентриситета) по наблюдениям, не охватывающим большого промежутка времени, принадлежала тогда ещё 24-летнему Гауссу, впоследствии признанному «принцу математиков».

Вот, что он сам говорит в своём сочинении «*Theoria motus corporum coelestium*», изданном в 1809 г.

«В сентябре месяце 1801 г., в то время как я был занят совершенно другими вопросами, мне пришли некоторые идеи, указывающие на возможность решения поставленной выше задачи. Как раз в это время пришло известие о новой планете, которую наблюдал в Палермо с 1 января по 11 февраля 1801 г. астроном Пиацци, которым и были опубликованы сами наблюдения. Мог ли представиться более благоприятный случай, чтобы испытать практическую применимость моих соображений, как для определения орбиты планеты „Церера“, описавшей в течение 41 дня геоцентрическую дугу всего в 3°, после чего, почти через год, планету надлежало искать в совершенно другой области неба, нежели там, где она была усмотрена. Первое приближение было сделано в октябре 1801 г., и в первую же ясную ночь (7 декабря 1801 г.) планета была усмотрена в той точке, которую указывали вычисления».

Таким образом закон всемирного тяготения блестяще выдержал новое испытание, доставив в руки исследо-

вателей вселенной могучее орудие для изучения движения небесных тел.

Наряду с развитием теоретических методов исследования, арсенал астрономической науки пополнялся новыми оптическими инструментами.

Особые услуги астрономии в этом отношении оказал в XVIII в. Вильям Гершель — талантливый музыкант-органист из г. Бата (Bath) в Англии, впоследствии один из величайших астрономов. Теория музыки привела его к изучению математики, а математика — к оптике. Заинтересовавшись шлифовкой стёкол, он соорудил в 1774 г. значительных размеров рефлектор, с помощью которого начал исследовать небо. Производя систематические наблюдения, Гершель 13 марта 1781 г. обнаружил в созвездии Близнецов светило, имевшее заметный диск и значительное собственное движение. Это светило, принятое сначала за комету, оказалось новой большой планетой солнечной системы, названной Ураном. Так произошло событие, имевшее огромное космогоническое значение.

В докладе, читанном по этому поводу в публичном собрании Российской Академии Наук, академик Лексель говорит: «Уже протекло около двадцати двух веков с того времени, как Евдокс, славный греческий философ, привёз из Египта сведения о главнейших пяти планетах, пути свои около Солнца описывающих: и по сему тем более удивительно, ежели в течение толиких времен могла какая планета избежать попечительного внимания астрономов. Но если примем в рассуждение, что главнейшие пять планет, египтянами и халдеями открытые, не более отдалены от Солнца, как простому взору представляются, и что сии светила видимою своею величиною удобно от неподвижных звёзд отличаются, то должно предполагать, что ежели существуют планеты, коих расстояние от Солнца превосходит вдвое или более расстояние Сатурна от оною, то свет их весьма слаб и движение крайне тихое: почему открытие их должно быть несравненно труднее, нежели открытие тех пяти планет, кои доселе известны».

Надо иметь в виду, что первые измерения звёздных параллаксов были сделаны лишь в 1843 г. Следовательно, в эпоху открытия Урана представления о звёздных мирах были очень скудны, а строение солнечной системы ограничивалось пятью известными с глубокой древности планетами. Открытие Урана сразу увеличило размеры солнечной системы вдвое, в то же время открыв перспективу к отысканию новых её членов.

Когда была вычислена орбита Урана, то удалось установить, что до её открытия эта планета наблюдалась двадцать раз, как неподвижная звезда 6-й величины, в период с 1690 по 1771 г. Флемстидом, Брэдлеем, Майером и Лемонье.

В 1789 г. Делямбр (Delambre) вычислил первые таблицы движения Урана. Эти таблицы согласовались с наблюдениями до второго десятилетия XIX в. Затем стали обнаруживаться расхождения между предыдущими положениями планеты и наблюденными, которые к 1820 г. превысили одну минуту дуги в долготу. Это обстоятельство побудило Буvara (Bouvard) заняться новой обработкой всех имевшихся к тому времени наблюдений планеты. С учётом старых, в его распоряжении имелись наблюдения, охватывающие промежуток времени в 130 лет, т. е. превышающий в 1,5 раза период обращения планеты вокруг Солнца. Поэтому можно было ожидать, что такой обильный материал позволит уверенно определить орбиту, которая будет хорошо согласовываться с наблюдениями в течение многих лет.

Однако обнаружилось, что старые наблюдения нельзя было согласовать с новыми. Расхождения между элементами орбиты, полученные по тем и другим, были столь значительны, что никаким образом не могли быть оправданы ошибками наблюдений. Поэтому Бувар исключил из обработки старые наблюдения и построил свои таблицы только на новых. Но эти таблицы уже через 10 лет оказались неточными, давая ошибку в долготу до 20'' и в широте до 15'' дуги. Ещё через десятилетие расхождение наблюденных мест планеты от пред-

вычисленных достигло в долготе  $2'$  и в широте  $40''$ .

Заметим, что с обычной точки зрения угол  $2'$  ничтожен. Две звезды, расположенные под таким углом, сливаются для невооружённого глаза в одно изображение. Но в вопросах позиционной астрономии это — огромная величина, во много раз превышающая возможные ошибки измерений. Вот почему обнаруженные расхождения сильно взволновали учёных, и тогда же у разных лиц возникла мысль о том, что эти расхождения вызываются возмущающим действием на Уран одной или нескольких неизвестных до того планет. У большинства из них эти мысли не пошли дальше предположений, и только двое крупнейших теоретиков решили заняться этим вопросом всерьёз.

В библиотеке Сент-джонского колледжа Кембриджского университета, как реликвия огромной важности, сохраняется записка, написанная молодым кончающим курс студентом Джоном Адамсом 3 июля 1841 г. Вот её содержание:

«Намереваюсь с начала этой недели, как только получу моё звание, исследовать необъяснённые до сих пор неправильности в движении Урана с целью найти, не вызываются ли они влиянием неоткрытой ещё планеты, находящейся за ним; если окажется возможным, то определю приблизительно элементы её орбиты, что будет вероятно способствовать её открытию».

Блестяще окончив университет в 1843 г., Адамс с необыкновенным усердием принялся за выполнение своего намерения. В сентябре 1845 г. он сообщил результаты своих вычислений профессору Чаллису, директору Кембриджской обсерватории, который переслал их директору Гриничской обсерватории Георгу Эйри. Эти вычисления содержали все элементы орбиты и положение неизвестного светила на 1 октября 1845 г. Они приводили в отличное согласие наблюдения Урана с вычисленными местами планеты, оставляя погрешности, не превосходящие в долготе  $2''$ . Королевский астроном Эйри не спешил с рассмотрением мемуара молодого,

ещё ничем не зарекомендовавшего себя на поприще науки, астронома. Лишь спустя 9 месяцев после получения труда Адамса Эйри, ознакомившись с результатами вычислений, предложил Чаллису предпринять розыски гипотетической планеты в той части неба, которая указывалась Адамсом.

Чаллис приступил к поискам 29 июля 1846 г. К несчастью, применённый им метод, хотя и обеспечивавший решение задачи, был чрезвычайно кропотливым. Чаллис намеревался обнаружить планету не по её видимому диску, для чего надо было применить телескоп достаточной силы, а по её движению среди звёзд, но так как это движение могло быть лишь весьма медленным, то необходимо было наблюдать все звёзды, расположенные вблизи предвычисленного места, чтобы потом, путём повторных наблюдений, определить, какая из них имеет заметное собственное движение. Как выяснилось позднее, Чаллис действительно наблюдал новую планету 4 и 12 августа, но не обработал и не сравнил этих наблюдений, оставив их до более подходящего случая в своих дневниках. Как образно замечает Ньюком, приём Чаллиса до некоторой степени походит на то, «как если кто-либо, потеряв алмаз в определённом месте на морском берегу, унёс домой весь песок с этого места, чтобы здесь с удобством заняться розыском драгоценного камня».

В этот же период на континенте обстоятельства складывались следующим образом: в 1842 г. Геттингенская академия наук предложила на премию следующую задачу:

«Представить новую, удовлетворяющую всем требованиям науки разработку теории движения Урана с изложением главных отделов с соответствующими подробностями».

Хотя решения такой задачи не было дано, но зато появились новые таблицы движения Урана, составленные Евгением Буваром, племянником автора упоминавшихся ранее таблиц. Они представляли наблюдения с 1781 до 1840 г. значительно лучше, чем таблицы его дяди, но все-таки отклонения наблюдаемых мест планеты от

предвычисленных достигали 15". Таким образом была установлена невозможность представить одною системою эллиптических элементов весь имеющийся ряд наблюдений. Была ли причиною этих расхождений неизвестная ещё планета, или закон тяготения нуждался в коррективах — такова была дилемма, возникшая перед учёными на рубеже 1845 г. Важность решения этой дилеммы была очевидна. Она побудила директора Парижской обсерватории Араго предложить молодому, но уже стяжавшему себе блестящие лавры первоклассного теоретика и искусного вычислителя, Леверрье обратиться к исследованию этой трудной задачи.

Леверрье со свойственной ему настойчивостью взялся за выполнение этого поручения, и результат своих вычислений представил Парижской Академии наук в трёх мемуарах.

В первом из них, сообщённом Академии 10 ноября 1845 г., Леверрье производит вычисление возмущений в движении Урана, вызываемых Юпитером и Сатурном. Эти вычисления проделаны со всей тщательностью, с учётом всех членов, имеющих сколько-нибудь заметное влияние.

В результате этой работы он приходит к заключению, что все известные до того причины возмущения недостаточны для объяснения отклонений Урана.

Во втором мемуаре, доложенном 1 июня 1846 г., Леверрье утверждает, что неправильности в движении Урана могут быть удовлетворительно объяснены единственно возмущающим действием находящейся вне орбиты Урана неизвестной планеты. Он замечает, что эта планета не может находиться между Солнцем и Сатурном, так как в этом случае её действие сказывалось бы на движении Сатурна, чего не наблюдается. Трудно предположить, что орбита этой планеты заключена между орбитами Сатурна и Урана, так как в этом случае она должна обладать ничтожной массой и располагаться ближе к Урану. В соответствии с этим её действие на Уран должно совершенно прекращаться, когда она удаляется от него на значительное расстояние.

Следовательно, возмущающая планета должна располагаться за пределами орбиты Урана.

Если опираться на упоминавшийся нами закон Тициуса, то надо предположить, что эта планета должна располагаться на расстоянии примерно вдвое большем, чем предыдущая планета. Исходя из этих соображений, Леверрье поставил для разрешения следующие вопросы:

«Можно ли возмущения в движении Урана приписать притягательному действию планеты, которая находится в плоскости эклиптики и среднее расстояние которой от Солнца приблизительно в два раза больше среднего расстояния Урана от Солнца? Если это возможно, то в какой точке эклиптики находится эта планета? Как велика её масса? Каковы элементы её орбиты?». Эти вопросы Леверрье решает в третьем мемуаре, заслушанном Академией наук 31 августа 1846 г. Он даёт численные результаты для орбиты возмущающей планеты и её места на этой орбите и утверждает, что она должна представляться звездой 8-й величины с диаметром около 3".

Вопрос приближался к окончательному решению. Убедительность доводов Леверрье была столь велика, что Джон Гершель так выразился по поводу новой планеты в сообщении Британской ассоциации 10 сентября 1846 г.:

«Мы видим теперь её точно так же, как Колумб видел Америку с берегов Испании. Мы чувствуем её движение; это движение как бы осязается далеко проникающими щупальцами математического анализа, осязается едва ли хуже, чем если бы планета была перед нашими глазами».

18 сентября того же года Леверрье пишет следующее письмо берлинскому астроному Галле. Текст этого письма, впервые публикуемый на русском языке, мы приводим полностью:

«Париж, 18 сентября 1846 г.

Милостивый Государь,

я прочёл с большим интересом и вниманием редукции наблюдений Рёмера, экземпляр которых Вы любезно мне прислали. Совершенная ясность Ваших объяснений и полная строгость результатов, которые Вы нам даёте, находятся на уровне того, что мы должны были ожидать от столь искусного астронома. Впоследствии,

милостивый государь, я буду просить Вашего разрешения вернуться к некоторым пунктам, которые меня заинтересовали и, в частности, к наблюдениям Меркурия, которые там заключены. Сегодня я хотел бы, чтобы неутомимый наблюдатель пожелал посвятить несколько мгновений исследованию одной области неба, где может оставаться подлежащая открытию планета. Теория Урана привела меня к этому выводу. Выдержка из моих исследований появится в „Astr. Nachr.“. Таким образом, милостивый государь, я мог бы избавить себя от необходимости сообщать Вам об этом, если бы я не должен был поблагодарить Вас за интересный труд который Вы мне адресовали.

«Вы увидите, милостивый государь, что, как я это показываю, наблюдениям Урана можно удовлетворить только вводя действие новой планеты, до сих пор неизвестной, и замечательно то, что в эклиптике имеется лишь одно положение, которое может быть указано для этой возмущающей планеты. Вот элементы орбиты, определённые мною для этого светила:

Большая полуось . . . . .	36.154
Сидерический (звёздный) период обращения . . . . .	217 387 лет
Эксцентриситет . . . . .	0.10761
Долгота перигелия . . . . .	284°45'
Средняя долгота 1 января 1847 г. . . . .	326°32'
Масса . . . . .	$\frac{1}{9300}$

Истинная гелиоцентрическая долгота 1 января 1847 г. . . . .	333°33'06"
Расстояние от Солнца . . . . .	33.06

«Положение этого светила в данное время показывает, что в настоящий момент и ещё в течение нескольких месяцев мы будем находиться в благоприятных условиях для её открытия. Впрочем, величина массы позволяет заключить, что размер видимого диаметра её превышает 3" дуги.

«Этот диаметр может быть вполне отличим в хорошую трубу от фиктивного диаметра, который различные aberrации придают звёздам.

«Примите, милостивый государь, уверения в совершенном уважении Вашего преданного слуги

У. Ж. Леверрье.

«Соблаговолите передать Энке, хотя я не имею честь быть ему знакомым, дань моего высокого уважения».

Как видно из этого письма, Леверрье сообщает результаты своих вычислений, используя представившийся благоприятный случай. Он как бы не спешит с проверкой этих вычислений непосредственным наблюдением; повидимому, он совершенно убеждён в правильности его решения. С другой стороны, Леверрье не мог не знать, что в Берлине только что закончена работа по составлению самой подробной для того времени карты, включающей звёзды 10-й величины, которая могла облегчить поиски планеты.

Галле получил письмо Леверрье в Берлине 23 сентября. Вечер этого дня был ясным, и он не счёл нужным откладывать исполнение просьбы, изложенной в этом письме. Располагая инструментом с диаметром объектива в 9 дюймов и прекрасными картами звёздного неба, Галле в ту же ночь отыскал планету, в виде звезды 8-й величины в удалении 52' от предвычисленного места. При увеличении в 320 раз можно было различить диск светила, диаметр которого был близок к 3".

В первом сообщении об этом открытии в журнале «Astronomische Nachrichten» директор Берлинской обсерватории Энке пишет: «Даже и в этом случае предположение Леверрье который принимает диаметр новой планеты равным 3.3", вполне подтвердилось. Было бы излишним прибавлять к этому ещё что-нибудь. Это самое блестящее из всех открытий планет так как на основании чисто теоретических исследований было предсказано существование новой планеты и предвычислено её место».

Обстоятельства открытия Нептуна были столь поразительны, что описание их стали немедленно обрастать всевозможными добавлениями. В зависимости от темперамента авторов они облекались в различные, далёкие от действительности, формы, порой переходящие в легенды. Из них мы отметим лишь то описание, которое дал Гюльден, астроном Стокгольмской Академии наук, в своей работе «Основы астрономии» (1877): «Когда в Берлинской обсерватории было получено сообщение из Парижа, — пишет Гюльден, — то ассистент обсерватории Д'Арре поспешил набросать маленькую карту данной области неба, чтобы облегчить отыскание планеты. Только что он направил телескоп на указанную область неба, как пришёл наблюдатель доктор Галле, поглядел в телескоп и увидел планету!»

Галле прожил долгую жизнь. До 1910 г. он оставался единственным живым участником наблюдений в памятную ночь 23 сентября. В целях установления истины воспроизведём его подлинные слова, опубликованные в «Astr. Nachr.», в связи с цитирован-

ным выше описанием Гюльдена, спустя 31 год после открытия Нептуна:

«Я получил это письмо утром 23 сентября и сообщил его Энке, который в связи с тем, что это письмо морально обязывало меня к поискам на указанном месте, дал своё согласие на поиски, хотя прежде он относился к этому обстоятельству с большим сомнением и отрицательно.

«Это относилось к той эпохе, когда в Берлине Д'Арре начал своими исследованиями астрономическую карьеру, не состоя, однако, в штате обсерватории, где я был единственным помощником.

«Чтобы легче и чаще принимать участие в практических работах, Д'Арре поселился в мансарде флигеля сторожа. Когда я сообщил о получении письма Леверрье, Д'Арре выразил желание ассистировать мне в вечер поисков планеты, и это желание было охотно удовлетворено. Погода 23-го вечером была вполне благоприятна, особых приготовлений для наблюдений не производилось, так как нахождение планеты казалось возможным по её диску. Однако при видимой величине (диска) планеты, лишь незначительно превышающей 2", нельзя было получить достаточной уверенности; поэтому надо было подумать об использовании звёздных карт, которые, кроме атласа Гардинга, ограничивались весьма неполными и в течение долгого времени ожидающими своего завершения берлинскими академическими звёздными картами. Хотя эти последние были мне знакомы и оказали услугу ещё в прошлом году также три, впервые констатированном в Берлине, открытии Астреи, тем не менее я не сразу подумал об их применении, и Д'Арре первый поставил вопрос о том, нет ли среди академических карт интересующего нас места. Поэтому мы пошли в прихожую Энке, где в хорошо известном мне ящике карты находились одна над другой в весьма беспорядочном состоянии; и действительно был найден лист звёздной карты Бремикера «час XXI», который как помечено в тогдашних отчётах, недавно был изготовлен в Берлине и ещё не был распространён издательством.

«Вернувшись с этой картой к рефрактору, я, правда, не сразу, как говорится в упомянутом рассказе, но вскоре, после нескольких сравнений нашёл звезду 8-й величины, отсутствие которой на карте было настолько заметно, чтобы не сделать попытки по крайней мере к повторному её наблюдению.

«После того, как Энке был поставлен в известность о всех деталях, он также участвовал в наблюдениях в эту ночь. Наблюдения были продолжены до утра; однако, несмотря на их неоднократные повторения, точно констатировать движение не удалось, хотя как будто и выяснялся намёк на изменения в должную сторону.

«С большим напряжением мы ожидали вечера 24 сентября, когда дальнейшие исследования при благоприятной погоде позволили окончательно установить существование планеты».

Таковы действительные обстоятельства, сопровождавшие первые наблюдения новой планеты.

Вскоре после открытия Нептуна было доказано, что ещё в 1795 г. Лаланд дважды наблюдал эту планету, но принял её за неподвижную звезду. Больше того, получив наблюдения 8 и 10 мая, он обратил внимание на значительное собственное движение этой звезды и при опубликовании работы отбросил одно положение, приняв его за ошибочное.

Мы можем, пожалуй, только порадоваться такому заблуждению Лаланда. Правда, открытие Нептуна телескопическим способом тоже было бы замечательным достижением наблюдательной астрономии, но в силу этого человечество лишилось бы одной из величайших побед теоретической науки.

Здесь мы должны с уважением вспомнить Адамса. Результаты его вычислений были блестящими. И если бы на пути к проверке этих вычислений не встретилось недоверия Эйри и медлительности Чаллиса, то планета была бы обнаружена значительно раньше, в удалении 2°27' от указанного места. Излишне говорить о той полемике, которая возникла в связи с установлением приоритета. Она развилась помимо желания виновников

её, ни в какой мере не принимавших в ней участия.

Открытие новой планеты вызвало огромный энтузиазм среди учёных. Араго предложил Парижской Академии наук назвать её именем Леверрье, предпочитая это имя всякому другому, взятому из мифологии. Но после некоторой дискуссии было решено, по предложению Бюро долгот, назвать её Нептуном.

Такова история одного из самых замечательных научных событий, которые оставил нам XIX в. Открытие Нептуна явилось крупнейшим триумфом науки и важнейшим фактором, утверждающим материалистическое мировоззрение. Энгельс в своей известной работе «Людвиг Фейербах и конец немецкой классической философии», критикуя идеалистические позиции Канта о невозможности познания мира, пишет:

«Солнечная система Коперника в течение трёхсот лет оставалась гипотезой, в высшей степени вероятной, но все-таки гипотезой. Когда же Леверрье, на основании данных этой системы, не только доказал, что должна существовать ещё одна, неизвестная до тех пор планета, но и определил посредством вычисления место, занимаемое ею в небесном пространстве, и когда после этого Галле действительно нашёл эту планету, система Коперника была доказана». (Карл Маркс. Избр. произв., т. I, стр. 336, 1935).

Эту цитату из Энгельса приводит в «Кратком курсе истории ВКП(б)»

товарищ Сталин в подтверждение того, что «мир и его закономерности вполне познаваемы, что наши знания о законах природы, проверенные опытом, практикой, являются достоверными знаниями, имеющими значение объективных истин, что нет в мире непознаваемых вещей, а есть только вещи, ещё не познанные, которые будут раскрыты и познаны силами науки и практики». (История ВКП(б), стр. 108).

Энгельс сравнивает труд Леверрье с трудом Менделеева. В «Диалектике природы» мы находим следующие слова: «Менделеев, применив бессознательно гегелевский закон о переходе количества в качество, совершил научный подвиг, который смело можно поставить рядом с открытием Леверрье, вычислившего орбиту ещё неизвестной планеты». (Диалектика природы, стр. 45, 1941).

И если академик А. А. Байков, оценивая периодический закон, говорит, что: «это памятник, который по силе своего замысла, по совершенству выполнения и глубине мысли является таким же величайшим проявлением человеческого гения, как „Божественная комедия“ Данте, как „Страшный суд“ Микель-Анджело, как „Девятая симфония“ Бетховена», то мы, учитывая цитированные выше слова Энгельса, с полным основанием можем продолжить этот перечень бессмертных творений открытием Нептуна, а виновника этого открытия поставить в ряды немеркнущих в веках светочей науки.

# ТАУТОМЕРИЯ

(К 70-летию предсказания А. М. Бутлеровым явления таутомерии)

В. В. РАЗУМОВСКИЙ

Структурная теория, исходя из закона валентности и принципа химического строения, позволила вывести число возможных изомеров для каждого химического соединения. Однако, на первых этапах своего развития, структурная теория ничего не могла сказать о степени устойчивости отдельных изомерных форм молекулы и таким образом разрешить вопрос о возможном и действительном числе изомерных структур молекулы. Это обстоятельство повлекло за собой резкую критику теории строения со стороны известного химика того времени Германа Кольбе.

Кольбе, основываясь на резком расхождении в количестве выведенных и реально существующих изомеров молекул, в своей полемике со сторонниками теории строения дошёл до полного отрицания структурных формул. Казалось, что в рамках теории строения нельзя найти выход из возникших противоречий.

В 1877 г. Александр Михайлович Бутлеров [1] развивает представления о лабильности связей в органических соединениях и динамической изомерии:

«Мыслимо, что частицы некоторых веществ постоянно изомеризуются, переходя от одного видоизменения в другое, и обратно... но можно встретить и такие тела, масса которых постоянно заключает в заметном количестве изомерные частицы различного химического строения, — частицы, постоянно „соперничающие“ между собою, перегруппировывающиеся взаимно из одного строения в другое.

«В первом случае можно смело говорить об определённом химическом строении тела, а во втором — суждение о каком-либо одном определённом строении явится бесполезным, потому что в массе вещества присутствуют частицы различных, например двух, строений, и, при склонности частиц к перегруппировке, вся эта масса, по-

нятно, будет подвергаться реакциям, свойственным одному строению, или реакциям, свойственным другому строению, смотря по натуре реагента, влиянию которого подвергается, смотря, так сказать, по направлению действия этой реакции.

«С этой точки зрения представляются бесполезными старания разрешить вопрос о том, что гидратное или карбимидное строение свойственно циановой кислоте, нитрильное или карбиламинное строение имеет синильная кислота и т. п.

«Такой взгляд исключает слишком абсолютные представления о химическом строении и способен, мне кажется, уяснить некоторые явления, например, появления некоторых побочных продуктов в реакциях и т. п. Почти лишнее прибавлять, что сказанное представляет приложение к представлению о химическом строении тех динамических понятий, начало которым положено Бертолле и которые всё более и более захватывают и освещают область химизма».

Так Александр Михайлович Бутлеров впервые показал, что одно и то же вещество может иметь несколько структур, которые связаны между собой взаимными переходами. Каждая из этих структур молекулы вещества характеризуется различным расположением атомов и связей и может быть изолирована из равновесной смеси изомеров.

Количественные соотношения между находящимися в равновесии изомерными формулами молекулы определяются природой соединения и условиями реакции.

Идеи А. М. Бутлерова о взаимно превращающихся друг в друга изомерах, вытекающие из основных принципов теории строения, не только разрешили противоречия о числе изомерных форм молекул, но и вскрыли динамическую природу органических веществ.

В органической химии до А. М. Бутлерова господствовали представления о неизменности структуры органических соединений, стабильности атомных группировок в молекулах.

Идеи А. М. Бутлерова о химических метаморфозах органических веществ, внутренних перестройках молекул, в противовес укоренившимся взглядам, установили непрерывно изменяющееся строение органических соединений.

Предсказанное А. М. Бутлеровым явление динамической изомерии впоследствии оказалось широко распространённым явлением среди органических веществ и движущим началом многих биохимических процессов.

Изучение внутренних перестроек органических молекул, начатое А. М. Бутлеровым и его научной школой, сыграло огромную роль в развитии органической химии и в создании новых важнейших отраслей промышленности органического синтеза, как высокооктановое топливо, синтетический каучук, пластмассы, синтетические красители, витамины.

В 1885 г. Конрад Лаар<sup>[2]</sup> выдвинул гипотезу о возможности нескольких формул строения для одного и того же соединения. Согласно К. Лаару, одно и то же вещество совмещает и объединяет в себе свойства двух изомеров. Такого рода вещества осциллируют между двумя возможными для них структурами, реагируют в виде этих структур и потому имеют двойственное строение. Это явление К. Лаар назвал таутомерией.

Как видим, гипотеза К. Лаара через восемь лет спустя воспроизвела представления А. М. Бутлерова о внутренних перестройках молекул и об обратимости изомерных превращений. Однако взгляды Лаара нельзя отождествлять с концепцией таутомерии А. М. Бутлерова.

По А. М. Бутлерову, явление таутомерии состоит в существовании соединения в виде двух изомерных форм, обладающих различной структурой. Обе изомерные формы находятся в состоянии динамического равновесия и реально существуют.

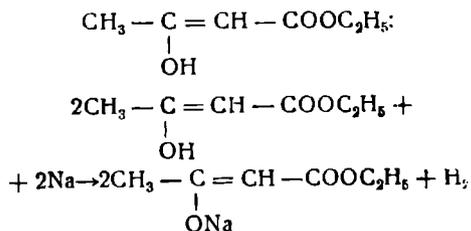
С точки зрения К. Лаара, все молекулы таутомерного соединения со-

вершенно одинаковы. В каждой молекуле происходит постоянное колебательное движение определённого атома (водорода), вызывающее переход её из одной изомерной формы в другую. Обе структурные формулы таутомерного соединения поэтому относятся к одному веществу и изображают только различные фазы его внутри молекулярных колебаний.

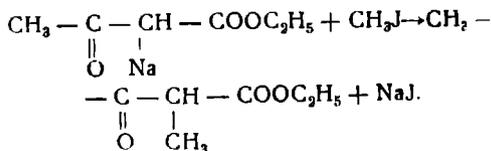
Таким образом, гипотеза таутомерии К. Лаара, в отличие от воззрений А. М. Бутлерова, отрицала реальность существования отдельных изомерных структур таутомерных соединений. Так как согласно К. Лаару обе структуры таутомерного соединения не принадлежат к двум различным физически индивидуальным видам, то естественно и невозможно их изолировать.

Различие точек зрения А. М. Бутлерова и К. Лаара особенно рельефно проявилось на примере ацетоуксусного эфира.

В 1863 г. Гейтер<sup>[3]</sup> получил ацетоуксусный эфир и, основываясь на его способности реагировать с металлическим натрием с выделением водорода и давать натриевые производные при растворении в щёлочи, приписал ему строение сложного эфира ненасыщенного спирта — формулу энзола:

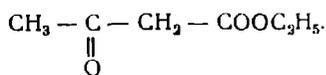


Вместе с тем, Франкланд и Дуппа<sup>[4]</sup> показали, что при взаимодействии натрацетоуксусного эфира с галоидными алкилами радикал галоидного алкила соединяется исключительно с атомом углерода эфира по схеме:

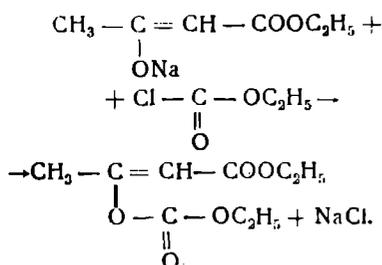


Эти наблюдения заставили Франкланда и Дуппа приписать ацетоук-

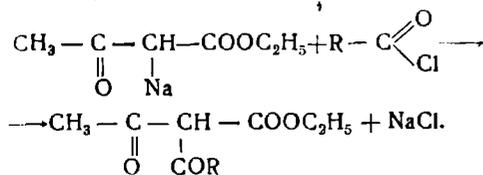
сусному эфиру строение кетонэфира и принять для него кетонную формулу:



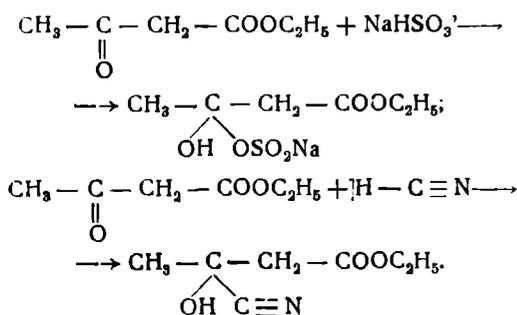
В дальнейшем исследовании Михаэля [5], Нефа [6] и Клайзена [7] установили, что при реакции натрацетоуксусного эфира с хлоругольным эфиром преимущественно образуются производные, отвечающие его энольной форме:



Однако оказалось, что при действии на натриевое производное ацетоуксусного эфира галоидангидридов различных кислот главным образом получаются производные его кетонной формы (Клайзен [8], Буво [9]):



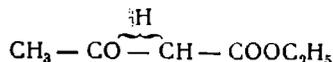
Как кетон, ацетоуксусный эфир реагирует с бисульфитом натрия и сильной кислотой:



Таким образом было установлено, что ацетоуксусный эфир является таутомерным соединением, реагирующим

соответственно двум формулам строения: энольной и кетонной.

По Лаару, строение ацетоуксусного эфира отвечает одной формуле с постоянно колеблющимся атомом водорода между двумя крайними положениями его в молекуле:



Внутримолекулярные колебания атома водорода в молекуле ацетоуксусного эфира определяют её промежуточное строение между энольной и кетонной структурой, свойствами которых она обладает.

В свете воззрений А. М. Бутлерова взаимно превращающиеся изомеры ацетоуксусного эфира содержат различные функциональные группы и потому имеют различные физические и химические свойства.

Основываясь на различиях в строении и свойствах этих изомеров ацетоуксусного эфира, можно не только доказать наличие в равновесной смеси кетонной и энольной форм, но и изолировать каждую из них.

И действительно, в 1911 г. Кнорру [10] удалось при сильном охлаждении разделить ацетоуксусный эфир на кетонный и энольный изомеры. При температуре  $-78^\circ$  из растворов ацетоуксусного эфира в гексане или эфире кристаллизуется кетонная форма с точкой плавления  $-39^\circ$ .

Так Кнорр показал, что при  $-78^\circ$  равновесие между двумя изомерными формами ацетоуксусного эфира сильно смещено в сторону кетонной формы, что позволяет выделить из смеси чистую кетонную форму. Энольная форма ацетоуксусного эфира была им получена при разложении натрацетоуксусного эфира хлористым водородом при той же температуре в  $-78^\circ$ .

Далее было показано, что при дробной перегонке из кварцевых сосудов более летучая энольная форма легко отделяется от менее летучей кетонной формы [11]. Разделение таутомеров ацетоуксусного эфира может быть осуществлено и на основании их различной растворимости [12]. Так, в гексане более растворима энольная

форма ацетоуксусного эфира, а в воде более растворима кетонная форма.

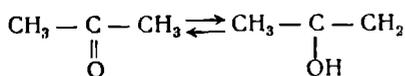
Химические методы исследования таутомерных соединений позволили не только выделить различные взаимно-превращающиеся структурные изомеры вещества, но и определить количество каждого из них в равновесной системе. Количественное определение кетонной и энольной форм основано на титровании их спиртовым раствором брома [13]. Бром присоединяется исключительно по двойной этиленовой связи энольной формы, что и позволяет определить количество последней в равновесной смеси. Объемным методом было установлено процентное содержание энольной формы. При температуре  $-70^\circ$  ацетоуксусный эфир содержит 7.5% энольной формы и 92.5% кетонной формы.

Колориметрическое определение количественного содержания энольной формы в таутомерной смеси основано на образовании окрашенных солей энзола при реакции с раствором хлорного железа [14].

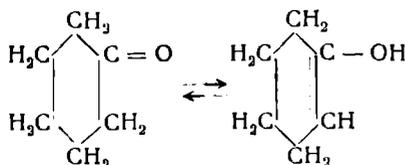
Таким образом опыт доказал справедливость и точность представлений А. М. Бутлерова и опроверг взгляды К. Лаара.

Представления А. М. Бутлерова об явлениях таутомерии стали ключом к открытию и изучению изменчивых органических соединений, внутренних перестроек молекул и динамической природы вещества.

Вслед за ацетоуксусным эфиром была открыта кето-энольная таутомерия ацетона [15]:



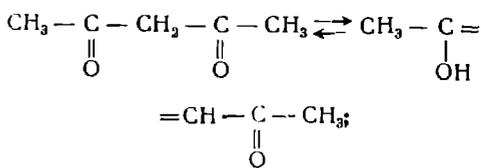
циклогексанона [16]:



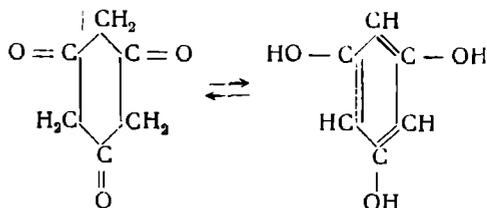
и далее всех других ациклических и циклических кетонов (Гриньяр и Бланшон [17], Мельников и Рокицкая [18]).

Явление кето-энольной таутомерии

наблюдается у  $\alpha$ - и  $\beta$ -дикетонов (дикетоциклогексан, ацетилацетон и т. д.):

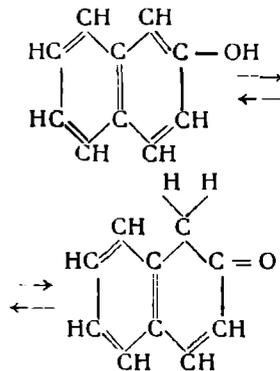


$\beta$ -трикетонов (флороглюцин):

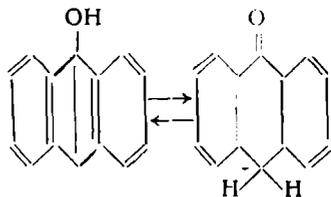


сложных эфиров диацетилянтарной, бензоилуксусной, малоновой и других кислот.

Многолетние исследования Н. Н. Ворожцова [19] доказали кето-энольную таутомерию  $\beta$ -нафтола и его производных:

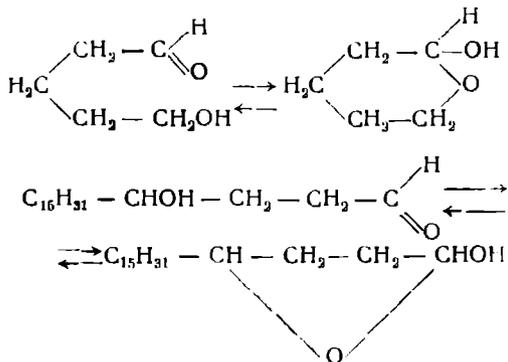


Кето-энольная таутомерия обнаружена и у  $\gamma$ -антранола [20]:



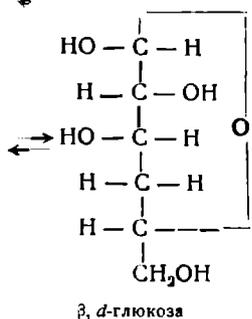
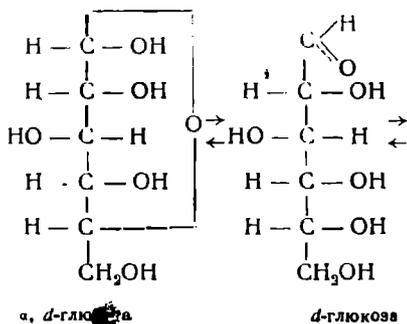
К таутомерным соединениям относятся альдегидо- и кетонспирты. Одна из таутомерных форм альдегидо- и кетонспиртов, содержащая свободную карбонильную группу и спиртовой гидроксил, — оксоформа — имеет цепное строение, другая — ци-

клоформа — имеет строение кольчатой спиртоокси. Кольчато-цепную таутомерию проявляют  $\gamma$ - и  $\delta$ -оксальдегиды и оксикетоны [21]:

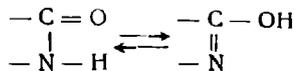


Особый интерес представляет таутомерия сахаров.

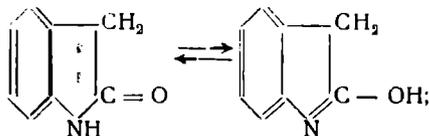
Таутомерия сахаров обнаруживается при мутарации, когда взаимные превращения двух циклоформ глюкозы —  $\alpha$ -формы и  $\beta$ -формы — до состояния равновесия, осуществляется через альдегидную = оксоформу (Лоури [22], Волъфрам и Морган [23], Кун и Биргофер [24], Аррагон [25]):



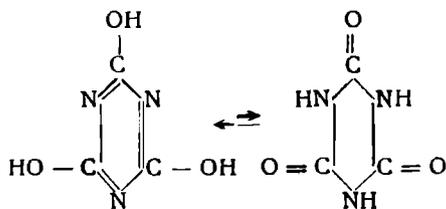
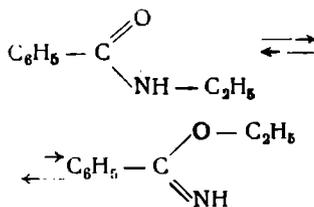
Распространённым видом таутомерии является и амидо-имидольная таутомерия, которую проявляют все вещества, содержащие группировку:



В качестве типичных примеров этого вида таутомерных соединений можно привести давно открытые А. Байером оксиндолы:



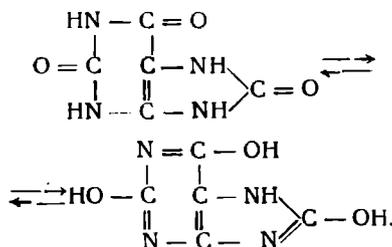
ациклические и циклические амиды кислот:



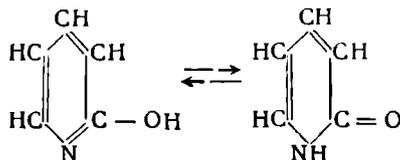
Циануровая кислота

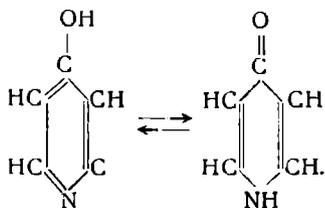
Изоциануровая кислота

мочевую кислоту:

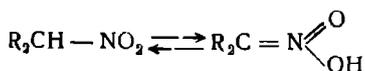
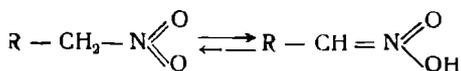


Амидо-имидольная таутомерия в ряду  $\alpha$  и  $\beta$ -производных пиридина была экспериментально доказана и разработана А. Е. Чичибабиным [26]:





Таутомерия первичных и вторичных нитросоединений была одновременно открыта М. И. Коноваловым, А. Голлеманом (A. Hollemann) и А. Гантчем (A. Hantzsch):

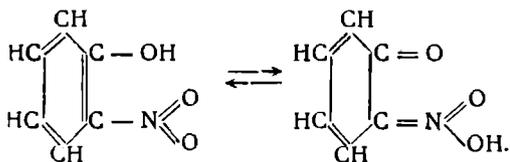


Нитро-форма.

Аци-(изонитро)форма.

В щелочной среде равновесие между двумя изомерными формами нитросоединений сдвигается в сторону способной к солеобразованию аци- или изонитро-формы. Аци-(кислотная)форма вполне устойчива в виде солей, наличие в ней двойной связи доказывается реакцией бромирования (Гантц).

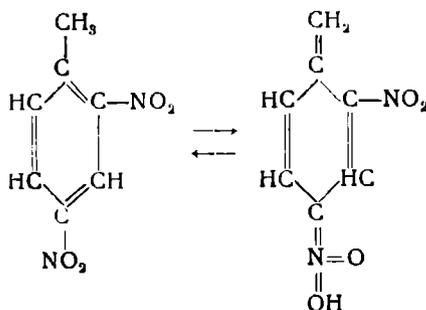
При разложении солей нитросоединений кислотами вновь получается исходное нитросоединение, так как выделяющаяся первоначально ациформа сразу же превращается в нитроформу. Как видим, кислые свойства нитросоединений связаны с перестройкой их нейтральной нитроформы в кислоту «аци-» или изонитроформу под влиянием щелочей. Поэтому первичные или вторичные нитросоединения называют псевдокислотами. Псевдокислотами являются и нитрофенолы:



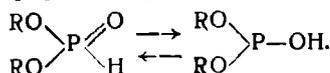
Работами Гантча доказано существование двух рядов эфиров нитрофенолов, соответствующих их двум таутомерным формам.

Нитро-изонитро-таутомерия арома-

тических соединений была показана на примере 2,4-динитротолуола Заксом [27]:



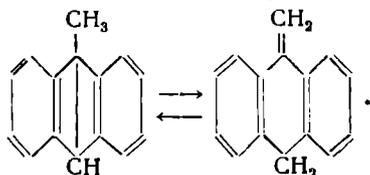
Явления таутомерии в ряду фосфорорганических соединений были открыты и систематически изучены А. Е. Арбузовым [28]:



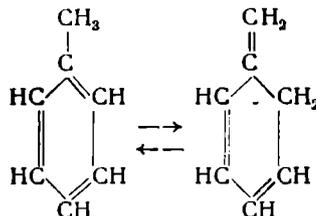
Исследования А. Е. Арбузова установили близкую связь таутомерии фосфорорганических соединений с кето-энольной и амидо-имидольной видами таутомерии.

Таутомерия углеводов изучена Бернетом [29], Шорыгиным [30], Ингольд [31] и другими исследователями.

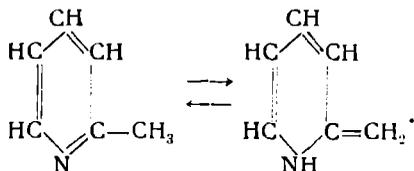
Как показали исследования Бернета, таутомерия антраценовых углеводов происходит в результате миграции атомов водорода из боковой цепи в ядро и из ядра в боковую цепь:



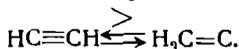
Данный вид таутомерии проявляет и толуол [30] и [32]:



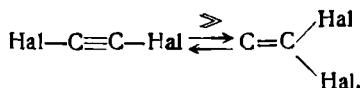
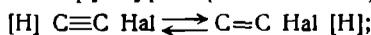
Совершенно аналогично протекают открытые А. Е. Чичибабиным [33] таутомерные превращения  $\alpha$ - и  $\gamma$ -метилпиридинов:



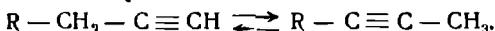
Таутомерия ацетилена связана с перестройкой его молекулы в изоацетилен [31]:



Если в моногалогидопроизводных ацетилена ацетиленовая структура находится в состоянии равновесия с изоацетиленовой, в дигалогидопроизводных ацетиленах равновесие очень сильно смещено в сторону изоацетиленовой структуры (Е. Ингольд):



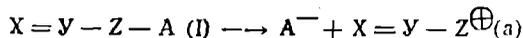
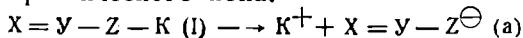
В тесной зависимости с явлением таутомерии ацетилена стоят открытые 60 лет тому назад А. Е. Фаворским [34] обратимые изомерные превращения однозамещённых производных ацетилена в двузамещённые:



Таутомерные соединения нашли в настоящее время широкое применение в синтезах органических красителей [Ауверс (К. Auwers), Буравой (А. Bigawoy), Н. Н. Ворожцов, М. А. Ильинский, Нельтинг (Е. Nölting), А. Е. Порай-Кошиц]; каучука [Карозерс (W. Carothers), Ньюланд Niewland), А. Л. Клебанский, Мерлинг (Merling), А. Е. Фаворский]; лекарственных средств, витаминов и других ценных и необходимых веществ для жизни, техники и культуры.

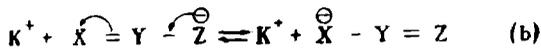
Электронная теория расчленяет таутомерный процесс на три фазы [35].

Первой фазой таутомерного превращения является ионизация молекулы, сопровождающаяся отделением от молекулы катиона — «катионотропия» или аниона — «анионотропия» и образованием противоположного по заряду органического иона:

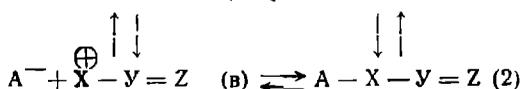
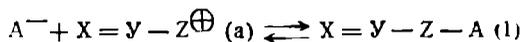
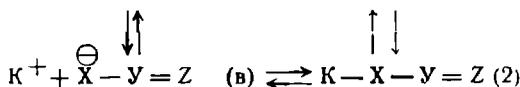
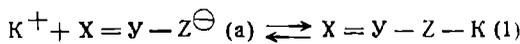


(K = металл, водород).

Вторая фаза состоит в перемещении электронов внутри образовавшегося органического иона, ведущего к перераспределению в нём электрического заряда и к новой его локализации:



Завершающая фаза таутомерного превращения состоит в обратном присоединении отделившегося катиона или аниона к органическому иону в одном из двух возможных положений: (а) или (в):

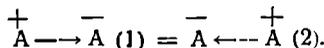


Взаимно-превращающиеся изомеры (1) и (2) и есть таутомеры.

Способность органической молекулы к таутомерному превращению электронная теория ставит в связь не только с лёгкостью ионизации в ней атома или радикала, но и с лёгкостью перемещения электронов в образовавшемся органическом ионе, равно как и с относительной устойчивостью последнего.

В связи с явлением таутомерии находится электронная таутомерия.

Электронная таутомерия обусловлена непрерывным движением электронов в молекулах. В молекулах, состоящих из однородных атомов, электроны при непрерывном движении, находят равные промежутки времени попеременно в поле каждого из атомов:

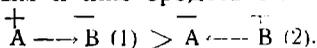


Вместе с тем в молекулах, состоящих из однородных атомов, электроны при своём движении занимают не только те крайние положения, которые выражают структуры (1) и (2), но и некоторое промежуточное положение, отвечающее одинаковой принад-

лежности связывающей пары электронов соседним атомом: А — А (3).

Таким образом, отсутствие полярности у молекул, составленных из однородных или очень близких по природе атомов, объясняется как равной длительностью существования их структур с противоположным распределением зарядов у одних и тех же атомов (1) и (2), так и наличием в них «ковалентной структуры» — структуры (3).

В молекулах, состоящих из различных по природе атомов, электроны преимущественно находятся в поле одного из атомов, обладающего повышенным к ним сродством:



И в типичных полярных молекулах, при преимущественном распределении электронов у определённых атомов (1), электроны занимают и положение, отвечающее структуре (2), и промежуточное — «ковалентное положение»: А — В (3).

В полярных молекулах электроны значительно менее длительные промежутки времени занимают «ковалентное положение», чем в молекулах неполярных. Если в полярных молекулах в большей мере проявляются силы электростатического притяжения — ионные соотношения, в молекулах неполярных в большей мере проявляются силы химической связи — атомные соотношения [36].

Как видим, полярность органических соединений определяется характером таутомерных перегруппировок электронов в их молекулах. Характер таутомерных перегруппировок в молекулах равным образом определяет насыщенность, кислые и основные свойства и реакционную способность органических соединений [36] и [37].

Предсказанное 70 лет назад А. М. Бутлеровым явление таутомерии в наши дни — основа для понимания, предвидения и раскрытия всего хода химических взаимодействий и превращений органических веществ.

#### Л и т е р а т у р а

[1] А. М. Бутлеров. Ж. Рус. Ф.-Х. о., ч. хим., 9, 68, 1877; Lieb. Ann. Chem., 189, 77, 1877. — [2] K. Laar. Ber. Dtsch Chem. Ges., 18, 648,

1885; 19, 730, 1886. — [3] A. Geuther. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, 1863; Jahresber. Chem., 27, 1863; 302, 1865; Lieb. Ann. Chemie, 219, 121, 1883. — [4] Frankland u. Duppa. Lieb. Ann. Chemie, 138, 342, 1866. — [5] Michael. J. prakt. Chem. (2) 37, 474, 1888; 45, 583, 1892. — [6] Nef. Lieb. Ann. Chemie, 266, 105, 1891; 276, 213, 1893. — [7] Claisen. Ber. Dtsch Chem. Ges., 21, 3397, 3567, 1888; 25, 1760, 1892. — [8] Claisen. Lieb. Ann. Chemie, 291, 65, 1896. — [9] Bouvauld et Bongert. Bull. Soc. chim. de France (3), 27, 1038, 1902. — [10] Knorr et al. Ber. Dtsch Chem. Ges., 44, 1139, 1911. — [11] K. H. Meyer. Ber. Dtsch Chem. Ges., 53, 1410, 1920; 54, 579, 1921. — [12] Dieckmann. Ber. Dtsch Chem. Ges., 55, 2470, 1922. — [13] K. Meyer. Lieb. Ann. Chemie, 380, 212, 1911; Ber. Dtsch. Chem. Ges., 44, 2725, 1911; 45, 2843, 1912. — [14] Knorr u. Schubert. Ber. Dtsch Chem. Ges., 44, 2772, 1911. — [15] Dawson. J. Chem. Soc., 95, 1860, 1909; 99, 1740, 1911; 101, 1503, 1912; 2287, 1926; H. B. Watson. Chem. Rev., 7, 173, 1930; Journ. Chem. Soc., 220, 1933. — [16] Mannich u. Hancu. Ber. Dtsch. Chem. Ges., 41, 564, 1908. — [17] V. Grignard et Blanchon. Bull. Soc. Chim. de France, 49, 23, 1931. — [18] Н. Н. Мельников и М. С. Рокицкая. ЖОХ, 7, 2383, 1937; 8, 1370, 1938; 9, 1158, 1808, 1939; 10, 1440, 1713, 1940. — [19] Н. Н. Ворожцов. Ж. Рус. Ф.-Х. о., ч. 47, 1659, 1915; 49, 596, 1917; 61, 463, 497, 1929. — С. В. Богданов. ЖОХ, 2, 770, 1932. — [20] K. H. Meyer. Lieb. Ann. Chem. 379, 37, 1911; 420, 113, 1920. — [21] Helferich. Ber. Dtsch Chem. Ges., 52, 1123, 1919; 55, 702, 1922; 56, 759, 2088, 1923. — [22] T. M. Lowry. J. Chem. Soc. 750, 1926; 1733, 2539, 1927. — [23] M. Wolfram a. W. Morgan. J. Amer. Chem. Soc., 54, 3390, 1932. — [24] R. Kuhn u. L. Birkhofer. Ber. Dtsch Chem. Ges., 71, 1535, 1938. — [25] G. Arragon. C. R. Acad. Sc., Paris, 205, 735, 1937. — [26] А. Е. Чичибабин. Ber. Dtsch Chem. Ges., 54, 814, 822, 1921; Bull. Soc., Chim. de France, (5), 3, 769, 1936. — [27] F. Sachs. Ber. Dtsch Chem. Ges., 35, 1226, 1236, 1902. — [28] А. Е. Арбузов. О строении фосф. кисл. СПб., 1905; Ж. Рус. Ф.-Х. о., ч. хим., 61, 231, 1929; ЖОХ, 2, 345, 1932; Изв. АН СССР. Отд. хим. наук, 285, 1946. — [29] Barry Barnett. Ber. Dtsch Chem. Ges., 59, 1429, 2833, 1926; 60 2353, 1927. — [30] П. П. Шорыгин. Ж. Рус. Ф.-Х. о., ч. хим., 58, 767, 1926. — [31] E. H. Ingold. J. Chem. Soc., 125, 1528, 1924. — [32] Ю. Я. Михайленко и А. П. Крешков. ЖОХ, 5, 102, 1935. — [33] А. Е. Чичибабин. Bull. Soc. Chim. de France (5), 3, 776, 1936. — [34] А. Е. Фаворский. Ж. Рус. Ф.-Х. о., 18, 319, 1886; 19, 414, 553, 1887; 20, 445, 1888; Изв. АН, сер. хим., № 5, 979, 1937. — [35] Дж. Бекер. Таутомерия, 35, ОНТИ, М., 1937; Электрон. теор. в орган. химии. Сб., 68. Химтеоретиздат, Л., 1936. — [36] В. В. Разумовский. ЖОХ, 15, 813, 1945; Bull. Soc. Chim. France, (5), 2, 179, 1935; ДАН СССР, II, № 2, 59, 1936; ЖОХ, 8, 255, 1938; 9, 2019, 1939; Bull. Soc. Chim. France, (5), 5, 233, 243, 249, 1281, 1292, 1938. — [37] В. В. Разумовский. ЖОХ, 16, 493, 1946.

# ОБЛАЧНОСТЬ И РАДИАЦИЯ

Проф. Н. Н. КАЛИТИН

Наличие облаков на небесном своде в корне изменяет солярный климат места и играет большую, можно сказать основную, роль в создании местного климата. Влияние облачности на радиационный режим очень разнообразно. Только в самое последнее время, в связи с разработкой точной методики актинометрических измерений и развитием сети актинометрических станций, мы получили, правда ещё только самые основные и в незначительном количестве, данные о влиянии облачности и облаков как на отдельные элементы радиационного климата, так и на радиационный баланс, определяющий, в основном, климат места.

В чём же заключается влияние облачности на радиацию?

За нормальные, исходные условия (создающие солярный климат) мы будем считать наличие безоблачного неба при средней прозрачности атмосферы; при таком условии солярный климат обусловлен широтой места, т. е. высотой солнца и продолжительностью дня. В этом случае мы будем иметь непрерывно меняющийся в течение дня по определённому закону приход на горизонтальную площадку солнечной радиации и аналогично меняющийся поток рассеянной радиации голубого неба — это даёт приход. В то же время имеется в течение суток непрерывный уход радиации излучением с деятельного слоя земной поверхности, так называемое эффективное излучение. Приходо-расход этих радиационных потоков создаёт баланс лучистой энергии, как основную часть теплового баланса.

Как же облачность будет нарушать этот баланс?

Облаками прямая солнечная радиация может быть ослаблена частично или доступ её прекращён полностью.

Так как облака почти всегда находятся в движении, то при некоторых их формах приход радиации к зем-

ной поверхности становится прерывистым [1]; это может иметь большое значение для ряда процессов, происходящих под действием солнечной радиации, особенно в растительном мире.

Рассеянную радиацию атмосферы, в общем случае, облачность увеличивает, но одновременно изменяет и её спектральный состав. При безоблачном небе максимум радиации приходится на фиолетовую область спектра, а при облачном он перемещается в красную.

В случае плотных форм облаков, особенно при небольших высотах солнца, эта радиация, по сравнению с радиацией безоблачного неба, может уменьшаться. Земное излучение при облачности значительно ослабляется, а иногда доходит и до нуля.

Таким образом, облачность оказывает существенное влияние как на прямую солнечную радиацию, так на рассеянную и на земное излучение.

Какими же сведениями мы располагаем по этому вопросу в данное время?

Появление облаков чаще всего обусловлено конденсацией водяных паров при понижении температуры воздуха вследствие вертикальной конвекции или динамического подъёма. В первом случае это будут восходящие токи, порождаемые местным нагреванием земной поверхности, во втором — большей частью понижение температуры, получающееся вследствие скольжения воздуха по наклонной плоскости вверх на границе фронтов. Облака последнего рода могут образовывать сплошной слой на протяжении сотен километров.

## Международная классификация облаков

Общепринятая сейчас международная классификация [2] построена на основе внешнего вида облаков. Облака разделяются на десять основных ро-

дов, в дальнейшем группируемых в четыре семейства.

I семейство содержит облака верхнего яруса. К ним относятся облака трёх родов.

1) Перистые облака — *Cirrus* (условное обозначение *Ci*). Эти облака имеют вид белых тонких полос, нитей, волокон, часто изогнутых, перьев, проектирующихся на голубом небе. Очень тонкие облака, состоящие из ледяных кристаллов и встречающихся на высотах от 8 до 12 км. На фиг. 1 приведена фотография типичной формы таких облаков.



Фиг. 1. Перистые облака (*Ci*).

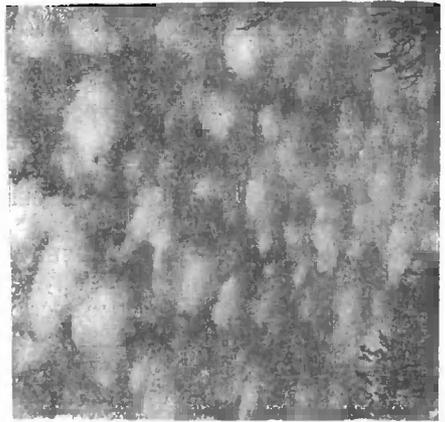
2) Перисто-кучевые — *Cirrocumulus* (*Cc*) — средняя высота около 7 км, имеют вид мелких «барашков», расположенных группами и рядами.

3) Перисто-слоистые — *Cirrostratus* (*Cs*) — большей частью сплошной облачный слой, напоминающий по внешнему виду уплотнённый *Ci*, иногда в виде сплошной более или менее плотной вуали. Их высота в среднем — около 7 км; как и перистые, состоят из ледяных кристаллов; при наличии этих облаков около солнца и луны наблюдаются круги (галосы) и ряд других оптических явлений. Облака верхнего яруса — облака небольшой плотности, но всё-таки солнечную радиацию они могут ослаблять значительно, рассеянную же увеличивают сравнительно немного.

II семейство содержит облака среднего яруса и состоит из двух ро-

дов: высококучевые *Alto cumulus* (*Ac*) и высокослоистые *Altostratus* (*As*). Облака этого семейства встречаются на высотах от 2 до 6 км.

4) Облака *Ac* состоят из отдельных облачных образований; часто похожих на крупные барашки белого или сероватого цвета, располагаются группами, а довольно часто и рядами; по высоте облака представляют нетолстый слой, находятся они, в среднем, на высоте около 4 км. Типичный вид *Ac* приведен на фиг. 2. Эти облака могут или полностью прекращать доступ к земной поверхности солнечной



Фиг. 2. Высококучевые облака (*Ac*).

радиации, или ослаблять её частично при неполном закрытии ими диска солнца, или совсем не влиять на солнечную радиацию, когда солнце светит в просвет. На величину рассеянной радиации *Ac* действуют значительно и в сторону её увеличения. Обычно, при облаках этого рода наблюдаются максимальные величины рассеянной радиации.

5) Облака *As*, расположенные в среднем на высоте 4 км, представляют собой однородный слой облаков небольшой толщины и плотности серовато-белого цвета. Через слой этих облаков солнце и луна обыкновенно просвечивают в виде размытых пятен. Напряжение солнечной радиации эти облака доводят почти до нуля; на рассеянную же радиацию, в сторону её увеличения, влияют значительно.

III семейство — облака нижнего

яруса — состоит из трёх родов; облака этого семейства могут находиться на высотах, начиная почти от самой земной поверхности и до 2 км.

6) Род слоисто-кучевых облаков — *Stratocumulus* (Sc) — лежит, в среднем, на высоте 1.5—2 км. Обычно облака этого рода представляют собой мощные гряды, часто с довольно отчётливо выраженными основаниями и вершинами. Солнца сквозь них обычно не видно, оно может изредка светить в небольшие просветы. Рассеянная ра-

диации не бывает, рассеянная увеличивается незначительно, а очень часто и уменьшается.

8) Род слоисто-дождевых облаков — *Nimbostratus* (Ns) — находится, в среднем, на высоте 1.5 км, имеет вид плотного облачного покрова, ниже которого часто находятся мрачные разорванные облака; из них обыкновенно выпадают продолжительные осадки в виде дождя или снега. Солнца при этих облаках не бывает; на рассеянную радиацию они действуют



Фиг. 3. Слоистые облака (St).

диация при этих облаках обычно увеличивается незначительно; а иногда, преимущественно при небольших высотах солнца, по сравнению с радиацией безоблачного неба, и уменьшается.

7) Род слоистых облаков — *Stratus* (St) — представляет собой однородный слой довольно плотных облаков, покрывающих весь небесный свод и придающих небу пасмурный вид (фиг. 3). Обычно высота этих облаков меньше 1 км. Эти облака наиболее часто получаются как результат скольжения вверх масс воздуха над фронтальной поверхностью. При них солнечной ра-

диация при этих облаках обычно увеличивается незначительно; а иногда, преимущественно при небольших высотах солнца, по сравнению с радиацией безоблачного неба, и уменьшается.

диация при этих облаках обычно увеличивается незначительно; а иногда, преимущественно при небольших высотах солнца, по сравнению с радиацией безоблачного неба, и уменьшается.

диация при этих облаках обычно увеличивается незначительно; а иногда, преимущественно при небольших высотах солнца, по сравнению с радиацией безоблачного неба, и уменьшается.

обыкновенно ослепительно белы, как снег, а основания тёмные. Основания, в среднем, лежат на высоте 1,5 км, а вершины достигают 3 км.

Кучевые облака образуются восходящими токами, преимущественно вызываемыми температурными различиями на поверхности земли.

10) Иногда *Cu* получают особенно сильное развитие; тогда они образуют род кучево-дождевых облаков *Cumulonimbus* (*Cb*). Облака этого рода находятся в сильно турбулентном состоянии, имеют резко выраженное основание, тёмного, часто мрачного цвета, расположены, в среднем, на высоте 1,5 км; вершины имеют вид гор, башен, куполов, ослепительно белых (фиг. 4).



Фиг. 4. Кучево-дождевые облака (*Cb*).

*Cb* бывают развиты в вертикальном направлении, часто так сильно, что их вершины иногда достигают 10 км.

Мне во время одного из своих полётов на сферическом аэростате пришлось войти в основание такого облака на высоте 1 км и выйти из него на высоте 6 км. Эти облака очень часто сопровождаются грозой и сильным ливневым дождём, а при грозе — и градом. Кучевообразные облака, если полностью закрывают небо, то совершенно прекращают приток солнечной радиации. Но если облака этого рода покрывают небесный свод не полностью, то солнечная радиация может доходить до земной поверхности без всякого ослабления. Если вершины *Cb* находятся недалеко от солнца, то рассеянная радиация обыкновенно сильно увеличивается. Прохождение через зенит основания мощного *Cb* часто сопровождается таким значительным

ослаблением рассеянной радиации, при полном отсутствии солнечной, что среди яркого дня могут наступить глубокие сумерки, большую часть перед самым наступлением грозы.

\*

Облака верхнего яруса, как уже было сказано выше, состоят из ледяных кристаллов; облака среднего яруса, т. е. *As* и *Ac*, состоят из снежинок и мелких капелек воды; облака нижнего яруса образуются как из мелких, так и из крупных капелек. *Cu* состоят из капелек разных размеров, а *Cb* содержат также и ледяные кристаллы. Кроме перечисленных основных облачных форм, имеются ещё и особые и переходные; разбирать влияние на радиационные процессы всех форм мы здесь не будем, это завело бы нас очень далеко, а остановимся на разборе влияния четырёх родов — *Ci*, *Ac*, *St*, *Cb* — как на каждом наиболее типичном роде в четырёх семействах.

Все приводимые ниже выводы получены из наблюдений в Павловске (около Ленинграда).

### Солнечная радиация

Облака различных форм могут оказывать большое влияние на приход солнечной радиации к земной поверхности. При облаках верхнего яруса, облаках небольшой плотности, состоящих из мелких ледяных кристаллов, мы большею частью имеем довольно значительное ослабление радиации, но редко доходящее до нуля. При облачности более плотных форм наблюдается или полное отсутствие прихода радиации или неизменный её приход, если солнце светит в просветы.

Так как при некоторых формах облаков наличие просветов является характерной особенностью данной формы, то при различном положении облака относительно солнца и наблюдателя солнце может быть или полностью открыто или полностью закрыто, и мы при измерениях получим случайные величины, вовсе не характеризующие радиационные особенности данного облака. Для того, чтобы этого избежать, для изучения влияния облачности

на радиацию была применена следующая методика<sup>[3]</sup>.

Исходным материалом для изучения влияния облачности на приход солнечной и рассеянной радиации послужили записи актинографа и пиранографа за 5 лет. Как актинограф, так и пиранограф на записи дают точку, характеризующую величину радиации через каждые 2 минуты, следовательно на часовой промежуток приходится 30 точек. Так как облака почти всегда двигаются, то получается разброс точек, который при определённой высоте солнца над горизонтом будет характерным для данной формы облака. Среднюю часовую величину из этих 30 точек и считали величиной напряжения радиации для данной формы и данной высоты солнца. Для обработки принимались только такие часовые промежутки, когда весь небесный свод был полностью покрыт облаками одной какой-нибудь определённой формы (10 баллов). И вообще все ссылки на облачность, которые имеются в этой статье, относятся к облачности преимущественно в 10 баллов.

Влияние облачности основных форм, которые мы рассматриваем здесь, сказалось следующим образом:

ТАБЛИЦА 1

Напряжение солнечной радиации при облачности.  
(В калориях в минуту на 1 см<sup>2</sup> горизонтальной поверхности)

Высота солн. ца Облач-ность	0°							
	0°	5	10	15	20	30	40	50°
Безоб-лачно	0.00	0.06	0.13	0.22	0.33	0.59	0.84	1.10
Сi . . .	0.00	0.00	0.00	0.04	0.11	0.32	0.60	0.90
Ac . . .	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.31
St . . .	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Так как облачность даже высоких форм представляет собой слой определённой толщины, то мы должны ожидать, что с уменьшением высоты солнца ослабление должно увеличиваться и при некоторой высоте, даже для облаков с просветами, солнечная радиация будет достигать нуля.

Табл. 1 нам это и подтверждает. В верхней строчке дано среднее напряжение радиации при солнце, не покрытом облаками. При максимальной высоте солнца, при которой производились измерения, т. е. 50°, Сi пропускают 82%, Ac — 23%, St уже ничего не пропускают. Перистые облака ниже 15° высоты солнца уже ничего не пропускают; пределом пропускания для высококучевых являются 35°. Облачность нижнего яруса ничего не пропускает. Таким образом, на приход прямой солнечной радиации облачность всех форм оказывает очень большое влияние, исключая Сi, при которых приход солнечной радиации может быть все-таки значительным.

### Рассеянная радиация атмосферы

При безоблачном небе поток рассеянной радиации атмосферы к земной поверхности будет обусловлен рассеиванием солнечной радиации как на молекулах газов, составляющих атмосферу, так и на взвешенных в ней частичках, каковыми могут являться: пылинки минерального и солевого происхождения, споры растений, мельчайшие капельки воды и кристаллы льда. Таким образом, величина рассеянной радиации атмосферы будет зависеть от её прозрачности. Зависит она также от высоты солнца над горизонтом, увеличиваясь или уменьшаясь вместе с ней.

Появление на безоблачном небесном своде облаков, состоящих из водяных капелек и кристаллов льда — дополнительных рассеивающих центров, очень сильно влияет на величину рассеянной радиации, главным образом в сторону её увеличения, а при низких, плотных формах облаков часто и в сторону уменьшения.

Каково в среднем влияние облачности, видно из табл. 2, в которой приведены средние величины рассеянной радиации для тех же форм облаков и высот солнца, что и в табл. 1.

В первой строчке табл. 2 для сравнения приведены величины рассеянной радиации для безоблачного неба; как видно, они невелики и даже при наибольшей высоте солнца (50°) эта радиация составляет только 10% от солне-

ТАБЛИЦА 2

Напряженье рассеянной радиации атмосферы при облачности (в калориях)

Высота солнца Облачность								
	(°)	5	10	15	20	30	40	50°
Безоблачно	0.00	0.03	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.12
С1	0.01	0.05	0.09	0.13	0.16	0.22	0.26	0.29
Ас	0.01	0.06	0.11	0.16	0.22	0.31	0.39	0.44
St	0.00	0.02	0.04	0.06	0.08	0.13	0.16	0.19

ной. Облака С1, по сравнению с радиацией голубого неба, увеличивают её значительно, и чем больше высота солнца, тем больше это увеличение, для высоты солнца 50° оно достигает 142%.

Облачность Ас ещё больше увеличивает поток рассеянной радиации; уже при высоте солнца 5° радиация увеличивается на 100%, а для высоты солнца 50° увеличение достигает 267%. Вот как значительно, даже в среднем, облачность семейства среднего яруса увеличивает приток рассеянной радиации.

Облака низких, плотных форм дают совсем другую картину. Как видно из последней строчки табл. 2, при высотах солнца меньше 20° они не увеличивают притока радиации, а уменьшают. При этой высоте радиации облачного и безоблачного неба выравниваются, а при высоте солнца 50° получается превышение всего на 58%.

При наличии ярко освещённых вершин при облаках Сб могут наблюдаться очень большие величины радиации. Так, например, в Павловске была наблюдаема радиация 0.96 кал., т. е. такого же порядка, как и солнечная [4]. Но, с другой стороны, при прохождении через зенит места наблюдения тёмных оснований Сб радиация может катастрофически падать. Так, 6 июня 1929 г. в Павловске при облачности 10 Сб была измерена радиация; она равнялась только 13% той, которая была бы при безоблачном небе; по сравнению с радиацией, за час до и после прохождения этого облака, она упала на 96%, осталось только 4% того, что могло бы быть, если бы не прошло это тёмное облако.

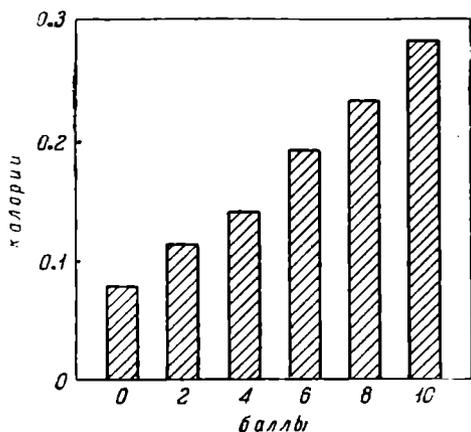
Особенно значительное влияние облачности в сторону увеличения рассеянной радиации наблюдается в Арктике. Это показали многочисленные наблюдения наших арктических станций [5]; так на о. Уединения в Карском море и на мысе Шмидта на северо-востоке Азии наблюдались величины до 1.00 кал. Большие же величины рассеянной радиации при облаках были наблюдаемы в Арктике и во время дрейфа норвежского экспедиционного судна «Мод» [6]. Облака Арктики вследствие низкой температуры воздуха, а следовательно, и небольшого содержания водяных паров в атмосфере, представляют не особенно мощные и плотные облачные образования и потому являются прекрасной рассеивающей средой [7]; этому способствует и значительное отражение от снегового покрова и льдов.

Таким образом, облачность может значительно влиять на величину рассеянной радиации атмосферы как в одну, так и в другую сторону; но в общем случае можно считать, что она влияет на увеличение радиации, особенно при более значительных высотах солнца над горизонтом.

Всё сказанное выше о влиянии облачности на рассеянную радиацию относится к облачности 10 баллов. Как же будет влиять количество облаков? Наблюдения показывают, что с увеличением количества облаков, по сравнению с безоблачным небом, радиация увеличивается, исключая некоторых низких форм, например St. Типичным примером того, как меняется радиация при увеличении облачности, может служить фиг. 5, на которой дана эта зависимость для облаков Ас от нуля до 10 баллов, через каждые 2 балла. Это — средние величины; в отдельных же случаях могут быть большие отклонения, так как величина радиации, рассеянной облаками, зависит не только от их количества, но и от положения облаков на небесном своде.

Рассеивающую особенность облаков отдельных форм рациональнее изучать не для случая покрытия облаками всего неба, так как в таком случае различно расположенные относительно солнца и наблюдателя участки небосвода рассеивают солнечную радиацию различно, а для небольшой площади небес-

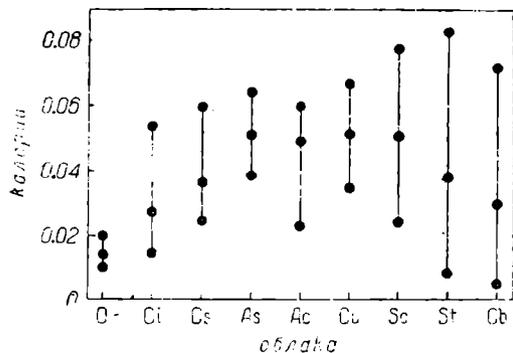
ного свода, расположенной относительно солнца и наблюдателя всегда в одном и том же положении. В таком



Фиг. 5. Величина рассеянной радиации атмосферы в зависимости от количества облаков (As).

случае получают вполне сравнимые наблюдения.

Такая площадь для исследования была выбрана в зените и занимала угол зрения  $40^\circ$ . Специально смонтированный пиранометр Янишевского позволял измерять радиацию этой зенитной площади при определённой высоте солнца над горизонтом. Исследование в этом направлении было впервые поставлено в Косулино (около Свердловска) в 1942—1943 гг. и дало очень интересные результаты [8]. На фиг. 6 приведены



Фиг. 6. Рассеивание радиации облаками.

основные выводы; для каждой изученной формы облаков даны для высоты солнца  $30^\circ$  как средняя величина радиации, так и максимальная и минимальная в виде чёрных кружков, соеди-

нённых прямыми линиями. Видно, что, в среднем, наибольшая радиация почти одинаковая и равная 0.5 кал., принадлежит As, Ac, Cu, Sc; расстояние между кружками максимума и минимума характеризует степень изменчивости радиации. Наиболее непостоянны в радиационном отношении облака Cb и St, а наиболее устойчивые As. Первые слева точки относятся к безоблачному небу.

### Суммарная радиация

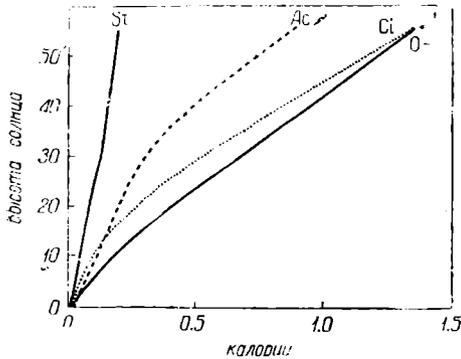
В естественных условиях, исключая случаи полной пасмурности неба, мы имеем суммарную радиацию, состоящую из суммы солнечной и рассеянной. Облачность уменьшает приток солнечной радиации, но зато увеличивает рассеянную; таким образом влияние одного фактора, хотя и частично, может компенсироваться другим. Если мы соответственно сложим величины, приводимые в табл. 1 и 2, то получим суммарный эффект влияния облачности. Результат такого сложения, в графическом виде, для взятых нами для исследования форм приведен на фиг. 7.

Самая правая линия даёт величину суммарной радиации для безоблачного неба при средней прозрачности атмосферы. Линия Ci даёт суммарную радиацию при облачности 10 Ci; положение линии Ci влево от линии 0 — показывает, что облачность формы Ci уменьшает суммарный приток радиации, причём при малых высотах солнца это уменьшение более значительно; так, при высоте солнца  $10^\circ$  оно равняется  $50\%$ , а при высоте  $50^\circ$  — только  $2\%$ .

Облачность As ослабляет суммарную радиацию следующим образом: до высоты солнца  $15^\circ$  ослабление немного меньше, чем при Ci; при дальнейшем же увеличении высоты ослабление для As получается значительно большим, достигает максимума в  $55\%$  при высоте солнца  $30^\circ$ , затем уменьшается и для высоты  $50^\circ$  достигает  $38\%$ . Самая левая кривая даёт величину суммарной радиации при облачности St. При этой форме облаков суммарная радиация состоит из одной рассеянной, причём по сравнению с радиацией безоблачного неба ослабление при всех высотах солнца получается очень

значительным: от 78%, при высоте солнца 5°, до 84% при высоте его 50°.

Таким образом, облачность, ослабляя солнечную радиацию и в общем случае увеличивая рассеянную, на суммарную радиацию при всех формах



Фиг. 7. Суммарная радиация при облачности.

облаков действует в сторону уменьшения притока радиации. Исключение из этого правила, может быть, могут представлять Ci. Как видно из фиг. 7, при высоте солнца 55°, линии 0— и Ci сходятся и при большей высоте, по видимому, должны разойтись, но так, что линия Ci будет давать большие величины, чем 0—. Это указывает на то, что при Ci ослабление прямых солнечных лучей получается меньше, чем увеличение рассеянной радиации. Для выяснения этого вопроса надо иметь наблюдения, произведенные на пункте, расположенном южнее Павловска.

### Земное излучение

Величина земного (эффективного) излучения достигает максимальных величин порядка 0.20 кал. в 1 минуту с 1 см<sup>2</sup> горизонтальной поверхности при безоблачном небе, хорошей прозрачности атмосферы и небольшом содержании водяных паров. Величина земного излучения обыкновенно колеблется в пределе от нескольких тысячных до 15—18 сотых калорий. Облачность влияет на земное излучение в сторону его уменьшения. Облака верхнего яруса оказывают не особенно большое влияние, облака среднего яруса влияют уже значительно больше,

а нижние — часто могут доводить величину излучения почти до нуля.

В табл. 3 приведено несколько примеров величины земного излучения при ясном и облачном небе.

ТАБЛИЦА 3  
Величина земного излучения  
в Ташкенте (в калориях)

Время измерения	Температура	Излучение	Облачность
1 I 1933 . .	— 12°	— 0.100	0—
21 I " . .	— 10	— 0.015	10 St
22 IV " . .	15	— 0.148	0—
15 VI " . .	22	— 0.194	0—
19 VI " . .	21	— 0.092	10 As

К. Дорно (С. Dorно) из многолетних наблюдений над земным излучением и облачностью, произведенных в Швейцарии, даёт следующую табличку, показывающую на роль облаков в уменьшении величины излучения:

#### Облачность и земное излучение

Форма . . .	Cs	As	Sc	St
Процент . . .	70	40	20	6

Во второй строчке дано земное излучение в процентах, которое получается при данной форме облаков, по отношению к тому, которое было бы при безоблачном небе. Во всех случаях облачность 10 баллов. Таким образом, влияние облачности на величину земного излучения очень велико, зависит от формы облаков, а также их количества и положения на небесном своде.

### Баланс

Выше было указано на влияние облачности на приход прямой солнечной радиации, рассеянной радиации атмосферы и на земное излучение. Было показано, какое громадное значение играет облачность на эти три вида радиационного потока; а эти радиационные потоки в своём взаимодействии создают баланс лучистой энергии. Поэтому интересно теперь посмотреть, какова будет роль облачности в балансе. Баланс состоит из приходной и расходной части; приходную часть

составляют прямая солнечная и рассеянная радиация, а расход — земное излучение.

До настоящего времени мы ещё не имеем достаточно длительных рядов регистрации баланса лучистой энергии, чтобы на этом материале изучить влияние облачности на баланс. Только в самые последние годы Ю. Д. Янишевским была разработана удовлетворительная конструкция балансографа, но в систематическую работу он ещё не был включён. Поэтому в данное время при учёте баланса приходную часть мы можем получать с удовлетворительной точностью из наблюдений, а расходную приходится определять приближённым расчётом.

В приводимой здесь табл. 4 дано несколько примеров подсчёта баланса при различных условиях облачности. Эта таблица, позволяющая нам сделать ряд важных выводов, состоит из двух частей: левая часть имеет заголовок «Безоблачно», а правая — «Облачно». В левой части для четырёх суток приведены отдельные составляющие баланса и сам баланс, каким он был бы, если бы все сутки было безоблачно. В правой части дано то, что в эти сутки было получено в естественных условиях, при той облачности, которая наблюдалась на самом деле.

Таблица относится к Павловску.

Обозначения в табл. 4 следующие: все величины относятся к радиации на площадь  $1 \text{ см}^2$  горизонтальной поверхности и выражены в калориях за сутки.  $I'$  — сумма прямой солнечной радиации;  $i$  — сумма рассеянной радиации;  $\Sigma$  — общий приход;  $R$  — уход земным излучением;  $B$  — баланс. Рассмотрим подробнее полученные величины:

Пример 1-й. 18 января 1929 г., при безоблачном небе баланс состоял бы из —100 кал., т. е. каждый квадратный сантиметр земной поверхности в сутки потерял бы 100 кал.; это число получается из прихода за сутки, равного только 50 кал. (короткий зимний день при небольшой высоте солнца), и ухода —150 кал. Правая часть таблицы показывает, что облачность 10 Ас коренным образом изменила баланс, уменьшив его в десять раз (—10 кал.), несмотря на то, что солнечной радиации совсем не было получено. Величина  $R$  показывает, в чём здесь дело; облачность значительно повлияла на величину земного излучения, доведя его от —150 кал. до —30 кал. Цифры этого примера позволяют нам сделать заключение, что в зимних условиях облачность, особенно низких форм, оказывает «отепляющее» действие на земную поверхность.

Пример 2-й относится к весеннему дню с переменной облачностью. В этом случае на баланс облачность практически не оказала никакого влияния, так как уменьшение прихода почти полностью компенсировалось уменьшением ухода.

Не то получается для 24 июня 1933 г., почти дня летнего солнцестояния, — длинный день с большой высотой солнца и, следовательно, с большим приходом тепла солнечной радиации. При исходных условиях, т. е. при безоблачном небе, баланс должен был бы быть положительным и равным +550 кал., обусловленным, главным образом, притоком прямой солнечной радиации (590 кал.); благодаря облачности этот приток оказался только 110 кал.

Таким образом, если сплошная облачность Ас в первом примере сы-

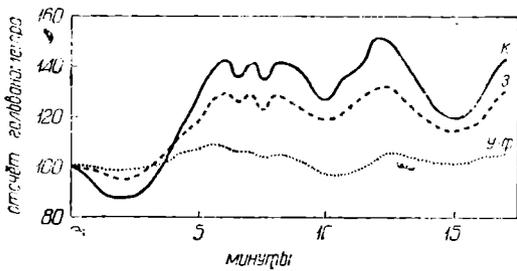
ТАБЛИЦА 4  
Влияние облачности на баланс

№	Дата	Безоблачно					Облачно					Облачность
		$I'$	$i$	$\Sigma$	$R$	$B$	$I'$	$i$	$\Sigma$	$R$	$B$	
1	18 I 1929	30	20	50	—150	—110	0	20	20	—30	—10	10, Ас, все сутки.
2	13 IV 1929	380	100	480	—220	+260	200	130	330	—90	+240	6—10, Ас, все сутки.
3	24 VI 1933	590	160	750	—200	+550	110	220	330	—60	+270	10, Сс, временами просвечивало солнце.
4	18 VII 1933	530	110	640	—180	+460	330	120	450	—120	+330	3—10, Ас, все сутки.

грала отепляющую роль, то сплошная же облачность Sc в этом примере имела охлаждающее значение: баланс всего +270 кал. — на 50% меньше, чем должен был бы быть при безоблачном небе. Пример четвёртый показывает влияние на баланс небольшой облачности.

Из всего сказанного видно, что роль облачности в радиационных процессах громадна.

Оканчивая статью, нельзя не упомянуть о последних работах по изучению влияния облачности на спектральный состав освещённости земной поверхности. Ещё работа Г. А. Тихова<sup>[10]</sup>, выполненная в 1934 г., показала, что спектральный состав суммарной освещённости земной поверхности при различных высотах солнца остаётся постоянным. Не то получается для освещённости рассеянным светом атмосферы. Работа в этом направлении<sup>[11]</sup> была выполнена в Косулино (около Свердловска) в 1944 г. Изучалась величина освещённости земной поверхности



Фиг. 8. Изменения освещённости при изменениях облачности.

в зависимости от облачности в ультрафиолетовых (300—400 м $\mu$ ), зелёных (520—650 м $\mu$ ) и красных (600—700 м $\mu$ ) лучах. Измерения освещённости производились селеновыми фотоэлектрическими фотометрами (с фотоэлементами К. Г. Трофимова), снабжёнными светофильтрами, пропускающими указанные выше участки спектра. При измерениях отсчёты освещённости производились через каждые 30 секунд в продолжение 20 минут. Одновременно записывалась облачность. Обработ-

ка полученного материала показала, что освещённость в различных спектральных областях часто меняется очень своеобразно в зависимости от количества облаков, их формы и скорости передвижения по небесному своду. Особенно значительные изменения происходят в красных лучах, меньшие — в зелёных и ещё меньшие в ультрафиолетовых.

Если подсчитать среднее изменение для всех наблюдённых случаев измерений, то получаются такие величины изменчивости: красные 40%, зелёные 32%, ультрафиолетовые 28%.

Сказанное иллюстрируется фиг. 8, на которой дано изменение освещённости за 18 минут в Косулино 4 июля 1944 г., при облачности 4—5 Ci; высота солнца 54°. Освещённость дана в отсчётах по шкале гальванометра, причём первый отсчёт для каждого фотометра принят за 100. Изменения освещённости в различных лучах спектра происходили более или менее параллельно друг другу, но амплитуды их различны. Ультрафиолетовая освещённость изменялась за время наблюдения на 12%, зелёная — на 38%, а красная — на 64%.

Полученные результаты могут быть интересны для аэрофотосъёмки, а также и для работ по физиологии растений, связанных с вопросами фотосинтеза в естественных условиях.

Работы в этом направлении только что начаты и их необходимо продолжать, ставя исследования в различных климатических условиях.

#### Л и т е р а т у р а

- [1] Н. Н. К а л и т и н. Природа, № 4, 1945. — [2] Междунар. атлас облаков и сост. неба. Гидрометеоздат, 1940. — [3] Н. Н. К а л и т и н. Влияние облаков. ДАН, т. XLII, № 2, 1944. — [4] Н. Н. К а л и т и н. Природа, № 3, 1936. — [5] Н. Н. К а л и т и н. Arctica, № 4, 1936. — [6] H. M o s b y. Sunshine and Radiation. Bergen, 1932. — [7] Н. Н. К а л и т и н. Изв. Ак. Наук СССР, Отд. математ. и ест. н., 1938. — [8] Н. Н. К а л и т и н. ДАН, т. XLIII, № 7, 1944. — [9] A. A n g s t r ö m. Recording nocturnal radiation. Statens meteorologisk hydrografiska anstalt. № 12, 1927. — [10] Г. А. Т и х о в и В. И. Д р у р и. Сб. «Исследования отражательной способности», ОНТИ, 1934. — [11] Н. Н. К а л и т и н. ДАН, XLIX, № 3, 1945.

# ЭВОЛЮЦИЯ ПАТОГЕННЫХ МИКРОБОВ И ЗАРАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Ю. И. МИЛЕНУШКИН

Люди издавна привыкли смотреть на заразные болезни, особенно на эпидемии и эпизоотии, как на случайные бедствия. Суеверный, неразвитый ум всегда рассматривал в мощной вспышке инфекции кару божью или, по крайней мере, стихийное несчастье, подобное землетрясению или наводнению. Более или менее отчётливые отголоски такого взгляда до сих пор сохранились во многих, даже образованных, умах.

Между тем необходимо ясно представить себе, что заразная болезнь — это безусловно естественное явление природы. Не следует, однако, понимать данное положение в примитивном смысле слова. Мало ещё признавать, что инфекция вызывается естественными, материальными причинами. Необходимо попытаться посмотреть на это явление с общепаразитологической, эволюционной точки зрения.

Инфекция есть частный случай паразитизма, а паразитизм широко распространён в природе — в мире растений, животных и микробов. Заразные болезни и вспышки их — эпизоотии — обычное, нормальное явление в животном мире. Так, например, грызуны (сурки, суслики, песчанки, мыши и др.) во многих местах всегда более или менее страдают от таких инфекций, как туляремия, чума, и эти инфекции время от времени дают подьёмы, резко снижающие численность подверженных им животных.

Эпизоотии — один из немаловажных факторов, регулирующих численность видов в природе. Вопрос этот достаточно хорошо изучен за последние годы на примере ряда охотничье-промысловых животных — зверей и птиц. Так, зайцы, белки, рябчики, куропатки, тетерева очень подвержены, например, глистным инвазиям, обычно мало влияющим на их численность, т. е. не вызывающим значительной смертности. Но в годы усиленного

размножения восприимчивых животных инвазии дают острые вспышки и приводят к большой смертности. Когда в результате падежа происходит значительное разрежение стада, создаются условия для угасания эпизоотии.

И человек, как живой организм, как определённое звено в биосфере, неминуемо подвержен инфекционным заболеваниям. Несомненно, в далёкие исторические и тем более доисторические времена эпидемии играли существенную роль в «регулировании» численности людей в определённых районах.<sup>1</sup> В местах, заселённых малочисленными племенами, и сейчас можно ещё наблюдать отзвуки этого явления.

Однако человек — не просто животный организм; он, являясь наиболее общественным животным, наделённым разумом, обладающим высокой техникой, познаёт законы природы для того, чтобы поставить их себе на службу. Животные, разумеется, не могут сознательно бороться с заразными болезнями, человек же неминуемо ставит себе эту задачу и успешно разрешает её. Так возникает глубокий конфликт между человеческим разумом и волей, вооружённым знанием и техникой, и системой крепко сложившихся взаимоотношений в мире растений, животных и микробов. Войдя в эту систему как совершенно особый её участник, вышедший благодаря труду из чисто животного состояния (Энгельс), человек должен разорвать сложившиеся естественные взаимоотношения между организмами, чтобы ликвидировать свои инфекции и инфекции нужных, полезных ему животных и растений

<sup>1</sup> Вспомним, например, что пандемия «чёрной смерти» — чумы, охватившая в XIV в. Европу, унесла около четверти всего её населения (примерно 25 млн. из 100 млн.).

(домашних и диких). Таким образом, человек утверждает ещё раз своё особое положение в биосфере.

Планомерная деятельность человеческого общества всё время ломает «нормальные» взаимоотношения между хозяевами и их паразитами; одни животные обрекаются на уничтожение (например вредные грызуны — носители чумы и туляремии), другие подвергаются насильственному оздоровлению (например домашний скот). По мере роста культуры и общественного переустройства человечества обречены на уничтожение болота — очаги малярии и жёлтой лихорадки, пустыни и дикие степи — обиталище вредных грызунов, первобытная тайга — хранительница клещей, передающих весенне-летний клещевой энцефалит, и т. д.

Теоретически человечество в состоянии в любой момент избавиться навсегда от таких болезней, возбудители которых не могут длительное время существовать вне организма человека. Такие инфекции, как сифилис, гоноррея, корь, могут существовать лишь до тех пор, пока существуют люди и между ними поддерживается контакт. Крупнейший наш эпидемиолог проф. Л. В. Громашевский [6] однажды сказал, что если надеть на месяц всем людям на земном шаре респираторы, то кори больше никогда не будет, так как вне человеческого организма вирус кори не существует, а в теле человека эта инфекция держится всего около 20 дней.

Но если судьба многих микроорганизмов тесно связана с человеком, то ещё в большей степени зависит от них сам человек. В процессе многовековой эволюции его организм приспособился к «сожительству» с миром разнообразнейших микробов, в том числе и патогенных. Факт частой и систематической гибели людей от инфекций ни в коей мере не опровергает этого мнения. Во-первых, всякая приспособляемость относительна. Во-вторых, самый процесс приспособления, т. е. процесс эволюции взаимоотношений между человеческим организмом и миром микробов, не закончен. То, что мы наблюдаем

сейчас, — не более как один проходящий этап на длительном пути. Крайне трудно предсказать, куда приведёт он в дальнейшем. Здесь есть разные точки зрения, и от того, на какой исходной позиции стоит исследователь, зависит и возможное предсказание судьбы взаимоотношений макро- и микроорганизма.

Прежде, чем обратиться к существующим на этот счёт теориям, вернёмся на короткое время к вопросу о приспособленности человека к миру микробов.

Каждый живой организм есть звено в общей великой цепи природы, связанное со всеми остальными звеньями более или менее тесными отношениями, сложившимися в результате длительного процесса эволюции и непрерывно меняющимися. Это целиком относится к взаимоотношениям между человеком и патогенными микробами. Здесь мы входим в труднейшую область современной микробиологии — учение о паразитизме и его эволюции.

Невозможно представить себе, чтобы микробы, безусловно патогенные для человека сейчас, были таковыми всегда, даже и тогда, когда человека не существовало. «Самое существование паразитов уже требует для своего объяснения допущения эволюции» (В. А. Догель [7]). По отношению к каждому из патогенных микроорганизмов справедливо требование, которое выдвигает В. Н. Беклемишев [1], говоря о членистоногих паразитах человека: «Для каждого из них необходимо установить его происхождение, его место в природе до того, как он стал паразитом человека; основной путь для решения этой задачи заключается в изучении жизненных схем этих паразитов» [1].

Один из главных вопросов, касающихся темы об эволюции патогенных микробов и заразных болезней, заключается в следующем. Какие микробы появились раньше: паразиты или сапрофиты?

Мнения на этот счёт коренным образом расходятся. Есть исследователи, которые полагают, что паразиты появились раньше сапрофитов, и ищут подтверждения своим взглядам в фак-

тах постепенного ослабления вредоносности некоторых патогенных микробов, в медленном, историческом угасании некоторых инфекций человека. Высказывается, например, мнение, что человеческий организм чем далее, тем более приспособляется к патогенным микробам, и что дело идёт, таким образом, стихийно к равновесию между паразитами и их хозяевами (Гиршфельд). В обоснование такой гипотезы иногда указывают, что состояние «равновесия» или, точнее, мирного сожительства (комменсализма) биологически наиболее выгодно для паразита и достаточно устраивает хозяина, который не терпит вреда от невольного сожителя. Трудно принять эту гипотезу. Значительно вероятнее противоположная точка зрения, согласно которой паразитизм, а стало быть, и патогенность возникли из сапрофитизма.

Большая часть добытых к настоящему времени фактов заставляет признать, что паразитизм в мире животных — явление вторичное, а не первичное.

В области изучения членистоногих паразитов в этом направлении уже кое-что стало известно. Выяснено более или менее происхождение клопа (от паразитов птиц и летучих мышей), человеческой блохи — *Pulex irritans* (от паразитов африканских собак).

Разбирая в своей интересной статье эти примеры, проф. Беклемишев указывает, что «собственно специфических паразитов, полученных нами от предков и эволюционировавших вместе с человеком, среди членистоногих почти нет. Таковыми являются, повидному, только вши — *Pediculus hominis* и *Phthyrus pubis*» [1, стр. 11].

К сожалению, о представителях мира микробов в этом отношении мы знаем ещё слишком мало. Желая составить себе представление по этому важному и интересному вопросу неизбежно приходится прибегать к более или менее обоснованным гипотезам.

Можно полагать, что зоологическое наследство наше в отношении паразитических микробов много бо-

гаче, чем это имеет место для членистоногих животных. От своих животных предков мы унаследовали, по всей вероятности, микробов типа кишечной палочки, тифозно-паратифозной группы, малярийные плазмодии, чумную палочку, может быть и ряд других. С течением времени число микробов — паразитов человека, надо думать, возросло. Действительно, по обилию и разнообразию инфекционных болезней человек занимает самое высокое место в мире живых существ. Основатель оспопрививания Э. Дженнер говорил по этому поводу: «уклонение человека от состояния, в которое он был помещён природой, повидному, оказалось для него обильным источником болезней». Дженнер неправ здесь в одном. Никакого «уклонения» не было и не могло быть. Становление человека произошло естественным и закономерным путём, и не может быть речи о том, что он находится не в том месте, куда «поместила» его природа.

Интересно отметить, что для животных, по крайней мере млекопитающих, видимо, существует своеобразная закономерность: чем более одомашнено животное, тем богаче его патология, тем большее число болезней, в том числе и заразных, ему свойственно. В этом нет ничего удивительного. Домашние животные имеют более сложное и разнообразное питание, находятся в искусственных условиях существования.

Известный паразитолог проф. В. А. Догель указывает, что, например, «инфузории из кишечника диких копытных (антилоп, оленей) гораздо менее разнообразны, чем таковые быка, овцы или козы. Для быка известно около 70 видов и вариететов, для овцы — 36, для козы — 20; между тем для антилопы это число колеблется от 1 до 17. У северного оленя описан 21 вид инфузорий, у прочих же оленей и у лося — от 1 до 8» [7].

Что человеческая патология много богаче патологии любых животных, совершенно неудивительно. Ведь каждый животный вид обитает в более или менее ограниченном районе, питается сравнительно (а иногда крайне!) однообразно и т. д.

Человек же по мере своего совершенствования всё шире и глубже соприкасался с природой во всех её проявлениях (он забирался в глубь лочвы, поднимался высоко в горы, селился на островах и т. д.). По мере роста цивилизации человек вступал в контакт со всё большим числом животных, а стало быть, и со всевозможными микроорганизмами. Некоторые из них случайно поселялись на какое-то время на теле человека или попадали внутрь его тела с пищей, питьём, воздухом, через раны и т. п. Из числа таких микробов легко могли сформироваться сначала сапрофиты, далее условные паразиты и, наконец, настоящие паразиты — специфические для человека патогенные микробы. Изучение паразитических червей даёт некоторые интересные факты, подкрепляющие такую точку зрения. Круглый червь — нематода (*Nematoda Diplogaster lirata*) — нормально живёт в почве. Однако этот червь способен проникать в организм человека и вызывать тяжёлое воспаление мочеточников [16].

Крупнейший советский гельминтолог акад. К. И. Скрябин сообщил в 1925 г. о любопытном факте [15]. Один круглый червь, нематода из рода *Rhabdids*, является постоянным обитателем почвы, но в условиях работы в шахте может проникать в тело шахтёров и оставаться там, превращаясь в постоянного паразита. Известно также, что уксусная угрица (*Anguillula aceti*) может с успехом обитать во влагалище женщины, хотя никто не назовёт уксусную угрицу человеческим паразитом.

Почему не допустить возможности подобных явлений и по отношению к бактериям, грибкам, вирусам? Паразитами человека могут стать как свободно обитающие в дикой природе микробы, так и микробы, обитающие в организме животных.

Доказано, что некоторые специфические паразиты домашних животных, особенно жвачных, могут переходить на человека и становиться его паразитами. Примеров тому можно привести целый ряд. От домашней свиньи к человеку перешла паразитическая инфузория *Balantidium coli*, некото-

рые аскариды (*Ascaris lumbricoides*). Считается, что от коз и овец человек приобрёл до десяти видов трихостронгилид (*Trichostrongilidae*). Некоторые из этих паразитов широко распространены среди людей, занимающихся скотоводством; есть районы в Армении, где до 50% населения заражены ими.

Могут ли паразиты человека переходить на домашних животных? Повидимому да, хотя чаще встречается обратный переход. Человек также обогащает фауну паразитов животных, хотя и не в большой степени.

Очень интересный материал для суждения о возможном происхождении человеческих паразитов даёт изучение амёбы, возбудителя дизентерии у человека — *Entamoeba histolitica*. Фэнтам [8] говорит, что пресноводная амёба типа *limax* появилась первой и через ряд переходов превратилась сначала в безвредную *Entamoeba coli*, обитательницу кишечника человека, а затем в типичную дизентерийную амёбу. По этому поводу Г. Х. Болл [9] пишет: «Мы вправе заключить, что патогенная *Entamoeba histolitica* есть более старший обитатель человека, употребляя термины эволюции, чем комменсальная и безвредная *Entamoeba coli*, которая ещё не выучилась, говоря эволюционно, проглатывать клетки эпителия и кровяные тельца, предпочитая их бактериям или частицам пищи в полости кишечника».

Подобная эволюция несомненно наблюдается и у микроорганизмов. Итак, один из вероятнейших путей эволюции патогенных для человека микробов может быть представлен следующей схемой:

- 1) микроб обитает во внешней среде, как сапрофит, или паразитирует у какого-либо дикого животного;
- 2) он поселяется в организме человека, но не вызывает заболевания;
- 3) микроб начинает приобретать патогенность для человека;
- 4) он становится его типичным паразитом.

Представляется крайне заманчивой задачей установить возраст каждой инфекции подобно тому, как палеонтолог-эволюционист устанавливает возраст животных и растений по их ископаемым остаткам и по ряду дру-

гих признаков. В современной микробиологии постепенно накапливается ценнейший материал для выяснения этой проблемы. Останавливаться на нём здесь невозможно.<sup>1</sup>

Возможно, что примером развития по подобной схеме может служить история возбудителя бруцеллёза — этой новой болезни, по выражению знаменитого французского бактериолога Шарля Николая.

Хорошо известно, что бактерия бруцеллёза — бруцелла существует в настоящее время в трёх формах: один вызывает бруцеллёз у коз и овец (*Brucella melitensis*), другой — у крупного рогатого скота (*B. abortus*) третий — у свиней (*B. suis*).

Сразу возникает вопрос: как связаны между собой все эти три разновидности возбудителя мальтийской лихорадки? По всем основным признакам они очень близки друг к другу и в лаборатории их бывает нелегко различить.

Замечателен следующий факт. Бактерия «козьего» или «овечьего» бруцеллёза легко заражает и корову, и свинью, и человека. Бактерия «свиного» бруцеллёза легко заражает козу, но с трудом заражает корову и человека. Бактерия «коровьего» бруцеллёза плохо заражает свинью и овцу.

На этом основании и на других подобных фактах высказано было предположение об эволюции бру-

целлы.<sup>1</sup> Она первоначально являлась только паразитом козы и овцы, а потом приобрела патогенные свойства и по отношению к другим домашним животным. В дальнейшем от них получил бруцеллу и человек. С этим согласуется тот известный факт, что для человека наиболее заразителен именно овечий или козий бруцеллёз, а не коровий и свиной.

Бруцеллёз, видимо, является болезнью недавнего происхождения, и как «молодая» инфекция он находится где-то в середине пути своего развития. Можно думать, что он возник как местное заболевание на островах Средиземного моря и постепенно распространялся по всему миру, превращаясь в инфекцию космополитическую.

Подобно тому, как есть растения и животные, свойственные лишь одной местности земного шара, и растения и животные космополиты, так существуют и заразные болезни местные и общераспространённые.

С развитием средств сообщения многие местные инфекции потеряли свою ограниченность и стали космополитами. Большинство болезней человека принадлежит к этой последней категории.

Наука, которую можно назвать исторической географией инфекций, по аналогии с исторической географией животных и растений, не создана. География же инфекций уже создаётся. Работы акад. Е. Н. Павловского по природной очаговости заразных болезней и краевой паразитологии служат тому доказательством. Когда такая наука будет существовать, можно будет дать ответ на многие важные и интересные вопросы, остающиеся сейчас без ответа: где возникла каждая инфекция, как распространялась она из своего первичного очага, какова судьба её в различных местах земного шара и т. п. Вероятно окажется, что уже знакомое нам явление избирательного сродства, избирательной патогенности микробов найдёт своё объяснение на основе тех же

<sup>1</sup> Акад. Н. Ф. Гачалея [4] даёт ряд интереснейших соображений по этому важному вопросу. Он указывает, в частности, на историю так называемой эпидемической потницы. «Одной из самых убийственных инфекций древности была так называемая „сердечная болезнь“. Она характеризовалась сердечбиениями, обильнейшими выделениями пота и быстрым наступлением смерти. Затем инфекция исчезла и появилась только в конце XV столетия в Англии с тем же характером, убивая в 2—3 часа при проливном поте и сердечных припадках. Одно время она распространилась по остальной Европе, кроме Франции и южных стран. Инфекция ещё свирепствовала в XVI в. среди англичан в Англии и всюду, куда они перебирались. А затем она снова совершенно исчезла. Только в начале XVIII в. и уже исключительно во Франции стала наблюдаться болезнь, сходная с потницей, но гораздо менее злокачественная, которая держалась ещё в XIX в. И все остальные эпидемические болезни имеют свою историю, более или менее хорошо изученную».

<sup>1</sup> Мы не касаемся вопроса о происхождении самой бруцеллы и тем самым бруцеллёза как специфической инфекции.

принципов, которые объясняют географическое распространение животных и растений.

Огромное значение для выяснения путей эволюции заразных болезней человека имеют детальные исследования инфекций у высших человекообразных обезьян. Болезни у тех и других имеют много общего, и недаром обезьяны являются незаменимым объектом для изучения человеческих инфекций. Известный протистолог Добелл изучал в течение ряда лет паразитических амёб человека и показал, что почти все они встречаются у обезьян. У этих наших родственников патогенной является также лишь одна — *Entamoeba histolitica*, возбудитель амёбной дизентерии. Она может вызывать тяжёлые заболевания и смерть у обезьян.

В настоящее время процесс обогащения человеческой патологии в результате общения с природой можно считать в основном завершённым. Почти все участки суши или заселены, или в какой-то мере освоены человеком. Почти со всеми представителями животного мира человек уже вступил в контакт; подавляющее число существующих сейчас инфекций и их возбудителей, видимо, уже открыто.

Вместе с тем человечество принципиально уже достигло такого уровня технического и культурного развития, когда возможно начинать сознательное, планомерное и радикальное уничтожение инфекций. Это не исключает того, что в результате дальнейшего развития человеческого общества могут появиться новые для человека патогенные микробы. «Будут новые болезни. Это неизбежно, — говорит Ш. Николль в своей блестящей, но, к сожалению, несколько пессимистической книге „Эволюция заразных болезней“. — Болезней будет больше, они будут больше распространены на земле, но их можно будет меньше бояться. Лучшая охрана уравновесит более частую опасность заболевания. В общем человек и домашние животные будут болеть не чаще, а по всей вероятности меньше и будут меньше умирать». [12, стр. 132].

Признание того факта, что человек

в процессе эволюции приобрёл много новых паразитов, а таким образом и много новых болезней, никак не может наводить на пессимистические мысли. Ведь степень страдания человека от заразных болезней определяется результатом взаимодействия двух противоположных процессов: обогащением его патологии, с одной стороны, и развитием средств борьбы с болезнями, с другой стороны. Нет никаких сомнений, что этот второй процесс развивается гораздо интенсивнее, средства защиты от заразных болезней и борьбы с их возбудителями растут быстрее и во всё ускоряющемся темпе.

Человечество идёт по пути, ведущему к ликвидации инфекций. Прогресс науки даёт множество доказательств справедливости этого положения, а при наличии передового общественного строя борьба с болезнями даёт выдающиеся результаты.

#### Л и т е р а т у р а

- [1] В. Н. Беклемишев. Принципы сравнительной паразитологии беспозвоночных. Мед. паразит. и паразитарн. болезни. № 1, 1941. — [2] P. J. Beneden. Les commensaux et les Parasites dans le règne animal. Baillière Paris, 223, 83, 1885. — [3] Г. Х. Боля. Паразитизм и эволюция. Пер. с англ. Усп. совр. биол. 1944. — [4] Н. Ф. Гамалея. Учебник мелициской микробиологии. Медгиз, М., 1943. — [5] В. Гете. Критика эмпиризма. В кн. Лихтенштадта „В. Гете“, ГИЗ, 1920, стр. 360 (Труды социалистической академии). — [6] Л. В. Громашевский. Проблема ликвидации инфекций. Докл. на плен. зас. Моск. общ. микробиол. и эпидемиол. 23 авг. 1946. — [7] В. А. Догель. Курс общей паразитологии. Учпедгиз, Л., 1941. — [8] Н. В. Fantam. Scientia, 59, p. 316—324, 1936. — [9] А. П. Маркевич. Происхождение и пути формирования паразитофауны домашних животных. Усп. совр. биол., т. XVIII, в. 2, 247—262, 1944. — [10] И. И. Мечников. Невосприимчивость в инфекционных болезнях. М., 1903. — [11] Ю. И. Миленушкин. Новая ли болезнь туляремия. Природа, № 2, 1940. — [12] Шарль Николль. Эволюция заразных болезней. Пер. под ред. с предисл. и прим. Ю. И. Миленушкина. Биомедгиз, М., 1937. — [3] Е. Н. Павловский. Основные результаты 30-летней работы в области паразитологии и учения о переносчиках. Зоол. журн., т. XX, в. 1, 1941. — [14] Он же. Руководство по паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных заболеваний, т. 1, 5-е изд. АН СССР, М., 1946. — [15] К. И. Скрябин. 1925, — цит. по Маркевичу. — [16] Sprehn. 1928 — по А. П. Маркевичу [9, стр. 250]

# ЛЕТАЮЩИЕ РЫБЫ

Д. К. ТРЕТЬЯКОВ

Действ. член АН УССР

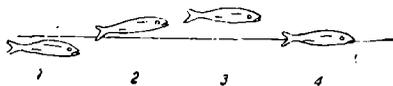
Ключи к Японскому морю снова в наших советских руках. Широкие перспективы раскрываются для нашего морского транспорта в этом море. В его южной половине советские люди получают возможность изумляться, наблюдая с палубы корабля то вырывающихся из воды в воздух, то снова скрывающихся в набегающих одна за другой лёгких волнах летучих рыб. Изредка, летом они появляются и в советском участке названного моря, в заливе Петра Великого.

Они обычны в морских границах Японии и в тропическом поясе океанов, встречаются также в связанных с ними морях умеренного пояса, например в Средиземном море. Наблюдать их полёты можно к концу дня, когда предвечерний ветер вызывает волнение умеренной силы; днём же над спокойной зеркальной поверхностью воды их не увидишь. Вообще живут и плавают они ближе к поверхности моря. Случайно залетая на палубу яхты или корабля, падают и бессильно трепещутся, теряя способность к полёту.

В некоторых местах летучие рыбы слынут летучими сельдями. Как у последних, у них продолговатое тело, серая с голубоватым отливом спинка, светлое перламутровое брюшко с красноватыми отблесками. Красный тон проступает местами и на серых, как спинка, плавниках. Но в отличие от сельдей, спинной и брюшной края тела не заострены. Грудные плавники очень удлинены и к концу заостряются. Они и дали повод к названию таких рыб долгопёрами. В дальневосточных советских водах встречается вид *Exocoetus agoa*. Хвостовой плавник с глубокой выемкой, нижняя лопасть его длиннее верхней. Обращают на себя внимание прямоугольные брюшные плавники у видов рода *Surseturus*, где они лишь наполовину ко-

роче грудных. Спинная и брюшная стороны тела и головы плоские, на границе брюшной и боковой сторон на теле тянется продольный рёбристый валик. Его несимметричные чешуи составляют боковую линию. Носовая полость имеет вид открытой ямки с выступающим в её центре обонятельным сосочком. Вода свободно омывает его. Подхвостовой плавник небольшой и короткий, спинной — немного длиннее его, оба служат рулями.

Известный естествоиспытатель прошлого столетия Гумбольдт сравнивал полёт долгопёра с полётом искусно брошенного по спокойной воде плоского камня. Искусство же бросать его, как мы знаем с детства, заключается именно в том, чтобы камень сделал как можно больше прыжков, еле касаясь воды и скользя по её поверхности в момент касания. Но сравнение это далеко не соответствует действительному характеру полёта долгопёра, обычный атлантический вид которого носит название *Exocoetus volitans*. Основываясь на современной технике воздухоплавания, долгопёра сравнивают с планёром или с гидропланом. Моменту прыжка в воздух предшествует (фиг. 1)

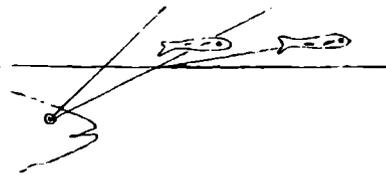


Фиг. 1. Схема полёта долгопёра. 1—подготовка к полёту, 2—подъём с действующей в воде нижней хвостовой долей, 3—вся рыба в воздухе, 4—обратное падение на воду.

стремительный порыв рыбы с расправленными грудными плавниками вперёд по прямой линии. Вызывая кольцевые волны, неуловимо быстро следуют удары хвоста, особенно в момент окончательного броска. Рыба высту-

падет на поверхность воды, но длинная нижняя лопасть хвостового плавника продолжает оставлять зигзагообразный, пенный след. Ещё бросок — и грудные плавники оказываются в воздухе. За ними раскрываются и брюшные плавники. Те и другие становятся несущими плоскостями. Никаких активных движений в воздухе они не производят, полёт остаётся планирующим. Замечали только вибрирующие колебания при положении плавников, параллельном к направлению ветра. Подобную вибрацию можно видеть на любой гибкой пластинке при быстром рассекании ею воздуха.

Гумбольдт уверял, что грудные плавники при полёте неоднократно то складываются, то расправляются. Его ошибка повторена в труде Ф. С. Ресселя и Ч. М. Ионга [10, стр. 110]. Авторы ссылаются на Ганкина [7]: «изредка,



Фиг. 2. Вырываясь из воды, долгопёры становятся невидимыми для преследователя.

особенно в холодную погоду случается, что в начале полёта рыба сделает несколько лёгких взмахов крыльями, которые, однако, в течение всего дальнейшего полёта остаются в покое» [7].

Советский знаток физики моря В. В. Шулейкин применил к исследованию полёта долгопёра способы аэродинамики. Консервированный долгопёр послужил ему моделью для опытов в аэродинамической трубе, применяемой для исследования лётных свойств аэропланов. Так удалось анализировать и уточнить результаты наблюдений непосредственно над живыми рыбами, выполненных во время путешествия на советском океаническом пароходе «Трансбалт» [15].

Шулейкин обратил внимание на продольное узкое ребро под задней частью головы долгопёра. Оно выполняет роль так называемого редана гидроплана, глоссера или вёсьма

быстроходного катера. Развивая высокую скорость курьерского поезда, рассекая реданом воду, рыба вытесняется последней и начинает скользить на редане с раскрытыми грудными плавниками. Спротивлением сжатого под головой и плавниками воздуха она выталкивается из воды.

Долгопёр летит более или менее параллельно с гребнями волн, опускаясь между ними. Пролетая над волной, рыба рассекает своим хвостом гребень воды, получая при этом от новых ударов плавника в воде новый толчок. Ближе к борту судна, вероятно вследствие восхождения встречных воздушных струй, долгопёры поднимаются до высоты 4—5 м, ветер заносит их на палубу, где при ударе о палубное снаряжение рыбы падают. С подветренной стороны судна они никогда не залетают, а только с наветренной.

Из воды долгопёры вылетают для спасения себя от преследующего их хищника, дельфина или крупной рыбы. Угол лучепреломления в воздухе иной, чем в воде, долгопёр исчезает из поля зрения преследователя. Хищник теряет ориентацию и бросает преследование (фиг. 2).

Усовершенствованная техника киносъёмки и опытный оператор дали в руки современного исследователя метод, предоставляющий возможность спокойно и внимательно изучить поведение рыбы и её плавников во время полёта.

Наглядно передают их поведение фотографии, исполненные Е. Н. Вильмером (E. N. Willmer), воспроизведённые в сообщении Картера и Мандера [3], опубликованном в 1935 г., а также в статье Эджертона и Бреджера [6], относящейся к 1941 г. Ещё ранее появилось (в 1933 г.) сообщение хорошего наблюдателя Габса [8], определявшего скорость скольжения долгопёра. Наконец в 1945 г. появилась статья Картера, обобщающая результаты указанных наблюдений.

Уже по фотографическим снимкам Вильмера можно было убедиться в том, что брюшные плавники во время полёта расправляются, как и грудные.

В момент появления на поверхно-

сти воды долгопёр имеет точно горизонтальное положение. Нижняя лопасть хвостового плавника остаётся в воде. В следующий момент голова поднимается, тело приобретает косое положение, его продольная ось составляет с горизонтальной плоскостью угол в  $15^\circ$ .

В таком положении рыба несётся стремительно полсекунды или одну секунду. Киносъёмка успевает зафиксировать лишь последние моменты полёта. В первые же моменты приходится спешить с наводкой объектива фотокамеры.

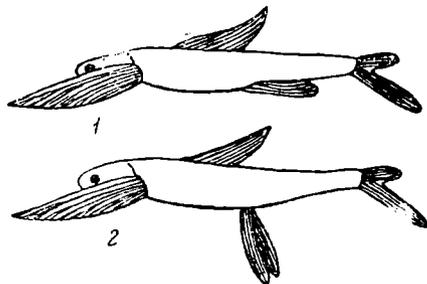
Грудные плавники на фотоснимках выходят очень отчётливо, чего не могло бы быть, если бы они обладали активным движением. Как бы ни была продолжительной экспозиция, подчеркнул Картер [4], неясностей в очертаниях плавников не бывает. На высоте всего около 0,3 м от поверхности волны рыба летит почти в горизонтальном положении (фиг. 1).

Но начальная скорость в полёте утрачивается, и рыбе приходится увеличивать наклон грудных плавников, служащих крыльями, по отношению к горизонтальной плоскости. При окончательной потере скорости полёта, рыба иногда падает на воду с раскрытыми плавниками. Но следует новый сильный удар хвоста, и долгопёр снова несётся в воздухе над волной.

В других случаях брюшные плавники до падения на воду складываются. Имеются даже указания других наблюдателей относительно того, что брюшные плавники опускаются и оттопыриваются, тормозя полёт и ускоряя падение (фиг. 3). Как только нижняя доля хвостового плавника коснётся воды, он начинает работать, как кормовое весло на лодке. Опять взлёт над водой, и долгопёр несётся в том же направлении.

Создаётся впечатление, что рыба летит непрерывно, чем быть может и объясняются различные определения расстояния полёта. Приходилось наблюдать, что долгопёр покрывал расстояние до 800 метров. Подъём долгопёра до высоты палубы свидетельствует о способности его пользоваться воздушными токами, дви-

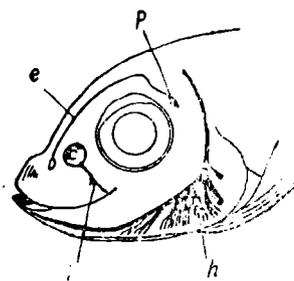
жениями ветра. Долгопёр — не механическая игрушка, а живое существо, управляющее своей мускулатурой в связи с обстоятельствами. Он равноценен до известной степени не одному гидроплану, а такой машине вместе с пилотом.



Фиг. 3. Положение брюшных плавников долгопёров.

1—при начале полёта они ещё прижаты к телу, 2—в конце полёта они опущены и растопырены.

Форма тела долгопёра максимальна обтекаема. Значительную длину плавательного пузыря нужно считать также приспособлением к полёту. При обычной длине рыбы в 16 см длина пузыря равняется 9 см при ширине в 2,5 см. В пузыре содержится  $44 \text{ см}^3$  воздуха. Занимая около половины объёма тела, плавательный пузырь значительно облегчает удельный вес тела.



Фиг. 4. Сейсмочувствительные каналы на голове долгопёра. *e*—надлобный канал, *i*—предглазничный рудимент подглазничного канала, *p*—заднеглазничный рудимент его, *h*—внешние каналы подъязычночелюстного канала.

Своеобразно отразилась способность к полётам в системе сейсмочувствительных каналов. Она, по моим исследованиям, распалась на четыре

(фиг. 4) изолированные одна от другой системы. Туловищный канал системы боковой линии, смещённый вместе с нею в брюшную сторону, не сообщается ни с одним каналом головы. Заклѳченнѳе в канале невромасты, органы восприятия колебаний, должны испытывать на себе в значительной степени их во время скольжения рыбы по поверхности воды. В такой же мере изолирован нижнечелюстной канал (подъязычночелюстной), но он отличается обилием удлиненных внешних канальцев (фиг. 4, *h*).

Подглазничный канал в значительной мере редуцирован. Надглазничный канал начинается овальным расширенным участком над носовой костью. Таким образом сейсмочувствительные восприятия как на туловище, так и на голове долгопѳра сосредоточены преимущественно на нижних кантах почти четырехгранного тела. Так наглядно сказывается значение невроматов для восприятия силы и направления водяных струй.

Долгопѳр по своим лѳтным качествам имеет больше права носить название — летучка, чем та морская рыба, за которой в русской литературе установилось такое имя. Голова у летучки (*Dactylopterus*), которой подходило бы больше название пальцекрылки, соответственно латинскому термину рода этих рыб, четырехгранна и несѳт на боках и на верхней стороне свободные от кожи окостенения. Задний нижний угол предкрышки (вместе с лопаткой) вытянут в длинную колючку. Боковой линии и туловищного канала нет. Спинных плавников два, задний из них более длинный, один или два передних луча переднего спинного плавника отделены от него.

Грудные плавники большие, разделены на две части, передняя значительно меньше и короче задней. Брюшные плавники небольшие, прикреплены под основаниями грудных. Хвостовой плавник симметричный. Из числа внешних признаков летучки и долгопѳра конвергирующей называется лишь длина грудных плавников.

Европейская летучка входит в со-

став рыбного населения Атлантики и Средиземного моря. Красив ѳе раскрытый грудной плавник, верхняя его сторона светлобурая с круглыми пятнами и крапинками.

В отечественной ихтиологической литературе имеются неплохие изображения долгопѳра и летучки, они сопровождают и статью о летучих рыбах в 36-м томе (стр. 122) Большой Советской Энциклопедии. Но нужно обратить внимание на то, что заимствованные из труда А. М. Никольского изображения европейской и восточной летучек перепутаны.

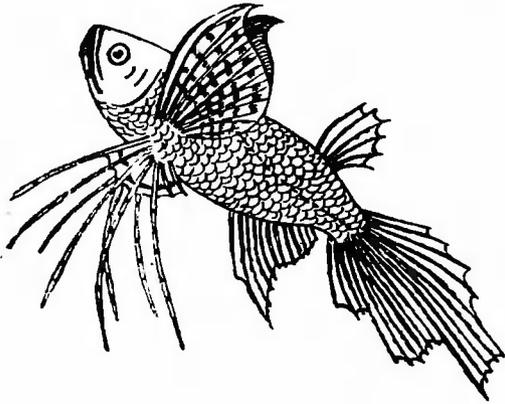
Научному исследованию полѳт летучки до сих пор не подвергался. Вообще-то в литературе имеются указания на ѳе способность появляться в воздухе. Описывали, что летучки целыми стаями выскакивают из воды, пролетают около 100 м и опять опускаются в воду, если не подхватываются буревестниками или альбатросами.

Другие наблюдатели отмечают, что летучки не часто летают над водой, а молодые, пока у них не вполне выросли грудные плавники, неспособны к полѳту. Он ѳѳе ждѳт своих исследователей. Отсутствие боковой линии, равномерное распределение сейсмочувствительных каналов и их внешних канальцев на голове, подробно установленное ѳѳе Аллисом [2], говорят как-будто об отсутствии необходимости для летучки «разгона» перед подъемом в воздух. Да и форма хвоста восточной летучки (*D. orientalis*) со слегка дугообразно обрезанным задним краем плавника, без удлинения нижней половины, столь характерного для долгопѳра, не свидетельствует о сходстве ѳе значения при полетах той и другой рыбы. Вероятно, специальная роль при прыжке из воды в воздух принадлежит передним, меньшим участкам грудных плавников.

Способность к взлѳту признают зато за одной пресноводной рыбкой, встречающейся в бассейнах африканских рек, Конго и Нигера. За свои движения и по великолепию окраски она заслуживает название рыбы-бабочки (*Pantodon buchholzi*, фиг. 5). Открыл ѳе энергичный африканский исследователь де Брацца. Память об ѳе

заслугах увековечена названием города Брацавилль.

Верхняя сторона рыбы-бабочки окрашена в сероватый, иризирующий тон, по которому распределены поперечные ряды более тёмных овальных пятен; к ним присоединяются красные или розовые. Муаровыми оттенками отливают нижняя сторона, светложёлтая с расплывчатыми розо-



Фиг. 5. Рыба-бабочка.

выми оттенками. Розовая окраска принадлежит и плавникам; грудной плавник окаймлён широким тёмнофиолетовым бордюром. Параллельно ему пересекают крыло ряды тёмных пятен. Тёмные крапинки распределены вдоль лучей всех плавников. Из веерообразно раскрывающегося сравнительно небольшого брюшного плавника выступают свободные, длинные лучи. Обращают ещё на себя внимание широкие и длинные подхвостовой и хвостовой плавники. Последние длиннее грудных. У наиболее крупных экземпляров длина тела не превосходит 10 см.

В речных водах указанных бассейнов рыба-бабочка оказывается неутомимым хищником, охотящимся в поверхностном слое воды на личинок различных насекомых и на мальков других рыб. Быстрота и ловкость её движений при плавании изумительны, броски за добычей крайне точны. Но в то же время рыба следит за насекомыми, толкущимися над водой, и часто рассекает её зеркало, поднимаясь из воды в воздух, повидимому, после разбега. Несколькими мгновениями

рыба порхает над водой, конкурируя окраской и грациозностью движений с бабочкой. Судя по описаниям, она больше всего оправдывает название летучей рыбы, но научного объяснения механики её полётов пока нет.

Брюшные плавники у рыбы-бабочки прикрепляются точно под грудными. Опускаясь при падении, они составляют киль, разрезающий воду. Киль ослабляет удар грудных плавников о поверхность воды, облегчает опускание в воду тела рыбы, защищает грудные плавники от разрывов. А такие разрывы грудного плавника между его лучами, несмотря на их изгиб к заднему краю плавника, встречаются у долгопёра довольно часто.

Способность выпрыгивать из воды замечается у многих как пресноводных, так и морских рыб. Отчасти это зависит от чрезмерной живости или резкости движений. Мальки и уклейки выскакивают из воды, напуганные внезапным нападением на их стайку щуки или жереха. Гольян, форель и другие пытаются поймать над водой толкущихся близко к её поверхности насекомых, или же они обрызгивают последних и вызывают их падение в воду.

Выпрыгивают из воды нерестующие пары подустов. Прыжки до высоты полметра способен делать усач, особенно в период нерестовой возбуждённости; не уступает ему и чехонь. Не лишён такой способности даже карп (сазан), выпрыгивая в вертикальном положении. Лососи перепрыгивают камни и каскады на своих нерестовых путях. Крайне оригинально поведение дальневосточного толстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*). На всякие резкие, неожиданные звуки он реагирует, выпрыгивая из воды на высоту не менее 1.5 м. Прыжки обычно направлены на звук, а не в сторону от звука.

Выбросу из воды только что упомянутых рыб содействует не хвостовой плавник, а резкое и быстро чередующееся сгибание вправо и влево всего тела с расправленными спинными и подхвостовым плавниками. Последний удар плашмя о воду задней половины тела и отрывает рыбу от воды.

Охотясь на мальков других рыб, на креветок, особенно же преследуя сельдей и мелких сельдевых, стреловидный сарган, встречающийся в Балтийском и в Чёрном морях, плавает стремительными бросками под самым водяным зеркалом. Нижняя лопасть его хвостового плавника немного длиннее верхней. Он бывает не прочь и выпрыгнуть из воды. Но держаться в воздухе он не может. Я отметил [12] у саргана изоляцию туловищного канала от системы черепных сейсмодатчиков каналов, как у долгопёра. Боковая линия саргана так же смещена к брюшной стороне тела.

Ещё ближе к долгопёру полурыл (*Hemiramphus*). Полурылы встречаются в морях и в пресных водах, около берегов. Верхняя челюсть у них укорочена. Полурылы иногда вырываются из воды в воздух, но не планируют в нём. Пропеллером служит хвостовой плавник, у одних видов он глубоко вырезан, у других широкий.

Сарган, полурыл — таковы были ступени эволюции, которые привели к появлению долгопёра с его изумительной способностью к полёту.

Прыжок огромного рогатого ската (*Manta birostris*) можно считать, пожалуй, планирующим полётом. Размеры этого ската, его вес — необычайны. Размах грудных плавников может достигать 4—5 м. Движения ската в воде вообще напоминают удары крыла птицы о воздух. Указанный вид ската часто встречается около Антильских островов. Охотясь на других рыб в поверхностном горизонте воды, скат иногда инерцией своего броска вырывается из воды в воздух. Планируя на небольшой высоте, скат описывает траекторию над водой, как долгопёр, и падает обратно в море.

Во время ночной ловли рыбаки слышат около своих лодок тяжёлые шлепки о воду. Это — падающие плашмя рогатые скаты. Случайное падение такого чудовища на рыбацкую лодку может её опрокинуть. Понятно, что местные рыбаки боятся таких скатов и наградили их названиями морских дьяволов и адских рыб, рассказывают о них всяческие

ужасы. Конечно, такие рассказы полны преувеличений. Но вес крупного рогатого ската может достигать одной тонны, и падение его рядом с рыбацкой лодкой может произвести глубоко ужасающее впечатление.

Среди местных рыбаков и спортсменов находятся, однако, отважные люди. Скат днём предпочитает держаться поглубже, на дне, но по ночам он появляется в поверхностном слое воды. С опытным и бесстрашным гарпунером, вооружённым острогой, имеющей форму узкой лопатки, экипаж небольшого бота смело въезжает на спину огромного ската. Гарпунер стремится как можно скорее вонзить свою острогу в глазницу или в глаз чудовища, чтобы вызвать сильное кровоизлияние и быстро обессилить такую могучую рыбу.

Летающие рыбы остаются волнующим любознательных людей парадоксом природы. Поражает контраст между обычным представлением о рыбе, о её приспособленности к жизни в воде и способностью появляться в воздухе. Но можно думать, что их полёт, приближающийся к полёту аппаратов, конструируемых человеком, окажется кое в чём поучительным, и научное знакомство с ним поможет усовершенствованиям конструкции аэропланов.

#### Литература

- [1] O. Abel. Jahrb. d. k. k. geol. R. - Ak. Wien, 1905. — [2] E. Ph. Allis. Zoologica. N. 57, Stuttgart, 1909. — [3] G. S. Carter a. J. H. A. Manders. Rept. Brit. Ass., 1935. Section D. — [4] G. S. Carter. Endeavour, IV, 18, 1921. — [5] R. E. Dowd. Aerial age weekly, XII, 18, 1921. — [6] H. E. Edgerton a. C. M. Breder. Zoologica, XXVI, New York, 1941. — [7] C. H. Hankin. Proc. Cambridge Phil. Soc., XXI, 1922. — [8] C. L. Hubbs. Papers Mich. Akad. Sci., XVII, 1933. — [9] А. М. Никольский. Гады и рыбы. 1902. — [10] Ф. С. Рессель и Ч. М. Ионг. Жизнь моря. 1934. [11] L. Roule. Les poissons et le monde vivant des eaux. I. — [12] Д. К. Третьяков. Докл. АН СССР, XVIII, 7, 1938. — [13] Д. К. Третьяков. Очерки по филогении рыб. Изд. УССР, 1944. — [14] Г. Шлезингер. Естественное и географическое. XVII, 8, 1912. — [15] В. В. Шулейкин. Очерки по физике моря. 1935.

Киев. Институт зоологии АН УССР.

# НОВОСТИ НАУКИ

## АСТРОНОМИЯ

### МЕТЕОРНЫЙ ПОТОК ДРАКОНИД В 1946 г.

9 октября 1933 г. многие наблюдатели в СССР и за границей отметили «звездный дождь» — дождь метеоров, вылетающих из той части неба, которая отмечена звёздами так называемой головы созвездия Дракона. Число метеоров превосходило 400 в минуту.

Ещё много ранее, начиная с 1885 г., метеоры этой группы наблюдались не раз, но лишь в 1926 г. Деннинг (Англия) установил, что они принадлежат одному потоку, движущемуся по орбите кометы Джакобини — Циннера, открытой в 1900 г., почему поток и получил название Драконид; впрочем его чаще называют Драконидами, по расположению радианта метеоров. Земля подходит к орбите этой кометы всего ближе 9 октября, но комета в это время может находиться весьма далеко. Между тем есть все основания думать, что метеорные тела, как продукт распада кометы, располагаются всего гуще по соседству с кометой. Именно в 1933 г. 9 октября Земля почти пересекла орбиту кометы в той точке, которую комета прошла всего лишь 80 днями раньше (период обращения кометы и метеорного потока вокруг Солнца составляет  $6\frac{1}{2}$  лет). Такое сближение не имело места ни в предыдущем появлении кометы близ Солнца (и Земли) в 1926 г., ни в последующем — в 1939 г. Иначе обстояло дело в 1946 г. Земля проходила около полуночи 9/10 октября (по гриничскому времени) то место орбиты кометы Джакобини — Циннера, которое комета прошла только 15 днями раньше. Кроме того, планетные возмущения с каждым новым оборотом приближают орбиту кометы Джакобини — Циннера к почти точному пересечению с орбитой Земли.

Это видно из следующей таблички, в которой дан эксцентриситет  $e$  и перигельное расстояние  $q$  кометы в различные годы её появлений, а также  $\delta$  — наименьшее расстояние между орбитами кометы и Земли.  $q$  и  $\delta$  выражены в астрономических единицах (умножить на 150 миллионов, чтобы получить в километрах).

Год	$e$	$q$	$\delta$
1900	0.7331	0.9319	- 0.0619
1913	0.7201	0.9759	- 0.0181
1926	0.7168	0.9947	+ 0.0005
1933	0.7160	0.9994	+ 0.0054
1939	0.7167	0.9955	+ 0.0012
1946	0.7167	0.9957	+ 0.00142

По этой причине до 1926 г. поток Драконид не был открыт и, наоборот, в 1946 г. можно было ожидать очень тесной встречи Земли с метеорами, выделившимися из кометы Джакобини — Циннера. Эта встреча произошла на расстоянии 210 тыс. км (в полтора раза менее расстояния до Луны).

И всё же предсказание метеорного дождя на 9 октября 1946 г. было несколько рискован-

ным: хотя и маловероятно, но могло оказаться, что позади кометы, отставая от неё на 80 дней, есть сгущение метеорных тел, а сгущения отстающего на 15 дней — нет. Понятно, что дату 9 октября астрономы ожидали с большим нетерпением. Их ожидания были слегка омрачены тем, что почти полная Луна в эту ночь должна была помешать наблюдению недостаточно ярких метеоров. Кроме того в октябре шансы на ясную погоду были невелики...

Действительно, во многих местах Сибири, Европейской части Союза, на Украине и т. д. погода была пасмурной. Среднеазиатские наблюдатели отметили в эту, предыдущую и последующие ночи лишь единичные метеоры и болиды. Однако предвычисленное наибольшее сближение 10 октября в 3 часа мирового времени (т. е. гриничского времени, считаемого от полуночи) приходилось для этих наблюдений на дневные часы. Западные наблюдатели были в этом отношении более удачно расположены и, действительно, в Ленинграде в условиях облачного неба проф. Н. Н. Сытинская и проф. И. С. Астапович отметили довольно многочисленные метеоры, но о звёздном дожде говорить не приходилось. Проф. И. С. Астапович, однако, заметил неуклонное повышение числа метеоров ко времени рассвета и высказал предположение, что в Западной Европе и Америке максимум потока должен был наблюдаться. К тому же выводу пришли и московские наблюдатели. Центральная комиссия по кометам, метеорам и астероидам (ЦК КМА) при Академии Наук СССР организовала всесторонние наблюдения метеорного дождя. Как сообщает её секретарь Б. Ю. Левин, в Москве перед рассветом наблюдали до 58 метеоров за 10 минут, а наблюдатели на гидрометеостанции Швенчионис (Литовская ССР) отметили в 3 ч. 10 м. мирового времени 120 метеоров за 10 минут, т. е. свыше 720 в час. Вероятно подлинное число их было много больше, так как Луна не позволяла видеть метеоры слабее 3-й величины, а наступавший рассвет ещё более ограничивал их видимость. Чем дальше на запад, тем большее число метеоров наблюдалось в эту ночь. В Познани минутное число метеоров в 3 часа 41—43 мин. мирового времени достигло 100 (6000 в час). В Праге — 3800 в час на одного наблюдателя (который, естественно, не может охватить более половины небесной полусферы). В Ланьи (Франция) на  $\frac{1}{15}$  небесной полусферы наблюдалось около 3 ч. 55 м. часовое число метеоров до  $4\frac{1}{4}$ -й звездной величины — 1176, что даст на всю полусферу 17 700 в час. Приблизительный подсчёт показывает, что при отсутствии Луны число видимых метеоров достигло бы 300—400 тысяч в час или около 100 в секунду. Это уже настоящий звёздный дождь! Сведения из Америки ещё не поступали к нам, но надо думать, что там явление звёздного дождя наблюдалось особенно многими людьми, так как его максимум пришёлся на вечерние часы.

Обычно неяркие, Дракониды в 1946 г. дали

довольно много весьма ярких метеоров. Болиды были отмечены в Сталинабаде, Москве, Литве и Эстонии. В Шауляй (Литовская ССР) отмечены пять метеоров между 4 ч. 10 м. и 4 ч. 15 м., когда наступил полный рассвет. В Познани была получена фотография неба, содержащая 7 метеорных следов.

Полученные в разных местах радианты (место излучения) метеорного потока хорошо согласуются друг с другом и приводят к элементам орбиты, пререкрасно совпадающим с элементами орбиты кометы Джакобини — Циннера, как это можно видеть из следующего сопоставления:

Дракониды по вычислениям		Комета Джакобини — Циннера
П. Н. Сытинской (Ленинград)	Кёбке (Познань)	
$a$	3.514 <sup>1</sup>	3.514
$e$	—	0.717
$q$	0.989	0.994
$\Omega$ , 196 <sup>o</sup> 0	196 <sup>o</sup> 3	196 <sup>o</sup> 3
$\omega$	171.5	171.8
$i$	3 <sup>o</sup> .5	30.74

Таким образом ожидания метеорного дождя полностью оправдались. Ожидаемый в 3 ч. мирового времени максимум произошёл несколько позднее (3 ч. 50 м. — по данным наблюдателей в Москве, 3 ч. 42 м. — в Познани, 3 ч. 53 м. — в Ланьи), что можно объяснить несколько асимметричной плотностью метеорного сгущения. По наблюдениям Риголле в Ланьи число метеоров после максимума спадало быстрее, чем нарастало до максимума. Он считает, что метеорные тела располагаются вдоль плоскости орбиты кометы в виде слоя толщиной в 43 000 км. Наибольшее его сгущение Земля (центр её) прошла в 3 ч. 59 м. мирового времени 10 октября.

Для астрономов-специалистов Дракониды 1946 г. представили особый интерес ещё в одном отношении. Как сообщает Б. Ю. Левин, организованные им и П. О. Чечиком в Москве наблюдения Драконид радиолокационными методами были весьма успешны. Пролетающий в атмосфере метеор создаёт ионизацию газов и оставляет пылевой след, которые отражают радиоволны, что и позволяет зарегистрировать происшедший полёт. Московские радиолокаторы зарегистрировали в ночь с 9 на 10 октября 720 метеоров. Именно по их данным максимум потока имел место в 3 ч. 50 м. мирового времени — дневные для Москвы часы.

Метеорный дождь 9—10 октября произвёл также большие нарушения в ионосфере, как это следует из наблюдений Научно-исследовательского института земного магнетизма и ионосферных станций институтов связи. Около 23 ч. 9 октября намечались отражения от «спорадического слоя E», высота которого снизилась с обычных 100 км до 70 км — высоты потухания метеоров.

Помех радиоприёма замечено не было.

Проф. Д. Я. Мартынов.

## ФИЗИКА

### КАКОВЫ ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЕЛЕНИЯ ЯДЕР УРАНА?

В имеющейся литературе указывается, что деление (урана) на равные в точности массы, повидимому, случается редко. Наиболее часто получаются осколки с массовыми числами между 134 и 144 и между 100 и 90. Таким образом имеются две группы продуктов деления: тяжёлая группа с массовыми числами от 127 до 154 и лёгкая — от 115 до 83<sup>1</sup>.

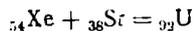
Фактически деление, близкое к симметричному, даёт только  $U^{238}$  при облучении его быстрыми нейтронами. При делении ядра  $U^{235}$  никогда не получается два ядра равной массы. Этот удивительный факт ещё не получил удовлетворительного объяснения. Между тем из теории Бора — Уиллера следует, что при симметричном делении выделилась бы большая энергия, а сами обломки ядра урана минимальным числом  $\beta$ -переходов превратились бы в стабильные ядра.

По закону сохранения момента количества движения большой обломок имеет меньшую энергию. Фламерсфельд, Дженсе и Гентнер показали, что большой кусок имеет энергию от 38 до 82 MeV, а меньший — от 106 до 70 MeV.

Продукты деления урана осаждаются на двух фольгах, поставленных на разных расстояниях от источника. Толщина первой фольги выбирается такой, чтобы более энергичные лёгкие обломки могли достичь второй фольги. Исследуя радиоактивность первой и второй фольги, можно судить о продуктах деления, осевших на фольге.

Наиболее часто встречаемые обломки обеих групп приведены в табл. 1 и 2. В таблицах крестиками обозначены стабильные изотопы элементов. Цифры в клетках означают время полураспада  $\beta$ -активных обломков (" в секундах; ' в минутах; h в часах; d в днях; J в годах). Звёздочка в левом углу клетки означает, что радиоактивное ядро имеет изомерию. Троекратное означает, что радиоактивный изотоп ещё достоверно не идентифицирован.

Все продукты деления урана оказываются радиоактивными ядрами, и цепочкой  $\beta$ -переходов они превращаются в стабильные элементы (см. табл. 1 и 2). Примечательно, что вне зависимости от исходного ядра — плутония, урана или тория — продукты деления этих ядер оказываются одними и теми же. Но каковы первоначальные продукты деления урана? Из табл. 1 следует, что ряды  $\beta$ -переходов начинаются со Sn, Sb, Te, I и Xe. Если считать, например, что ксенон является первоначальным обломком тяжёлого ядра, то в первый момент должны были появиться изотопы стронция:



Однако, как показали работы Гана и его сотрудников [1], стронций является продуктом распада криптона (табл. 2).

Изотопы криптона действительно чаще других демонстрируются в качестве первоначальных обломков урана и потому естественно

<sup>1</sup> Наперёд принятое значение.

ТАБЛИЦА 1  
Тяжёлые обломки

Z	A	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	
50	Sn		9'	...	...																	
51	Sb		3h	...	80h		4.2h			...	<10'											
52	Ta	×	×	×	9.3h	×	*72'	×	*25'	...	60'		*15'		...							
53	I				×		...	12.6h	8d	2.4h	*22h		*6.6h		30''							
54	Xe					×	×	×	×	×	*7d	×	*9.4h	×	*3.4'	17'	*<0.5'	<0.5'	...	...	...	...
55	Cs										×		...		...	33'	7'	40''	...	...	...	...
56	Ba							×		×		×	×	×	×	×	86'	300h	...	...	...	...
57	La																×	40h	...	...	...	...
58	Ce													×		×		×	*30d	×	36h	
59	Pr																		×		18.5d	
60	Nd																			×	×	

ТАБЛИЦА 2  
Лёгкие обломки

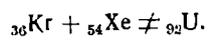
Z	A	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	
34	Se	×	30'	...	...																	
35	Br		140'	30'	3'		50''															
36	Kr	×	×	×	4.6h	×	74'	175'	2.5'		0.5'	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
37	Rb				×		натур. 6.16 J	17.5'	15.4'		80''	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
38	Sr					×	×	×	55d	~5J	*2.7h	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
39	Y								×	60.5h	*3.5h	...	(57d)	...	...	...	...	...	...	...	...	...
40	Zr									×	×	×	63d	×	17h	×	(6')					
41	Nb												*×		75'							
42	Mo												×		×	×	×	×	×	67h	×	14.6'
43	Ma																			(X)		14'
44	Ru															×		×		×	×	×

было ожидать соответствующих им изотопов бария:



Однако, как подчеркнула Лиза Мейтнер [2], ни один из изотопов бария не является

первоначальным обломком урана, а обычно происходит из ксенона (табл. 1). Таким образом мы приходим к явному противоречию:



Неменьшие трудности встречаются на пути расчётов масс радиоактивных обломков: статистически возможно появление около 100 изотопов 25 элементов из середины таблицы Менделеева. Трудность идентификации изотопа усугубляется тем, что деление ядра урана сопровождается вылетом нескольких нейтронов. До сих пор неясно также, в какой момент происходит выбрасывание нейтронов, обеспечивающих цепную реакцию, в момент деления ядра или при последующих превращениях неустойчивых обломков урана.

Радиоактивность обломков и «сбрасывание» нескольких нейтронов при делении тяжёлых ядер обычно объясняется избыточным содержанием нейтронов против протонов в обломке урана. Это объяснение неустойчиво, так как у ряда обломков это соотношение более благоприятно, чем у исходного ядра урана. Кроме того, табл. 1 и 2 показывают, что обломок  $\text{Xe}^{133}$  радиоактивен, между тем как  $\text{Xe}^{134}$  и  $\text{Xe}^{136}$ , имеющие на 1 и даже на 3 нейтрона в ядре больше, являются стабильными ядрами.

Повидимому ядра, получающиеся в результате деления тяжёлых ядер, не могут быть стабильными, если они не удовлетворяют правилу формирования стабильных изотопов [3]. Только после нескольких  $\beta$ -переходов ядро превращается в разрешённую конфигурацию «естественного» изотопа, и радиоактивность прекращается.

Можно показать, что ни при каком варианте деления ядер урана не может отсутствовать радиоактивность. Если один обломок окажется стабильным изотопом элемента, то второй непременно будет  $\beta$ -активным. Только дальнейшие исследования и постепенные публикации ранее засекреченных работ позволят составить более ясную картину деления ядер урана.

### Л и т е р а т у р а

- [1] Otto Hahn. Die Naturwiss., 30, 17/18, 245, 1942; H. Götte. Ibid., 29, 32/33, 496, 1941.— [2] Lise Meitner. Reviews of Modern Physics 17, 2—3, 287, 1945.— [3] Л. Б. Понизовский. Распространённость изотопов. ДАН, XLI, 3, 104, 1943.

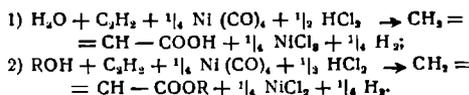
Л. Б. Понизовский.

## ХИМИЯ

### НОВЫЕ СИНТЕЗЫ С ПОМОЩЬЮ ОКСИ УГЛЕРОДА

Среди опубликованных ныне в Америке отчётов о работах, производившихся в лабораториях германского концерна I. G. Farbenindustrie, обращает на себя внимание сообщение об исследованиях Реппе (Reppe) по применению окиси углерода для органических синтезов (Modern Plastics, November, p. 161 and 210, 1945). Оказывается, что окись углерода в соответствующих условиях легко и почти количественно реагирует с ацетиленовыми

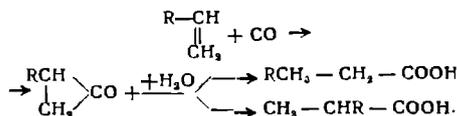
и этиленовыми углеводородами. Лучше всего идёт реакция, если источником окиси углерода являются карбонил никеля (или, правда менее доступный, карбонил кобальта). Реакция протекает в присутствии соединений, обладающих подвижным водородом (воды, спиртов, аминов, меркаптанов), причём соответственно образуются кислоты, сложные эфиры, амиды кислот, тиокислоты. Для растворения получающегося из карбонила металла прибавляют кислоты ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ). Процесс протекает по следующим уравнениям:



При замене воды амином  $\text{RNH}_2$  получается амид акриловой кислоты  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CONHR}$ . а с меркаптаном  $\text{RSH}$  образуется тиоловый эфир  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COSR}$ .

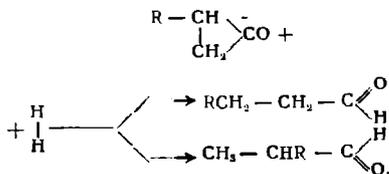
Так, для получения этилового эфира акриловой кислоты берут смесь спирта с концентрированной соляной кислотой и, пропуская ацетилен, прибавляют при 40—42° по каплям карбонил никеля. Реакция идёт энергично, и выход сложного эфира количественный. Оставшийся раствор хлористого никеля легко перевести обратно в карбонил. Для этого прибавляют аммиак до получения комплексной гексааминовой соли и действуют окисью углерода при 60° и 50—100 атм. давления. Образуются два слоя — внизу карбонил никеля (выход количественный), наверху — водный раствор аммонийных солей, откуда легко регенерировать аммиак.

Механизм действия окиси углерода состоит, повидимому, в том, что сперва образуется циклопропенон (при ацетиленовых углеводородах) или циклопропанон (при этиленовых). Затем трёхчленное кольцо разрывается — при несимметричном строении в обоих возможных направлениях:



Можно вести реакцию и в виде непрерывного процесса, пропуская смесь неопределённого углеводорода, окиси углерода и воды (или спирта, амина, меркаптана) при 120—130° над катализатором — лучше всего, над смесью иодистого никеля с металлическим никелем.

В присутствии водорода (по данным Ruhrchemie Act. — Leb) реакция даёт алдегиды:

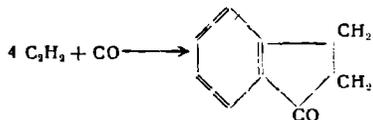


Реппе сообщает, что в присутствии кислот он получал из олефинов, окиси углерода и карбонила никеля — спирты предельного ряда

с количественным выходом, но подробность этого процесса не описывает.

Эти синтезы представляют большой интерес и теоретический и практический. Достаточно вспомнить о возрастающем значении производных акриловой кислоты для получения пластических масс (органического стекла и др.).

Нет сомнения в том, что эта новая область синтезов с помощью окиси углерода будет энергично разрабатываться и приведёт к получению ныне трудно доступных веществ. Между прочим, уже указывается, что при нагревании ацетилена с карбонилем никеля в присутствии растворителей (бензола, толуола) получен гидриндон:



Проф. Ю. С. Залькинд.

### СТРЕПТОМИЦИН И ЕГО СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Стрептомицин является новым антибиотиком в борьбе с такими болезнями, как туберкулез, бруцеллез, туляремия, тифозная лихорадка.

Впервые стрептомицин был получен в 1944 г. из культуры *Streptomyces griseus* в виде неочищенного концентрата. Для изолирования активного начала стрептомицина хорошо очищенные его концентраты обрабатывались метилоранжем (натриевая соль гелиантина) до образования кристаллической соли.

Полученный таким образом гелиантат стрептомицина легко переводится в хлористоводородную соль, сульфат или в любую другую соль в зависимости от его химического или терапевтического назначения. Превращение гелиантата стрептомицина в хлористоводородную соль достигается обработкой исходной соли смесью метилового спирта и соляной кислоты. Освобожденный гелиантин удалится, а из фильтра осаждается эфиром хлористоводородная соль. При этом хлористоводородный стрептомицин получается в виде белого порошка. При высушивании при 25° над пятиокисью фосфора хлористоводородный стрептомицин показал удельное вращение  $(\alpha)_D^{25} = -84^\circ$  ( $C = 0.5\%$  в воде) и активность около 800 единиц/мг.

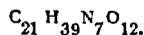
[Кристаллический сульфат стрептомицина показал активность около 520 единиц/мг, а кристаллическая соль стрептомицина и р-(2-окси-1-нафтилазо) бензосульфоновой кислоты показала активность около 300 единиц/мг]. Исследования ультрафиолетового спектра поглощения стрептомицина в фосфатном буфере при  $pH = 7$ , в глициновом буфере при  $pH = 2$  и в боратом буфере при  $pH = 9$  показали только предел абсорбции ниже около 2.300 Å.

Микроаналитические определения образца,

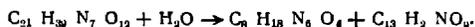
высушенного при 100° в вакууме, дали следующие результаты:

$$C = 36.60\% - 36.42\%; \quad H = 6.04\% - 6.20\%; \quad N = 13.42\%; \\ Cl = 14.80\%$$

Зольного остатка нет. Сера и фосфор обнаружены не были. Эмпирическая формула стрептомицина:



Распад стрептомицина происходит при его кислотном гидролизе по уравнению:

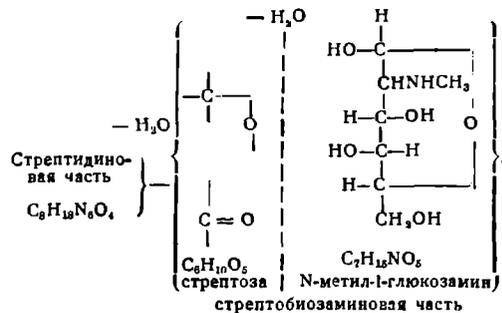


При распаде стрептомицина образуются две составные части: стрептидин — гидроксированное азотсодержащее основание ( $C_9H_{15}N_6O_4$ ) и азотсодержащий дисахаридоподобный продукт ( $C_{12}H_{24}NO_8$ ) — стрептобиозамин. Экспериментальные данные показывают, что в молекуле стрептомицина гидроксированное основание (стрептидин) соединено глюкозидной связью с азотсодержащей дисахаридоподобной структурой.

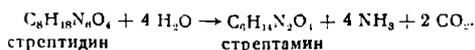
Наличие карбонильной группы в стрептомицине доказывается целым рядом реакций. Во-первых, стрептомицин реагирует с гидроксиламином и даёт аморфный продукт со структурой, аналогичной структуре хлористоводородной соли оксида стрептомицина. Во-вторых, обработка хлористоводородного стрептомицина семикарбазидом приводит к образованию его аморфного хлористоводородного семикарбазона. Реакция хлористоводородного стрептомицина с избытком хлористоводородного гидроксиламина в присутствии пиридина, и применённое ацидиметрическое определение хлористоводородного пиридина также показывают присутствие в молекуле стрептомицина одной карбонильной группы. Стрептидин неактивен по отношению к специфическим реактивам на карбонильную группу. Это заставляет признать, что свободная или скрытая карбонильная группа стрептомицина содержится в стрептобиозаминовой части его молекулы.

Щелочной гидролиз производных стрептобиозамин показал присутствие в стрептобиозамине атома азота в виде метиламиновой группы. Таким образом из тринадцати атомов углерода стрептобиозамин один атом входит в состав метильной группы, присоединённой к азоту, а остальные двенадцать как раз и составляют его дисахаридоподобную структуру.

Все эти взятые вместе данные позволяют дать следующую структуру стрептомицина:



Стрептидин гидролизуеться практически с обратным холодильником в течение 48 часов с 6 N щёлочью. В результате гидролиза стрептидина получают четыре молекулы аммиака и новое вещество, называемое стрептамином:



Стрептамин был выделен в виде легко растворимого сульфата путём нейтрализации продуктов гидролиза серной кислотой с добавлением равного объёма метилового спирта. Полученный таким сульфат стрептамина очищался перекристаллизацией из водного раствора метилового спирта. Вышеприведённые данные в сочетании с результатами титрования и другими опытными данными позволяют говорить о том, что шесть атомов азота стрептидина составляют две однозамещённые гуанидиновые группы.

В стрептаmine эти гуанидиновые группы заменены двумя первичными амино-группами. Реакция бензоилирования стрептамина по Шоттен-Бауману приводит к получению смеси его полибензоиловых производных. Дальнейшая обработка хлористым бензоилом в пиридине даёт продукт с точкой плавления 350—351°. Анализ этого продукта показывает, что он отвечает гексабензоилстрептамину. Гексабензоилстрептамин при кипячении с обратным холодильником с 0.5 N раствором спиртовой щёлочи ( $\text{CH}_3\text{OH} + \text{NaOH}$ ) превращается в N, N-дibenзоилстрептамин. N, N-дibenзоилпроизводное плавится при  $t^\circ = 276 - 277^\circ$  и даёт отрицательную реакцию на сложно-эфирные группы.

Гексаацетилстрептамин получается при нагревании сульфата стрептамина с уксуснокислым натрием и уксусным ангидридом. Гексаацетилстрептамин относительно нерастворим в органических растворителях.

При окислении стрептидина, стрептамина и его производных периодатом оказалось, что стрептидин поглощает две молекулы периодата, стрептамин шесть молекул и бензоилстрептамин—две. Тот факт, что для окисления стрептамина требуется шесть молекул периодата, указывает, что в нём четыре гидроксильные и две аминогруппы связаны со смежными атомами углерода.

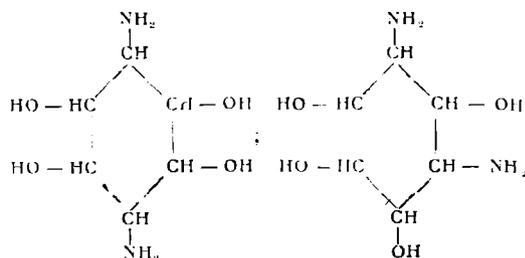
Если предположить, что молекула стрептамина имеет структуру с открытой цепью, то тогда при окислении её должны образоваться по крайней мере две молекулы формальдегида и затратить пять молекул периодата. В действительности, формальдегид не образуется, и расходуеться не пять, а шесть молекул периодата, что говорит за циклическую структуру стрептамина.

Приведённые результаты исследований, дополненные аналитическими данными, устанавливают строение стрептамина, как диаминотетраоксициклогексана.

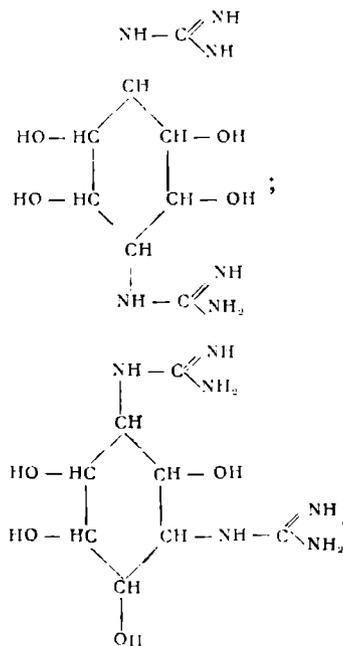
Возникает вопрос об изомерии стрептамина в связи с тремя возможными положениями в нём амино-групп: 1,2; 1,3 и 1,4. 1,2-изомер исключается, так как он требует три молекулы периодата, фактически поглощаются только лишь две молекулы.

Таким образом строение стрептамина можно

выразить одной из двух нижеприведённых формул:



Замечая в молекуле стрептамина атом водорода в каждой амино-группе остатком гуанидина, получаем формулы структурных изомеров стрептидина:



#### Л и т е р а т у р а

1. A. Schatz, E. Bugle, A. S. A. Waksmann. Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med., 55, 66, 1944. — 2. R. Peck, N. Brink, F. A. Kuehl, jr., Flynn, A. Walti a. K. Folkers. Journ. Amer. Chem. Soc., 67, 1866, 1945. — 3. H. E. Carter, R. K. Clark, jr., S. R. Dickman, Y. H. Loo, P. S. Skell a. W. A. Strong. Journ. biol. chem., 160, 337, 1945. — 4. F. A. Kuehl, jr., R. Peck, A. Walti a. K. Folkers. Science, 102, 34, 1945. — 5. N. Brink, F. A. Kuehl, jr., K. Folkers. Science, 102, 506, 1945. — 6. H. E. Carter, R. K. Clark, jr., S. R. Dickman, Y. H. Loo, J. S. Meek, P. S. Skell a. W. A. Strong. Science, 103, 53, 1946.

В. В. Разумовский.

## ГЕОЛОГИЯ

### НОВЕЙШИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ В ОБЛАСТИ ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Явления вертикальных движений земной коры, сопровождающиеся в приморских областях перемещениями береговых линий и изменениями конфигураций бассейнов, давно стали привлекать к себе внимание исследователей. О подобных явлениях написаны целые тома. Указания на них в настоящее время можно встретить чуть ли не в любом руководстве по геологии, с обязательными ссылками на хорошо известные карты В. Рамзая с базами Иольдиевого моря Балтийской области и на сходные карты американских геологов для канадского щита. Известен большой ряд примеров погружений под уровень моря целых городов. Часто ссылаются на пример опускания и последующего поднятия почвы в Италии, где храм Сераписа в Пучцуоли, от которого сохранились три колонны, спустился на некоторую глубину, а затем поднялся, но так, что пол храма и в настоящее время находится несколько ниже уровня моря. Много событий подобного рода произошло, таким образом, в историческое время; что же касается геологического прошлого, то можно определённо утверждать, что вся история земли и всё содержание исторической геологии сводятся в основном к изучению опусканий и поднятий отдельных участков земной коры, к установлению последовательности подобных явлений во времени и к выяснению их причин — тех закономерностей, которые выявляются в движениях земной коры; в связи с такими изменениями происходило развитие органического мира.

И для той небольшой области, которой ограничены наши интересы в настоящей статье, т. е. для бассейна Каспия, имеются свидетельства явлений подобного рода, относящиеся как к историческому прошлому, так и к недавнему геологическому прошлому и к далёким для нас временам геологической истории земли.

В № 1 журнала «Природа» за 1927 г. проф. А. В. Вознесенским [1] была опубликована статья «Изменения уровня Каспийского моря», в которой он подробно излагает семисотлетнюю историю каравансарая, расположенного в юго-западной части Бакинской бухты. Здание каравансарая было построено, конечно, на суше, около 1135 г. В промежутке от этого года до начала XVII в. об этом здании нет указаний ни в летописях ни в описаниях путешественников, посещавших район Баку. Верхушки каравансарая появились над водой только около 1723 г., что было отмечено гидрографом петровских времён Соймоновым и позже рядом путешественников. Данные, приводимые последними, позволяют восстановить все этапы подъёма каравансарая, с временными стадиями опускания, вплоть до 1925 г., когда над водой появились фундаменты большинства башен и стен каравансарая. На основании сводки собранных материалов, проф. Вознесенский при-

шёл к выводу, что за последние восемь веков в окрестностях Баку уровень Каспия, сначала быстро поднявшись на 20 м, опустился рядом последовательных понижений до первоначального положения.

Вопросу новейших движений земной коры в области Прикаспия много внимания уделял покойный проф. П. А. Православлев. В одной из своих работ [4], посвящённых этому вопросу, Павел Александрович сообщает интересные сведения о движениях уровня Каспия в историческое время, именно в XV—XVIII вв. нашей эры.

Так, в зависимости от поднятия вод Каспия, была перенесена на новое место крепость Терк, построенная, видимо, в XVI в. в устье р. Терек. По историческим сведениям в конце XVII в. крепость была затоплена морем. Валы крепости, сохранившиеся до наших дней, усыпаны раковинами моллюсков, живущих в современном Каспии. В 1668 г. сильное землетрясение разрушило крепость, и она была построена на новом месте, более высоком. Но вода Каспия продолжала из года в год подниматься, и крепость была брошена. Наибольший подъём воды имел место в 1742 г.

Тому же вопросу современных движений земной коры в Понто-Каспийской области посвящена другая статья П. А. Православлева [5]. В ней целая глава заполнена примерами подобных движений и соображениями о возможных геологических причинах столь значительной подвижности обширной области, заключённой между Уральским горным сооружением и Кавказско-Копетдагским горным поясом и отражающей, возможно, движения недоразвившегося Донецко-Мангшлакского хребта.

Можно сказать, что вся территория бассейна Каспия усеяна доказательствами движений земной коры как геологическими, так и археологическими, восходящими до времён исторических. В число таких доказательств входят, по Православлеву, и «бурги Бэра», которым автор приписывает тектоническое происхождение и весьма молодой возраст. Террасы Апшеронского полуострова, Дагестанского побережья и ряд других явлений.

Не может быть никаких сомнений в том, что движения земной коры происходили в новейшее время и продолжают происходить на наших глазах во многих местах, но далеко не всюду они поддаются учёту. Простым наблюдением подобные явления установить не представляется возможным из-за незначительности масштаба движений в небольшом отрезке времени, а отметить небольшие вековые движения, в результате которых один пункт меняет своё высотное положение относительно смежного, возможно только в тех случаях, когда имеется условная постоянная опорная гипсометрическая точка или поверхность, как это имело место в описанных выше примерах. «Условная» потому, что абсолютно постоянного в природе ничего нет, кроме «вечно изменяющейся, вечно движущейся материи и законов её движения и изменения» (Ф. Энгельс. Диалектика природы). Но и вне морских побережий иногда отмечаются явления, которые свидетель-

ствуют о движениях земной коры, исключительно молодых.

Ограничивая рассмотрение описываемых явлений рамками восточного Предкавказья, мы должны остановиться на некоторых примерах, отмеченных исследователями этой части СССР.

Большой интерес представляют указания П. Забаринского [3] «О четвертичных движениях в Терском хребте». В районе Алиюрта в поднадвиговом крыле малгобек-эльдаровского смещения 500-метровая свита континентальных глин и песков несогласно покрывает верхне-плиоценовые (акчагыльские) отложения. Свита эта по времени образования относится к началу четвертичного периода, т. е. последнего в истории земли.

Присутствие свиты в надыге и её возраст заставляют считать, что перемещения происходили в четвертичное время. К этому необходимо добавить, что возраст перемещённой свиты определяет только нижнюю границу времени, в которое произошло движение, и что последнее могло произойти много позже.

Другим примером движений ещё более молодых, чем в Терском хребте, может служить указание М. М. Жукова [2] относительно Прикаспийской низменности и восточного Предкавказья в целом. Низменность окончательно сформировалась в результате последней из более крупных трансгрессий Каспия, так называемой хвалынской. Воды Хвалынского моря доходили тогда на запад почти до меридиана г. Моздока, подмывая сушу, сложенную ательскими суглинками. Датирова образование Прикаспийской низменности временем регрессии Хвалынского моря, мы тем самым поднимаем время описываемого Жуковым явления на более поздний срок, быть может, переходящий в исторический период. М. М. Жуков обратил внимание на то, что поверхность прибрежной полосы дна Хвалынского моря, в своё время залегавшая горизонтально, ныне имеет наклон: часть, примыкающая к долине р. Терека, на 90 м выше северной части, Прикумской.

Произошло пологое поднятие, видимо, всего восточного Предкавказья на 90 м относительно Приманьчя.

Не останавливаясь на других примерах сходных явлений, описанных В. П. Ренгартемом, Л. А. Варданянцем, Д. В. Голубятниковым, К. А. Прокоповым, М. Ф. Двали и др., перейдём к рассмотрению двух наблюдений автора настоящих строк, свидетельствующих о движениях земной коры, происходящих в наши дни и вне морских побережий.

Оба явления однотипны и имеют отношение к двум противоположным окончаниям Терского хребта — западному и восточному.

На западе последний орографическим членом Терской гряды является хребет Арак-дала-тарек.

Терек, имеющий после Эльхотовского прорыва через Кабардино-Сунженский хребет северо-северо-западное направление, обтекает высокие террасы, которые примыкают к западному концу хребта. Далее река течёт на северо-восток до слияния с р. Малкой, после чего общее направление течения р. Терек становится широтным. Приблизительно по линии направления хребта Арак-дала-тарек че-

рез р. Терек перекинут мост, проезжая через который в сезоны прозрачной воды (поздняя осень — зима) можно видеть, что дно русла Терека в этом месте сложено коренной породой и лишено аллювиального покрова. Породой этой является вулканический туф характера микробрекчии, близкие разности которой принимают участие в строении западной части Терского хребта.

Выше места выходов туфа в реке и ниже по течению русло сложено галечниками с песком. О мощности галечников, которые слагают и все террасы этой местности, определённых сведений не имеется, но, по косвенным данным (буровая к юго-западу от описываемого места), она должна быть значительной, так как при забое на 70 м скважина не вышла из толщ галечников. Таким образом, строение русла р. Терек на рассматриваемом участке должно быть таковым: выступ туфа, ориентированный поперёк реки, к которому с двух сторон прилегают аллювиальные галечники возрастающей по мере удаления от выступа туфа мощности.

Туф представляет породу, довольно слабо в смысле сопротивляемости размыванию водой. Выход коренных пород в русле Терека у Котляревского моста свидетельствует о продолжающемся горообразовательных движениях Терского хребта. Аналогичную картину представляет восточное окончание Терского хребта, с тою лишь разницей, что там роль Терека играет р. Сунжа, а обнажающаяся в её русле коренная порода представлена сарматской глиной, которая должна размываться рекой ещё легче, чем туф. Как и у Котляревского моста глины сармата обнажаются в русле реки прямо под водой и не несут на себе аллювиального покрова. Аллювиальные галечники по Сунже хорошо развиты как выше выступа сарматских глин, так и ниже по реке.

Правда, история рр. Терека и Сунжи не совсем обычная, не типичная, так как направление течения Терека по началу было иное — «сунженское», но существенного значения для рассматриваемого вопроса это не имеет.

Возможно обратное — что молодые орогенные движения Передовых хребтов и Кавказа в целом сыграли определённую роль в сложных событиях истории рек Северного Кавказа, в том числе Терека и Сунжи. Но это уже большая самостоятельная проблема, требующая особого рассмотрения.

#### Л и т е р а т у р а

- [1] А. В. Вознесенский. Изменения уровня Каспийского моря. Природа, № 1, 1927.— [2] М. М. Жуков. Геоморфология района проектирования Терско-Маньчского канала. Тр. МГРИ, т. 1, М., 1936.— [3] П. Забаринский. О четвертичных движениях в Терском хребте. Грозненский нефтяник, № 3, 1937.— [4] П. А. Православлев. Северо-западное побережье Каспия. Изв. Центр. гир.-мет. бюро, т. 8, 1929.— [5] ( ) и ж е. Современные движения земной коры в Понто-Каспийской области. Тр. III Всесоюз. съезда геологов 20—26 сентября 1928 г., в. 1, Ташкент, 1930.

Проф. С. А. Гатев.

## МИНЕРАЛОГИЯ

### НОВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТОПАЗА

До сих пор топаз — минерал состава  $Al_2(F, OH)_2[SiO_4]$  — использовался исключительно как первоклассный драгоценный камень. Ограниченность применения топаза обуславливалась редким его распространением в природе и отсутствием сколько-нибудь значительных скоплений. До сих пор он встречался в небольших количествах в пегматитовых жилах и в некоторых пневматолитовых образованиях. Но в 1937 г. в США в южной части Аппалачских гор было найдено необычное по своему составу и по условиям залегания месторождение, обратившее на себя внимание крупными скоплениями топаза. Испытания топазовой породы показали, что топаз представляет собой прекрасный материал для изготовления высокоогнеупорных изделий, вполне заменяя кианит, привозимый в США из Индии.

Найденные скопления топаза находятся в золотом месторождении Brewек в графстве Честертон в Южной Каролине.

Район месторождения сложен кварцево-серпичитовыми сланцами, происшедшими из мелкозернистых риолитовых туфов и брекчий. Сланцы в основном состоят из кварца и серпичита; местами встречаются прослойки пиррофиллита. Сланцы образуют большую синклиналь западного простирания.

Топазовые месторождения приурочены к зоне окварцеванных пород, которые состоят почти исключительно из тонкозернистого кварца с малым содержанием серпичита, кианита, топаза, ильменита и пирита. Редкими составными частями являются энаргит, ковеллин, касситерит и самородный висмут. Как сланцы, так и окварцеванные породы пересекаются мелкими кварцевыми жилами.

Топазовая порода залегает в виде неправильных линз, приуроченных к зоне окварцеванных сланцев, простирающихся на 400 м в северо-западном направлении. Топазовые линзы имеют мощность от долей сантиметра до 3,5 м и располагаются группами по двум направлениям — СВ и СЗ, соответствующим основным направлениям тектонических нарушений в районе. Наибольшая группа топазовых тел прослежена на 35 м. Кроме того имеются мелкие топазовые жилки, пересекающие окварцеванные сланцы и топазовые линзы; топаз также рассеян в виде отдельных зёрен в массе сланцев.

Топазовая порода встречается в двух разновидностях. Тонкозернистая разновидность по внешнему виду напоминает роговик; имеет большую твёрдость, достигающую до 7, раковистый излом; цвет породы белый до светлосерого. Отдельные зёрна топаза так малы, что под микроскопом даже при самом сильном увеличении кажутся мельчайшими точками. Среднезернистая разновидность имеет текстуру и внешний вид мрамора.

Химический анализ показал, что топаз Brewек содержит 13—14% фтора. Спектроскопически в топазе отмечено присутствие олова, германия и серебра. Кроме топаза,

порода содержит 2—6% ильменита, небольшую примесь пирита и золота. Содержание последнего определяется в 2,8—14 г на тонну.

Окварцевание сланцев, образование топазовой породы происходило из растворов и эманаций, поднимавшихся по трещинам путём замещения ранее присутствовавших минералов. Сульфиды и золото отложились одновременно с кварцем. Что касается образования топазовой породы, то она произошла позднее скварцевания.

Превращение риолитовых пород в сланцы и окварцевание генетически связывают с интрузией биотитовых гранитов, большой выход которых обнажается в 2 км от месторождения. Запасы месторождения до глубины 40 м исчисляются в 300 800 т породы, содержащей не менее 15% топаза или в 45 000 т топаза. Имеются перспективы нахождения новых промышленных скоплений топазовой породы. Месторождение подвергалось интенсивному поверхностному выветриванию, достигающему местами до глубины по крайней мере 45 м. Кварц при этом превращается в песок, силкаты — в глинистое вещество; топаз, как очень стойкий минерал, остаётся без изменения.

В 1940 г. с целью промышленного испытания топазовой породы было добыто около 700 т топаза. Испытания показали, что топаз, нагретый до  $1350^\circ C$ , теряет фтор и часть кремния, которые улетучиваются в виде  $SiF_4$ , и превращается в соединение алюминия и кремния с отношением Al к Si = 3 : 2,24, почти равному отношению Al : Si = 3 : 2 в муллите. Под микроскопом в продукте изменения топаза при  $t^\circ = 1350^\circ C$  видны многочисленные иголки муллита. Испытания показали, что обожжённый топаз является прекрасным огнеупорным материалом, вполне замещающим кианит. При рациональной постановке дела фтор может быть уловлен соответствующими приспособлениями.

Месторождение топаза Brewек представляет большой интерес не только практический, но и теоретический. Необходимо обратить внимание на поиски подобных месторождений и в СССР.

### Литература

1. Carl Fries. Topaz Deposits near the Brewек Mine Chester Country, South Carolina. Bull. 936-c, Geol. Surv. Unit. St. Dept. of the Interior, 1942.—2. B. C. Burgess. Topaz, a new Industrial Mineral. Eng. and Min. Journ., v. 142, p. 57—58, 1944.

А. Ф. Соседко.

## ГЕОФИЗИКА

### ПОЛЯРНОЕ СИЯНИЕ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ СИБИРИ

В ночь с 28 на 29 сентября 1946 г. в южной части Сибири, в частности в Кемеровской области (Кузбасс) было хорошо видимым полярное сияние. Мы наблюдали его

с начала до конца у северной окраины Кузнецкого Алатау.

Данное явление интересно тем, что на этих широтах ( $55^{\circ}30'$  с. ш. и  $87^{\circ}40'$  в. д.) полярное сияние наблюдается очень редко. Причина интенсивности наблюдавшегося сияния заключается, в частности, в характере погоды — похолодании при ясном небе, т. е. высокой прозрачности.

В значении высокой прозрачности для наблюдения полярных сияний автор имел возможность убедиться при личных наблюдениях полярного сияния на Севере (район средней Печоры). В холодный период 1941—1943 гг. на Севере держалась антициклональная погода с очень низкими температурами воздуха; в Кожве и Усть-Шугоре минимум доходил до  $-5^{\circ}$ . В эти зимы на Севере наблюдались очень яркие полярные сияния, часто цветные, с хорошо выраженной повторяемостью. В зимний период 1943—1944 гг., отличавшийся редкими для Севера высокими температурами, — полярные сияния не наблюдались южнее Тимана совершенно, а на средней Печоре очень редко и были крайне слабыми.

Наблюдавшееся автором полярное сияние 28 сентября протекало следующим образом. Ещё днём 28 сентября ветер перешёл на северные румбы, и стоявшая перед этим тёплая, дождливая (циклональная) погода прекратилась.

К вечеру небо в северной части горизонта прояснилось, температура воздуха резко понизилась (в 19 ч. было  $-1^{\circ}$ ) и продолжала падать.

Около 22 часов в северной части неба у самого горизонта появилась светлая завеса, напоминающая светящееся облако. В 22 часа появились первые лучи (столбы). Через 10 минут лучи (столбы) образовали сплошной веер, причём отдельные лучи поднимались до  $30-35^{\circ}$  над горизонтом. В разгар сияния одновременно с обычными светлыми лучами появились лучи зеленоватого и чистого тёмно-красного цвета, которых было, однако, немного и при том они были видны короткое время.

Внешний вид сияния был весьма эффективным. На тёмном фоне неба, освещённого только звёздным сиянием, полярное сияние с высоко поднимающимися снопами лучей осветило ночь. Снопы лучей то возникали, то исчезали, но в течение двух часов они оставались на небе. В общем это было такое полярное сияние, какое можно наблюдать за Северным полярным кругом или около него.

После полуночи сияние стало угасать, оставались только редкие столбы света, поднимавшиеся над горизонтом на высоту до  $10^{\circ}$ . Около 1 часа ночи (уже 29 сентября) сияние прекратилось.

Следует отметить, что полярное сияние как бы ознаменовало резкое изменение погоды в описываемой части Сибири: вместо дождей установилась антициклональная погода с высоким давлением и отрицательными температурами воздуха ночью.

*И. В. Зыков.*

## РАДАР И ПОГОДА

Радиолокатор или радар является выдающимся достижением современной техники, получившим особенно широкое использование во время второй мировой войны [1]. Однако в условиях мирного времени радар найдёт едва ли меньшее применение в самых разнообразных сферах практической деятельности человека. В этой статье рассматривается вопрос о возможности применения радара в области предсказания погоды. Правда, в научном прогнозе погоды достигнуты за последнее время большие успехи и без радиолокации, однако широкое применение последней в метеорологии позволит значительно улучшить качество даваемых синоптиками краткосрочных предсказаний погоды.

Неизвестно, кто первый сумел связать определённого вида изображения на экране радиолокатора с вызвавшими эти изображения погодными явлениями. Начиная с 1942 г. отдельные лица во всех частях мира, работавшие с радаром в боевых подразделениях на суше, на море и в воздухе, по достоинству оценили тактическое значение радиолокации для обнаруживания штормов, грозových очагов, ураганов и т. д. на расстояниях до 350—400 км от места наблюдения. Таким образом, выяснилась огромная важность радара в научных метеорологических исследованиях и в практической синоптике, в особенности. Можно смело сказать, что применение радара в метеорологии скоро сделается новым мощным ответвлением метеорологической науки. Пока в этой области сделано ещё совсем немного, хотя объём собранного фактического материала довольно велик. Теоретики полагают, что случаи эха радара, вызванные погодными элементами, объясняются отражением импульсов от водяных капель или других мелких частиц в атмосфере [2].

Для данного импульса интенсивность эха зависит от густоты скопления частиц, т. е. от расстояния между ними, а также и от размеров отдельных частичек. В общем, чем больше густота скопления водяных частиц и чем больше размеры последних, тем сильнее эхо, так что о силе грозы (шторма) можно судить, оценивая интенсивность эха.

От величины отдельных водяных капель зависит и рабочая частота колебаний в передатчике радара. Принято пока более удобным для решения метеорологических задач пользоваться волнами длиной в 3 см, что соответствует частоте—десять миллиардов колебаний в секунду. Изображение метеоза, появляющееся на световом экране, легко сфотографировать. Здесь показаны три фотографии этого рода, которые ниже будут объяснены. Однако, следует заметить, что имеется ещё очень много неясных вопросов, связанных с теоретическим анализом таких фотографий [3].

Очевидно, что изображения метеоза на световом экране будут отличаться (от эха, вызванного), например, рельефом земной поверхности) своей подвижностью, меняясь по форме, величине и интенсивности. Группы светлых пятен, за время своего перемещения через экран, то сходятся, то опять расходятся. Эхо может быть получено от облаков.

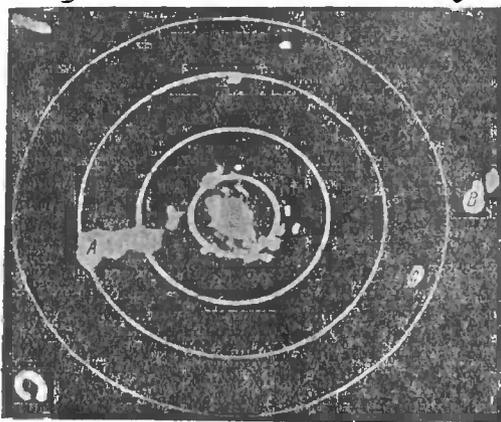
производящих осадки самого разнообразного типа — град, снег, крупу и дождь разной силы. Иногда эхо вызывается облаками без осадков, такими, например, как плотные кучевые. Слоистые облака и туманы обычно не производят эха, если излучение радара состоит из трёхсантиметровых волн. Радар обнаруживает: грозы, штормы, холодные, тёплые и окклюдированные фронты, и особенно хорошо тайфуны (ураганы).

Перечисленные здесь явления погоды могут быть отысканы «волшебным глазом» радара на довольно больших расстояниях, которые зависят от вертикальной мощности исследуемого явления. Радар, установленный на земле, даёт следующую зависимость между вертикальной мощностью и расстоянием:

Вертикальная мощность шторма	Расстояние
1500 м	15 км
3000	200—250
6000	300—250

Радар, установленный на самолёте, может «прощупывать» атмосферу и на большее расстояние.

Дадим здесь краткие характеристики эха, вызванного разными метеорологическими факторами.

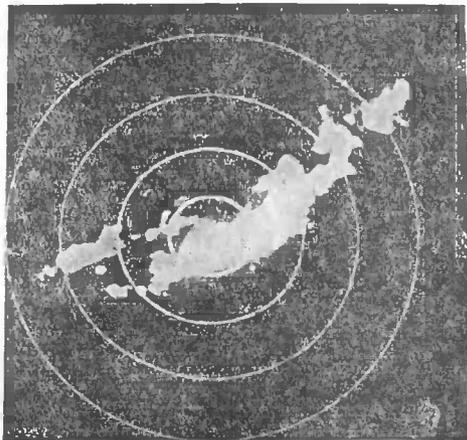


Фиг. 1.

Эхо от грозы есть один из наиболее легко обнаруживаемых сигналов. Когда его рассматриваешь в плане, то он изображается на экране яркой плотной поверхностью с резко очерченными краями. Максимальный угол места,<sup>1</sup> при котором эхо ещё принимается, и расстояние дают основание судить о вертикальной мощности и вертикальной структуре грозы (фиг. 1).

Холодный фронт — обычно изображается полосой хорошо выраженных отдельных эхо, пересекающих поле светового экрана. «Пятна эхо» могут соединяться, расходиться и снова соединяться за время своего путешествия через экран.

<sup>1</sup> Вертикальный угол между поверхностью земли и лучом радара.

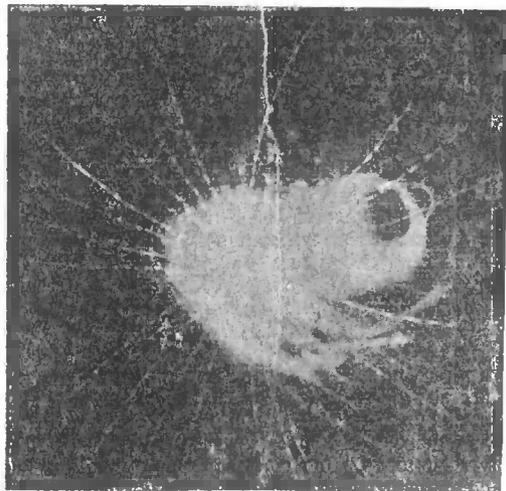


Фиг. 2.

О структуре и подвижности холодного фронта можно получить качественное представление, оценивая: размеры промежутков между светлыми пятнами, величину площади, покрываемой изображениями эхо, их яркость (интенсивность), вертикальную мощность фронта и скорость изменения положения светлых пятен на экране (фиг. 2).

Эхо тёплого фронта довольно неопределённой формы и обычно покрывает широкую поверхность на световом экране. Вид изображения непрерывно меняется, что, очевидно, связано с переменным характером осадков тёплого фронта.

Наиболее легко отличимо от всех других эхо, создаваемое тайфунами (ураганами). В наших широтах они не представляют угрозы. В более же южных областях с ними весьма считаются. Во время операций против Японии на Тихоокеанском театре военных действий радар как «предсказатель тайфунов» сыграл огромную роль в тактическом проведении воздушных и морских операций [3].



Фиг. 3.

На фотографиях (фиг. 3) центр тайфуна представляется в виде тёмной округлой поверхности, окружённой концентрическими световыми дугами с утончающимися концами. По положению последних можно судить о местоположении центра тайфуна, если почему-либо этот центр неясно выражен.

Итак, синоптик, пользуясь направленными лучами радара, может в любой момент «прощупать» атмосферу в нужных ему направлениях и, уточнив тем самым метеорологическую обстановку, дать весьма надёжный прогноз погоды. Повторяя это «прощупывание» через определённые промежутки времени, синоптик может судить о скорости и направлении перемещений фронтальных поверхностей, грозových очагов, ураганов, штормов и т. д. Лётчик, имеющий перед собой радиолокаторную установку, сможет непрерывно следить за погодой впереди трассы, заранее зная, что его ожидает.

С помощью шаров-пилотов и радиолокатора можно гораздо проще определять элементы ветра на больших высотах, по сравнению с существующими методами. В этом случае луч радара непрерывно следует за шаром-пилотом, давая для любого момента угол места и расстояние, что достаточно для определения координат шара-пилота.

Трудно указать в настоящее время все возможности применения радара в метеорологии, ясно одно, что мы стоим на пороге огромных технических сдвигов в области изучения воздушного океана.

### Л и т е р а т у р а

- [1] Б. А. Введенский. Физические основы радиолокации. Природа, № 3, 1946.— [2] R. H. M a u n a r d. Radar and weather. Journ. of Meteorology, v. 2, № 4, December 1945.— [3] Pilot Charts of the Central American waters. August 1946, № 3500.— [4] В. П. Пастух. Радиолокация в метеорологических исследованиях. Метеорология и гидрология, № 4, 1946.

Б. А. Шлямин.

## ТЕХНИКА

### ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА В ГЕРМАНИИ

Экспериментальные исследования в области синтетического каучука велись в Германии в лабораториях концерна I. G. Farbenindustrie в Людвигсхафене, Хюльсе и Лверкузене и Continental Gummiwerke в Ганновере (Chem. Eng. News, 24, 771, 1946).

Опыт научно-исследовательской работы в Германии показал, что лучшими синтетическими каучуками являются полимеры бутадиена и его 2-замещённых производных — изопрена и 2-хлорбутадиена. Эти диеновые углеводороды не только дают наиболее высококачественные полимеры, но и производство их в больших масштабах значительно легче и проще, чем других синтетических

каучуков. Перебой в снабжении доступным изопреновым сырьём значительно сократили исследования в Германии полимеров изопрена. Интересно отметить то обстоятельство, что германские исследования не находили реального преимущества полимеров изопрена перед полимерами других бутадиеновых углеводородов.

Параллельные изучения полимеризации диеновых углеводородов в чистом виде и в смесях с другими углеводородами и различными органическими веществами показали лучшие качества чистых полибутадиенов. Результаты применения виниловых соединений в производстве синтетических каучуков выявили преимущества стирола перед другими винилкомпонентами. Совместная полимеризация бутадиена со стиролом даёт синтетический каучук «Буна S», обладающий высокими механическими показателями. «Буна S» особенно стоек в отношении истирания. В качестве заменителей стирола, при совместной полимеризации его с бутадиеном, изучались изопропилметилкетон, метиловые эфиры акриловой и метакриловой кислот, N-диизобутилакриламид, бета-винилнафталин и 2-хлорбутадиен. Из изученных совместных полимеров интересным с практической точки зрения оказался сополимер с N-диизобутилакриламидом. Подробно изучались сополимеры эфиров метакриловой кислоты, обладающие повышенной теплостойкостью. Однако все они по своим качествам уступают синтетическому каучуку «Буна S<sub>3</sub>».

Использование метилвинилкетона в качестве заменителя нитрила акриловой кислоты при совместной полимеризации с бутадиеном показало, что образующийся полимер столь же стоек в отношении действия масла, как и сополимер с нитрилом акриловой кислоты — синтетический каучук «Буна N». Однако в сравнении с естественным каучуком он стоит значительно ниже последнего. Ещё меньшее сходство с естественным каучуком обнаруживает сополимер с нитрилом метакриловой кислоты, который вместе с тем имеет и меньшую сопротивляемость маслу, чем синтетический каучук «Буна N».

Большой интерес представляют полученные сополимеры винилпиридина. Оказалось, что сополимеры, содержащие 30% винилпиридина, набухают в воде, а содержащие выше 30% винилпиридина — растворимы в воде.

Совместная полимеризация бутадиена с винилиденхлоридом и бензальацетоном не привела к получению сколько-нибудь ценных полимеров. Не увенчались успехом и работы по получению сополимеров бутадиена с винилкарбазолом, винилхлоридом. Между тем, как известно, чистый полимер винилкарбазола обладает очень высокой теплостойкостью, хорошо смешивается с наполнителями и красителями и довольно широко применяется в электротехнике («Лувикан»).

Применение альфа-замещённых виниловых соединений показало ряд их преимуществ по сравнению с незамещёнными виниловыми соединениями, главным образом в отношении эксплуатационных качеств полученной из них резины.

Синтетические каучуки получались сов-

местной полимеризацией в эмульсиях, которая предпочиталась каталитической полимеризации щелочными металлами. Были разработаны новые эмульгаторы, из которых наиболее важным является «Mersolat». Данный эмульгатор получался на базе синтетических углеводородов ( $C_{14}-C_{17}$ ), образующихся из окиси углерода и водорода в условиях реакции Ф. Фишера (F. Fischer) и Г. Тропша (H. Tropsch). Обработка смеси этих углеводородов двуокисью серы и хлором при воздействии ультрафиолетовых лучей ведёт к получению смешанных моносulfонилхлоридов. В процессе облучения группы  $SO_2Cl$  вступают в углеводородную цепь. Щелочной гидролиз синтезированного таким путём продукта для получения натриевых солей сульфокислот и даёт «Mersolat».

Одно мыло в качестве эмульсионной системы не употреблялось, неизменно применялись синтетические эмульгаторы. При получении «Буна S» и «Буна S<sub>3</sub>» в роли дополнительных эмульгаторов применялись линолевая кислота, синтетические парафины ( $C_{12}-C_{14}$ ) жирных кислот.

Исследования строения полимеров производились следующими методами: 1) озонированием, 2) окислением перманганатом, 3) титрованием пербензойной ( $C_6H_5COOH$ ) кислотой.

Озонирование по методу Гарриеса (Hargies) — Пуммерера (Pummerer) учитывает только 20%-е содержание углерода в полимере. Разложение озонида при обработке паром и обработка перманганатом дало карбоновые кислоты. Этерификация полученных кислот диазометаном и дистилляция эфиров выявили 50% углеродов в полимере в виде сукциновой кислоты, бета-фениладипиновой кислоты и 1,2,4-бутанотрикарбоксовой кислоты.

При окислении перманганатом полимер предварительно растворялся в нитробензоле. Далее полимер окислялся водным раствором перманганата калия в течение 15 часов при температуре 20° С. При этом из 100 г каучука «Буна S» получалось 30 г бета-фениладипиновой кислоты, тогда как при озонлизе — лишь 9 г. Этим методом было учтено 93% углеродов в эмульсионном полибутадиене и 80% углеродов в полибутадиене, полимеризованном натрием.

Титрование пербензойной кислотой даёт указания о количественном соотношении между полимерами, образованными при сцеплении структурных элементов каучуков в положении 1,4 и в положении 1,2. Естественный каучук, баллата и метил-каучук (полимер 2,3-диметилбутадиена) являются практически чистыми 1,4-полимерами. «Буна S» содержит 73% 1,4-полимера, «Буна S<sub>3</sub>» — 75% и СКБ — 22% 1,4-полимера. Метод титрования пербензойной кислотой непригоден для исследования полихлоропрена на содержание 1,4- и 1,2-полимеров, из-за реакции с кислотой хлора.

Перманганатным методом было установлено наличие в полихлоропрене 68% 1,4-полимера.

Технологические исследования показали, что соотношение между 1,2- и 1,4-структурами

бутадиена не оказывает существенного влияния на физические свойства полимеров.

Для изучения характера распределения стирола в сополимерах типа «Буна S» применялись два метода: 1) реакция озонирования и 2) окисление перманганатом. При равномерном распределении в цепи структур стирола между структурами бутадиена окисление давало бета-фениладипиновую кислоту, при беспорядочном распределении структур стирола получалась полифенильная двухосновная кислота. Основываясь на том, что монофенил-двухосновные кислоты не растворяются в бензоле, а полифенил-двухосновные кислоты в нём растворяются — легко отделить их друг от друга. Окисление каучука «Буна S» даёт 25—30% полифенилсукцилат и соответственно 65—70% монофенилсукцилат, что говорит о равномерном распределении структур стирола в цепи «Буна S».

Характеристика растворимых полимеров в отношении размера и форм молекул давалась по измерению вязкости, определению молекулярного веса (осмотического), седиментацией, центрифугированием и статистическими подсчётами.

Для определения размеров и форм молекул нерастворимых полимеров применялась экстракция латексом со смесью пиридина и хлорбензола, с последующим извлечением латекса растворителем. При этом достигалось растворение синтетического каучука без нарушения структуры полимера.

Форма цепей полимеров изменялась с целью получения идеальных — прямоцепных каучуков. Расщепление боковых цепей осуществлялось нагреванием с применением специальных реактивов и стабилизаторов.

В. В. Разумовский.

## БИОХИМИЯ

### ПОЛИПОРИН — НОВЫЙ АНТИБИОТИК

Количество видов растений, у которых обнаружена способность к образованию антибиотических веществ, непрерывно растёт [1]. Калькуттский миколог Бозе, в течение почти 30 лет изучавший трутовый гриб *Polystictus sanguineus* (L.) Mey., его таксономию, географическое распространение, цитологию, генетику-биохимию, с 1944 г. начал исследование антибиотических свойств выделений гриба [2, 3]. *P. sanguineus* культивировался им в различных модификациях среды Чапека-Докса при температуре в 22—32°. Фильтрат среды, названный автором «полипорином», обнаружил антибактериальную активность, появление которой относилось обычно ко второй-третьей неделе развития культуры. Нагревание фильтрата до +120° на протяжении 20 минут не изменяло его антибиотичности.

Испытание полипорина в лаборатории показало, что он вызывает лизис целого ряда бактерий: *B. typhosus*, *B. coli*, *V. cholerae*, *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus pyogenes*. Одновременно было установлено отсутствие

токсичности полипорина в отношении млекопитающих: кроликов, морских свинок и человека. Никаких вредных последствий интрамускулярная и интраперитонеальная инъекция препарата не вызывает. Клинические исследования, проведенные в калькуттском госпитале, несмотря на отсутствие достаточно чистого антибиотика, показали, что полипорин, обладающая высокой селективностью действия, может быть применен для лечения многих болезней. Среди патогенных организмов, чувствительных к полипорину, есть и Грам-положительные кокки: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *St. viridans* и Грам-негативные бактерии: *B. typhosus*, *B. para-typhosus A*, *B. para-typhosus B*, *B. coli*, *V. cholerae*, *B. flexner*.

Выделение полипорина в кристаллическом виде пока не удалось. Боже предполагает, что полипорин есть на самом деле смесь нескольких антибиотиков, возникновение которых связано с различными условиями существования гриба в природе.

Возможно, что выделения этого гриба, живущего на гниющей древесине, окажутся мощным средством в борьбе против таких болезней, как холера.

#### Л и т е р а т у р а

[1] З. А. Ваксман. Антибиотики, их природа, получение, применение. М.—Л., 1946. — [2] S. R. Bose. Nature, 156, 171, 1945. — [3] S. R. Bose. Nature, 158, 292, 1946.

Д. В. Лебедев.

### АНТИБИОТИКИ В ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКЕ

Шведский ботаник Мелли [1], исследуя водные вытяжки лесных подстилок, образованных отдельными древесными породами, обнаружил, что в них содержатся вещества, тормозящие рост почвенных грибов. Самыми чувствительными к этим веществам оказались грибы микориз; виды же, обитающие в подстилке и разрушающие её, более стойки. Нагревание до +120° значительно повышает активность вытяжек из подстилок пол клёном (*Acer platanoides*) и буком (*Fagus sylvatica*), а фильтрация (фильтр Зейтца) не изменяет её.

Встал вопрос о действии вытяжек на патогенные бактерии. Мелли и Викин [2] провели исследование их антибиотических свойств, используя линию № 226 *Staphylococcus aureus*. Подстилки из-под бука, берёзы (*Betula verrucosa*), ясени (*Fraxinus excelsior*), осины (*Populus tremula*), вяза (*Ulmus glabra*) и взятого для сравнения злака — манника (*Glyceria maxima*) антибиотических свойств не обнаружили совершенно. Из всех изученных видов только клён и дуб (*Quercus robur*) образовывали подстилки, водные вытяжки которых задерживали рост бактериальных культур. Нагревание вытяжек до +120° в течение 15 минут не только не уничтожает их антибактериальной активности, но, напротив, даже повышает её. Так же действует фильтрация вытяжки через фильтр Зейтца. Повидимому, в обычной водной вытяжке, наряду с антибио-

тиком, присутствует какой-то инактиватор (или несколько инактиваторов), разрушаемый высокой температурой и задерживаемый применяемым фильтром.

#### Л и т е р а т у р а

[1] E. Mellin. Symb. Bot. Upsal., 8, 3, 1946. — [2] E. Mellin a. T. Wikén. Nature, 158, 200, 1946.

Д. В. Лебедев.

### БИЛИВЕРДИН КАК ПИГМЕНТ У РЫБ

Уже давно известно, что у одной морской рыбы — саргана (*Belone belone* L.) кости, чешуя и лучи плавников имеют яркозеленый цвет. Химическая природа хорошо известного, красящего указанное в зеленый цвет, вещества долго оставалась неизвестной, потому что невозможно было изолировать его из тканей рыбы, в которых оно встречается, как-либо органическим или неорганическим растворителем.

Однако было замечено, что в растворах сильных оснований зеленая рыба чешуя обнаруживает особенно ясный переход в желтый цвет, который был обратим, как только чешуйки снова переносились в кислый раствор.

Новые попытки (M. S. Aglar. Nature, 155, 670, 1945) по изолированию пигмента данной рыбы показали, что её зеленое красящее вещество быстро делается сине-зеленым в 10%-м спиртовом растворе хлористоводородной кислоты и может быть выделено из этого раствора хлороформом.

Полученный пигмент четко реагировал, по Гмелину, на биливердин ( $C_{33}H_{36}O_8N_4$ ). Опыты по нерастворимости изолированного пигмента были настолько характерны, что в его установленной природе нельзя сомневаться.

Таким образом, оказалось, что биливердин — зеленый пигмент желчи, обнаруженный в своё время (вместе с другими пигментами) у беспозвоночных, может существовать, как красящее вещество скелетного и покровного аппарата позвоночных животных.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

### ФИЗИОЛОГИЯ

#### НОВЫЙ ФАКТОР КРОВИ Rh ?

В 1940 г. Ландштейнером и Винером был описан новый фактор крови, — получивший название «резус»-фактора или Rh-фактора, так как он был обнаружен у обезьян резусов (*Rhesus, Macaca mulatta*), а также и в эритроцитах человека.

Первоначально этот фактор был определен с помощью серума кролика, иммунизированного кровью резуса, а затем найден в крови приблизительно 85% белого населения США. Открытие Rh-фактора в крови человека связано с изучением крови женщин, имеющих выкидышей, мертворожденных и детей, страдающих гемолитическими болезнями (Levine,

1941). Все эти явления, как оказалось, объясняются различием крови матери и плода по этому Rh-фактору, а также в ряде случаев зависят и от других различий крови.

Обнаружено, что в 90% случаев гемолитического заболевания плода (erythroblastosis fetalis) кровь матери Rh-отрицательна, или «Rh—», т. е. не агглютинируется анти-Rh серумом, тогда как среди населения встречаются лишь 15% лиц, не имеющих этого фактора Rh. У такой группы матерей, лишенных фактора Rh, 100% поражённых детей имеет фактор Rh, так же, как и их отцы, от которых они получили этот фактор. Эту связь между фактором Rh и болезнями крови детей Левине объяснил следующим предположением, хорошо подтверждаемым фактами. Кровь плода, имеющего фактор Rh, вызывает в крови матери, не имеющей этого фактора, образование анти-Rh агглютининов. Эти антиагглютинины проходят в кровь плода и, действуя разрушающим образом на неё, вызывают ряд заболеваний как зародыша, так и новорожденного (icterus gravis, sicklemlia, anemia и т. п.), нередко ведущих к гибели плода или младенца. Очевидно, кровь плода как-то проникает через барьер плаценты в кровь матери и обратно.

На матери также сказывается это проникновение в её кровь чуждого ей фактора Rh, так как у 30% таких матерей наблюдались токсические явления. Возможно, что и эклампсия вызывается Rh.

Левине приводит ряд фактов, подтверждающих его концепцию, и прежде всего статистические данные, сведённые в следующую таблицу:

Изучение крови	Процент случаев	
	Rh-фактора	
	+	—
Населения США . . . . .	85	15
350 матерей поражённых детей . . . . .	10	90
204 мужей матерей Rh— . . . . .	100	0
139 поражённых детей от матерей Rh—	100	0

10% матерей больных детей имеют Rh+. У них антисерумы другой природы, вызванные присутствием в крови детей других факторов: А, В, Нг или иных, ещё не известных. Относительно первых двух речь ещё будет дальше.

Другая серия фактов, говорящая в пользу гипотезы Левине, это наличие анти-Rh агглютининов в крови матерей детей, больных гемолитическими болезнями. Эти агглютинины в крови матери вырабатываются постепенно и постепенно исчезают. Так, через 2 месяца после родов агглютинины встречаются у 47% матерей, в течение года — у 25%, через год и позже — у 5%.

Все эти факты говорят о том, что при переливании крови нельзя не считаться с фактором Rh, и лицам, его не имеющим, можно переливать лишь также кровь без Rh.

За последние годы ряд исследований посвящён генетике фактора Rh. Впервые его наследственная природа была установлена Ландштейнером и Винером в 1941 г., которые показали, что он определяется доминантным геном, обозначаемым Rh. Характер наследования этого гена проливает свет на причины болезней крови детей в различных семьях.

Оказывается, что в некоторых случаях у матерей, имеющих больных erythroblastosis детей, есть и здоровые дети. Бывают случаи, когда первый и второй ребенок здоровы, а мертворождённым или больным оказываются 3-й или 4-й. В других случаях только один из нескольких детей оказывается больным или погибшим. Эти явления становятся понятными, если причиной конфликта между матерью и ребёнком оказывается гетерозиготность последнего по гену Rh. Простейшим объяснением будет допущение, что ген Rh доминантен, а через rh обозначается парный с ним ген, его рецессивная аллеломорфа. Тогда два генотипа — RhRh и Rhrh— будут соответствовать фенотипу Rh+, т. е. наличию этого фактора в крови. Генотип rhrh будет соответствовать фенотипу Rh—, т. е. отсутствию резус-фактора в крови.

Если мы возьмём типичный случай, когда бывают больные кровью дети, а именно, когда отец имеет Rh, т. е. является Rh+, а мать не имеет этого фактора, т. е. будет Rh—, то представляются две возможности: отец или гомозиготен или гетерозиготен. Рассмотрим первую. Она в символах изображается так:

RhRh (отец) × rhrh (мать)  
Гаметы Rh rh  
Дети Rhrh, т. е. все Rh+.

Это значит, что каждая беременность иммунизирует мать и вызывает соответствующий конфликт между кровью матери и плода, с вытекающими отсюда болезнями.

Вторая возможность: отец гетерозиготен, т. е. Rhrh.

В формулах это будет изображаться так:

Rhrh (отец) × rhrh (мать)  
Гаметы отца Rh матери rh  
rh  
Дети 50% Rhrh, т. е. Rh+  
50% rhrh, т. е. Rh—

Rh— не иммунизирует мать, которая тоже Rh—, и такой плод Rh— имеет шансы развиваться нормально.

При первой беременности и даже второй плодом Rh+ мать Rh— может быть ещё недостаточно иммунизирована, и потому такой плод может ещё не проявлять патологических признаков. Но этот вопрос и ряд ему подобных ещё мало изучен.

Приведённая схема наследования Rh является самой простой. Опыт показал, что существует ряд вариантов анти-Rh-агглютининов. Имеющийся материал заставил Винера усложнить схему наследования этого фактора допущением, что здесь имеет место не простая аллеломорфная пара Rh—rh, а множественная аллеломорфа из шести членов, обозначаемых так: Rh<sub>1</sub>—Rh<sub>2</sub>—Rh<sub>0</sub>—Rh'—Rh"—rh, и в разных случаях разные два гена этой серии образуют аллеломорфную пару. По Винеру так можно вывести 21 генотип, которым соответствует 8 фенотипов, из которых некоторые встречаются сравнительно редко. Одна из работ, вышедших в Англии в 1945 г., подтверждает это представление Винера, дополняя его новым материалом [3].

Здесь мы видим картину, аналогичную тому, что известно о других факторах крови, где

теперь тоже говорят о множественной аллеломорфие.

В годы войны были обнаружены новые факты, говорящие о вредном эффекте конфликта между кровью матери и плода из-за различия по Rh.

Повидимому, этот конфликт является причиной умственной недостаточности детей в ряде случаев. Некоторые исследователи отмечают, что среди таких детей встречается необычно большое число случаев, когда ребенок является носителем фактора Rh, т. е. Rh+, а мать, наоборот, Rh—. Такие данные публикуют в 1945 г. Снайдер [2] и его сотрудники. Но этот вопрос ещё мало изучен, и о нём трудно пока что судить окончательно.

Выше, по поводу Rh+ матерей, имеющих больных кровью детей, было сказано, что у них антиагглютинины вырабатываются под влиянием других факторов крови. По этому вопросу, расширяющему проблему болезней зародыша и новорожденного, зависящих от несоответствия факторов крови матери и плода, Левине собрал интересный материал.

Уже более 20 лет тому назад было обнаружено (Dienst, 1905; Hirszfeld, 1928 и др.), что несовместимость крови матери и плода является причиной гибели последнего и различных болезней новорожденных (icterus neonatorum, icterus gravis и др.).

Левине (1941) исследовал результаты сочетания разных групп крови матери и отца (от которого плод наследует эту группу крови) и нашёл, что при некоторых браках получаются несовместимые сочетания групп, которые приводят к роковому конфликту между кровью матери и плода. Это те случаи, когда мать не имеет фактора, находящегося в крови плода. Вот те комбинации групп крови родителей, когда возможно возникновение этого конфликта:

отец	×	мать
A	×	O
B	×	O
A	×	B
B	×	A
AB	×	O
AB	×	A
AB	×	B

Наоборот, совместимыми оказываются следующие комбинации:

отец	×	мать
O	×	O
O	×	A
O	×	B
A	×	A
B	×	B
O	×	AB
A	×	AB
B	×	AB
AB	×	AB

В США среди белого населения группы крови распределены так: группа O — 45%, A — 41%, B — 10%, AB — 4%. 65% всех сочетаний групп при браках должны быть благоприятны, 35% — неблагоприятны. В отличие от Rh, который локализован в эритроцитах, факторы A и B находятся также в тканях и жидкостях тела, а выработка антител для них начинается, вероятно, раньше. Поэтому выкидыши и смерть плода под влиянием несоответствия этих факторов крови, повидимому, бывают чаще, чем из-за Rh.

Ещё в 1925 г. Hirszfeld нашёл, что дети с группой A встречаются реже при браках, когда отец имеет эту группу, а мать имеет группу O, чем при обратном сочетании, т. е. когда отец — O а мать — A. Левине изучил кровь рязя семей, где встречается расхождение групп крови родителей. Вот пример такой семьи:

Мать	Группа	Rh
Отец	O	—
Дети:	A	+
1-й	O	+
2-й	мертво- рождённый	—
3-й	A	—
4-й	мертво- рождённый	—
5-й	O	—
6-й	O	—
7-й	мертво- рождённый	—

Группы крови мертворождённых остались неизвестными. 1-й и 3-й ребёнок расходится с матерью, другие два имеют факторы матери. Очевидно, что при изучении этого вопроса серологическое исследование крови должно сочетаться с генетико-статистическим.

Серологические и генетические исследования животных дают ряд интересных данных, родственных вышеприведенным. Известны факты внутриутробной смерти зародышей у свиней, жёлтых мышей, бесплодия у лошадей и т. д. Пока ещё трудно судить, как можно сочетать учение о летальных генах с приведенными здесь данными о человеке. Интересно отметить, что у многих животных наблюдается изоиммунизация и чаще, чем у людей, большая индивидуальность крови, что установлено переливанием.

Суммируя всё вышеизложенное, можно сказать, что фактор крови Rh, а также другие наследственные факторы крови A и B, в случаях их неблагоприятного сочетания вызывают конфликт между кровью матери и плода, результатом которого является целый ряд болезней новорожденных, а также гибель зародыша.

#### Л и т е р а т у р а

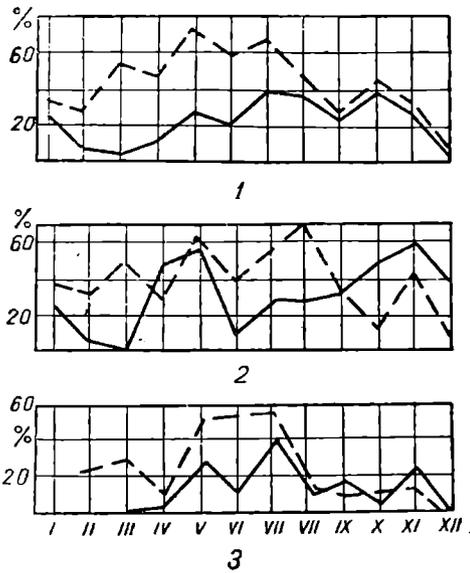
Очень многочисленная и не всегда доступная, здесь не может быть приведена полностью. Вот некоторые источники: [1] P. Levine. Journ. of Hered., 34, 3, 1943. — [2] L. Snyder. Ibid., 36, 1, 1945. — [3] M. Stratton. Annals of Eug., 12, 4, 1945. — [4] E. Sonne. A. Wiener Journ. of Hered., 36, 10, 1945.

Проф. И. И. Канаев.

#### ГОДИЧНЫЙ РИТМ ФУНКЦИЙ ГИПОФИЗА

В 1939 г. справлялось столетие со дня опубликования классических исследований Энгеля о гипофизе. Это не помешало, однако, некоторым специалистам говорить в 1929 г., что мозговой придаток представляет загадочный орган. И, действительно, данное название во многих отношениях справедливо и до сегодняшнего дня.

Примером неполноты наших знаний даже об анатомическом строении этой железы может служить существование в тканях всех ча-

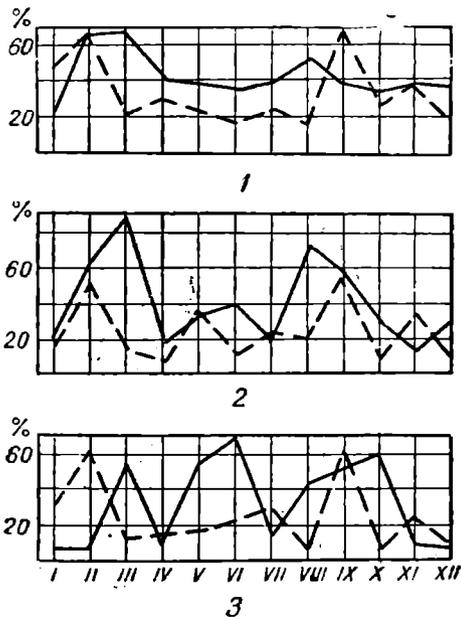


Фиг. 1. Годичный ритм эцидофильных клеток в задней (1), средней (2) и передней (3) долях гипофиза. Пунктир — голуби-самцы, сплошная линия — самки.

стей гипофиза так называемых эцидофильных, базофильных и хромофобных клеток.

Ещё большие затруднения для понимания структуры гипофиза представляют периодические количественные колебания этих же клеток.

Отсюда совершенно естественно возникла попытка изучить годичный цикл данных клеток с целью установить связь между доминирующим типом клеток и некоторыми биологиче-



Фиг. 2. Годичный ритм базофильных клеток в задней (1), средней (2) и передней (3) долях гипофиза. Пунктир — голуби-самцы, сплошная линия — самки.

скими процессами, протекающими в животном организме (L. A. P. Ztsch f. Zellforschung. Abt. A, 32, 217, 1942).

Так как гипофиз играет важную роль не только у млекопитающих, но и у птиц, то для опытов (по соображениям удобства содержания и обилия материала) были взяты домовые голуби того и другого пола.

После извлечения гипофиза в то или иное время года и приготовления из разных частей железы гистологических препаратов велся подсчёт их эцидофильных, базофильных и хромофобных клеток.

Эти подсчёты обнаружили не только вполне определённую зависимость между временем года и числом клеток того или иного типа, но и чрезвычайно интересное, обусловленное полом, различие, всегда совпадающее (фиг. 1 и 2) по отдельным месяцам. Результаты подсчётов, подобные результатам по поведению эцидофильных и базофильных клеток, были получены и для хромофобных клеток всех трёх отделов гипофиза.

Из этих данных и соответственно кривым видно, в какой мере отдельные типы клеток играют главенствующую роль в то или иное время года. Например, максимум функций базофильных клеток совпадает со временем кладки яиц, а время сидения на яйцах соответствует работе эцидофильных клеток, т. е. лактотропному моменту функций гипофиза.

Годичный цикл удалось установить также как в величине эцидофильных и базофильных клеток, так и в величине их ядер.

Наконец, те же микроскопические препараты позволили увидеть, что гипофиз голубок содержит больше «коллонда», чем гипофиз голубей, причём его количество непостоянно. Аналогичное явление описано и для людей, причём гипофиз мужчин более богат «коллоидом» в феврале, а у женщин — в конце лета.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

### ФОЛЛИКУЛИН И ВИТАМИН С

Предварительными опытами удалось вскрыть, что баланс аскорбиновой кислоты (витамина С) в яичниках суслика (*Citellus pignaeus* Pall.) находится в тесной связи с фазами полового цикла. Так весной, вскоре после зимней спячки, количество витамина С в яичниках в среднем равно 60 мг-%, а летом — 140 мг-%.

Опыты с самками серой крысы (*Rattus norvegicus* Erl.) показали, что количество аскорбиновой кислоты в их яичниках периодически колеблется в зависимости от стадии полового цикла. Причём оказалось, что при течке или переходе к ней в яичниках этих животных витамина С почти в два раза меньше, чем в фазе покоя. В настоящее время специально поставленными экспериментами (А. Крайнов и др. Бюлл. экспер. биол. и медиц., 22, 59, 1946) установлено, что фолликулярный гормон (при однократной инъекции 500 — 1000 мышинных единиц) оказывает совершенно ясное действие на депо аскорбиновой кислоты во всём организме изученных объектов. Изменения этого депо после введения гормона наступают очень скоро, например у крыс через 24 — 48,

а у самок сусликов — через 48—72 часа (таблица).

Орган	Витамин С (мг-%)			
	Крысы		Суслики	
	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа
Яичники . . .	80	33	120	58
Матка . . . .	53	16	45	42
Рога её . . . .	29	16	70	25
Щитовидная железа . . .	75	39	162	104
Надпочечники	345	240	188	103
Печень . . . .	22	14	27	23

Пониженная реакция на фолликулин суслик, вероятно, обязана длительности у них периода покоя между течками.

Уменьшение количества аскорбиновой кислоты в ряде органов опытных животных находится в полном соответствии с тем содержанием витамина С, какое было найдено у самок сусликов весной, а у крыс при нормальной течке.

Из этого вытекает, что периодизм в функциях полового аппарата самок грызунов связан с количественными изменениями витамина С в нём. Подобный синхронизм имеет место и в других органах, находящихся в гормональной связи с яичниками. Следовательно, фолликулярный гормон можно считать одним из агентов, регулирующих уровень витамина С у самок того или иного вида животных в течение их полового цикла.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

## МИКРОБИОЛОГИЯ

### ОБЕСФЕНОЛИВАНИЕ ЗАВОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД

Одним из очень серьёзных вопросов санитарии и связанных с ней различных отраслей народного хозяйства является проблема обезфеоливания фенолсодержащих сточных вод.

Виды фенольных вод по составу и количеству весьма различны, поэтому к удалению из них фенолов нужен индивидуальный подход. Фенольные воды могут представлять сток коксобензолных заводов, газогенераторных станций и различных химических заводов. Воды коксобензолных заводов содержат более или менее обычно, кроме фенола, аммонийные и сернистые соединения, смолы, пуриновые основания и т. п. Воды другого происхождения имеют другой состав и, таким образом, вопрос об их очистке усложняется.

Предлагаемые мероприятия сводятся к спуску сточных вод в проточные водоёмы для самоочищения, использования вод для тушения кокса и т. п. Но эти меры не всегда применимы с успехом. Среди других методов применяется очистка фильтрацией через каменный уголь, хлорированием до получения смол, отдувка фенолов паром и т. п. Применяется также очистка биологическим окислением фенола. Этот метод изучался за гра-

ницей, а у нас в Союзе в институте Водгео рядом учёных (Калабина, Роговская, Кабакова и др.). Все исследования дали возможность выработать приёмы, позволяющие ожидать благоприятных результатов.

В Институте микробиологии Академии Наук СССР вопрос об очистке сточных вод был предметом исследования в связи с выяснением способности микроорганизмов разрушать ароматические соединения.

Так как воды коксобензолных заводов имеют температуру часто выше 60°, а для обезфеоливания биологическим путём служили обычно воды с низкой температурой, то казалось практически важным выяснить возможность обезфеоливания без охлаждения воды. Провести очистку воды, не затрачивая времени на её охлаждение, сулило ещё и ту выгоду, что при высоких температурах биологические процессы, вызываемые бактериями, проходят быстро. Но в то время как теплолюбивые (термофильные) бактерии были известны для многих процессов (разложения клетчатки, крахмала и др.) ещё не были известны бактерии, разрушающие фенолы при высоких сравнительно температурах. Это обстоятельство заставило приступить к поискам бактерий, способных развиваться при температурах +60, +70° и в то же время разрушать фенолы.

Поиски увенчались в конце концов успехом, и было найдено, выделено и изучено несколько видов бактерий, хорошо развивающихся при указанных температурах. Лабораторные опыты показали, что окисление фенола идёт лучше всего при самом широком доступе воздуха. С этой целью была сооружена колонка, набитая шлаком, чтобы окисление стекающего фенола шло по большой поверхности при тонком слое жидкости, а для усиления аэрации производилось продувание среды. Количество фенола, могущего быть окисленным бактериями, не должно превышать 4000 мг/л, так как при этом количестве процесс затухает. Ниже этого количества бактерии могут его окислять, причём лучше всего окисление идёт при концентрации фенола 1000—2000 мг/л. В результате бактериального окисления фенола получают углекислота и вода и никаких побочных продуктов. Таким образом, результат опыта оказался положительным. А если подвергнуть фенольные воды предварительной очистке химическим путём, то удаление последних следов фенола, обычно трудно удаляемых, может быть полным. С таким же результатом, но более медленно, действуют другие бактерии, развивающиеся при обычных температурах.

### Литература

1. А. А. Егорова. Окисление фенолов термофильными организмами. Микробиология, т. XI, в. 3, 1942.—2. Она же. Некоторые данные по физиологии бактерий, окисляющих фенол при высокой температуре. Микробиология, в. VI, 1946.

А. А. Егорова.

## РАБОТЫ СТЭНЛИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ВИРУСА ГРИППА

Имя Стэнли пользуется широкой известностью, как одного из крупнейших биохимиков, специалистов по вирусам.

1935 г. явился датой начала новой эры в изучении вирусов — изучения их химической природы. В 1935 г. Стэнли выделил вирус табачной мозаики в кристаллическом виде и установил его белковую природу. До 1941 г. Стэнли занимался почти исключительно изучением вирусов растений. С 1941 г. главное своё внимание Стэнли уделил изучению вируса гриппа. Выбор этого объекта исследования не случаен. После окончания первой мировой войны грипп явился одним из тяжелейших заболеваний, которые когда-либо знало человечество.

В 1918 г. заболело гриппом во всём мире около 500 000 000 людей, из которых умерло около 15 000 000 человек. В одних Соединённых Штатах, как указывает Стэнли, в 1918 г. за четыре месяца умерло 500 000 человек, т. е. больше, чем потеряли США за годы последней войны. Причины пандемии гриппа 1918 г. остаются неизвестными. Конечно, подобная вспышка гриппа не обязательно должна следовать после каждой войны, но всё же пандемия гриппа 1918 г. показывает, что это вирусное заболевание может принести человечеству тяжелейшие потери.

8 марта 1946 г. Стэнли сделал доклад «Биохимическое изучение вируса гриппа», подводивший итог его исследованиям за последние четыре года (W. M. Stanley, *Chem. & Engineer. News*, 24, 755, 1946). Этот доклад был сделан Стэнли в связи с вручением ему медали Вильяма Никольса от Нью-Йоркского отделения Американского химического общества.

Основной задачей Стэнли являлось получение эффективной гриппозной вакцины для иммунизации людей. Разработанный им метод состоит в следующем. Вирус гриппа размножается в курином эмбрионе. Свежие яйца выдерживаются 10—11 дней при 39°C; затем они заражаются вирусом гриппа, разбавленным 0.1 молярным фосфатным буфером с  $pH=7.0$  в отношении 1:100 000 или 1:1 000 000. Инфицированные яйца выдерживаются 48 часов при 36°C, после чего они охлаждаются, и из их аллантоиса асептически извлекается жидкость, содержащая вирус гриппа. Только 10% белков этой жидкости являются вирусом гриппа, а остальные 90% белков — невирусной природы. Из одного яйца получается около  $8\text{ см}^3$  жидкости, в  $1\text{ см}^3$  её содержится около 0.1 мг вируса. К этой жидкости немедленно добавляются формалин 1:10 000 (для инактивирования вируса) и фенол-ртути-нитрат 1:100 000 (как консервант). При прибавлении больших количеств формалина вирус в значительной степени теряет свои иммунизаторные свойства.

Отделение вируса от посторонних примесей производится путём фракционного центрифугирования. Сначала жидкость с большой скоростью пропускается через центрифугу Шарплес для удаления остатков тканей, бак-

териальных загрязнений и тому подобное. Затем, таким образом очищенная от наиболее крупных загрязнений, жидкость центрифугируется вторично, но теперь она пропускается через Шарплес медленно (со скоростью  $40\text{ см}^3$  в минуту). При этом частицы вируса гриппа оседают на стенках вращающегося цилиндра центрифуги. В конце центрифугирования раствор в цилиндре центрифуги загущается небольшим объёмом стерильного раствора 0.1 молярного фосфата натрия с  $pH=7.0$  содержащего формалин (1:2000) и фенол-ртути-нитрат (1:50 000). Частицы вируса, осевшие на стенках цилиндра, суспензируются в этом буферном растворе и ещё раз центрифугируются при небольшом числе оборотов для осветления.

Таким образом получается концентрированная суспензия вируса гриппа, почти не содержащая посторонних примесей. Выход вируса около 80%. В суспензии вируса определяется азот, и она разбавляется до надлежащей концентрации. Полученные таким путём вакцины из трёх штаммов вируса гриппа смешиваются и разливаются по ампулам. Этот метод даёт наиболее высокую степень очистки вируса. Вакцины, полученные другими методами, содержат лишь от 4 до 20% вируса, а остальное — различные загрязнения.

Гриппозная вакцина, полученная методом фракционного центрифугирования, была испытана для иммунизации людей. При этом оказалось, что увеличение вводимой дозы вируса от 0.01 мг до 2.0 мг сопровождается усилением образования антител. Дальнейшее увеличение дозы вируса не повышало титр антител у иммунизированных. Чем выше доза вируса — тем сильнее реакция организма. Реакция на дозу в 10 мг вируса была такова, что, как отмечает Стэнли, большинство людей предпочтёт заболеть гриппом, чем быть иммунизированным этой дозой. Для иммунизации остановились на дозе 0.3 мг вируса, которая не давала реакцию, или очень слабую у 90% привитых, а у остальных 10% — лихорадочное состояние в течение 1—2 дней. Из одного куриного яйца получается немногим более двух доз для иммунизации.

Приготовленная по этому методу гриппозная вакцина, так называемая центрифужная вакцина, принята для иммунизации в армии США с апреля 1945 г. Хотя штамм гриппа, вызвавший пандемию 1918 года, неизвестен в настоящее время и был значительно вирулентнее известных теперь штаммов, однако, по мнению Стэнли, имеющиеся вакцины вероятно будут оказывать «по крайней мере некоторую степень защиты против любого нового штамма вируса, который может возникнуть». Во всяком случае, по мнению Стэнли, «новый метод изготовления вакцины таков, что вновь выделенный штамм может быть включён в вакцины в течение нескольких дней после его выделения».

Этот чрезвычайно простой способ получения гриппозной вакцины был разработан на основании исследовательских работ, проводившихся по широкому плану и охватывающему следующие разделы: 1) методы определения активности вируса, 2) условия наилучшего развития вируса в курином эмбрионе.

3) физикохимические свойства вируса, 4) иммуно-химия вируса.

Основные результаты по этим разделам таковы. Стандартизована методика определения концентрации вируса *in vitro* по Хирсту, основанная на агглютинации вирусом эритроцитов курицы. Точность определения вируса доведена до 8%. Этот метод непрямого определения вируса и сделал возможным проведение всех работ. Усовершенствована методика определения вируса *in vivo*, которое производится на куриных эмбрионах и точнее, чем на мышах. Получен вирус гриппа однородный при седиментационном (на ультрацентрифуге) и электрофоретическом анализе. Частицы вируса гриппа имеют диаметр 100 м $\mu$ , определённый по скорости седиментации и вязкости. Фотографии вируса с помощью электронного микроскопа показали, что его частицы являются сферическими и имеют диаметр 115 м $\mu$ .

Вирус гриппа состоит из белка, нуклеиновых кислот, полисахаридов и содержит около 60% по весу воды. Вирус инактивируется в среде, не содержащей электролитов. Совершенно теми же физико-химическими свойствами обладает вирус, выделенный из лёгких мышей, заражённых гриппом.

Однако, вирус гриппа, полученный от разных хозяев, имеет неодинаковые иммунологические свойства. Оба вируса содержат не только общий антиген, характерный для вируса гриппа, но имеют также дополнительный антиген, характеризующий хозяина, от которого получен вирус. Вирусы гриппа, полученные из мышинных лёгких и куриных эмбрионов, дают преципитацию с противогриппозной сывороткой. В то же время вирус, полученный из куриных эмбрионов, даёт более слабую преципитацию с антисывороткой к белкам куриного эмбриона, но не даёт преципитации с антисывороткой к белкам лёгких мышей. В свою очередь вирус гриппа, полученный из лёгких мышей, даёт слабую преципитацию с антисывороткой к белкам лёгких мышей, но не преципитирует с антисывороткой к куриному эмбриону. Это наличие у вируса гриппа дополнительного антигена, характеризующего хозяина вируса, является весьма важным новым фактом. Для вирусов растений не наблюдалось серологической связи между вирусом и хозяином.

А. В. Маркович.

## МЕДИЦИНА

### ПЕНИЦИЛЛИН И БЕШЕНСТВО

Учитывая высокую терапевтическую активность пенициллина при ряде инфекций, представлялось очень интересным испытать его лечебное действие при бешенстве.

Для этого были поставлены две серии опытов. В первой из них изучалось действие пенициллина на возбудителя бешенства *in vitro*, а во второй — *in vivo* [1].

В первом случае опыты были проведены так. У кролика, погибшего от фиксированного вируса бешенства, брали 0.1 г спинного мозга и растирали его до тонкой взвеси в 10 мл

раствора пенициллина (5000 оксфорд. единиц в 1 мл). Полученная взвесь (1:100), после 24, 48 и 72 часов хранения на леднике, инъецировалась под мозговую оболочку собакам, кроликам и белым мышам в количестве 1.0, 0.5 и 0.2 мл. Контрольные животные, взятые в таком же числе, как и подопытные, получали те же количества того же вируса. В результате этих операций оказалось, что у всех животных инкубационный период был одинаковым, причём болезнь у той и другой группы животных развивалась без каких-либо различий, и гибель всех животных наступала в одно и то же время.

Действие пенициллина на возбудителя бешенства в условиях опытов *in vivo* изучалось следующим образом: кроликам, весящим около 2 кг, вводили под мозговую оболочку 0.5 мл взвеси фиксированного вируса, взятого в концентрации предыдущих опытов, т. е. 1:100. Пять дней после заражения, т. е. за 24 часа до начала видимых проявлений бешенства, заражённым кроликам вводилось в мышцы плеча и бедра каждые три часа (днём и ночью) по 1 мл раствора пенициллина, содержащего 5000 оксф. ед. Во время перерывов между инъекциями раствор пенициллина хранили на леднике. Эти опыты также показали, что начало болезни, как у леченных, так и у контрольных животных появлялось одновременно. После этого момента доза пенициллина, вводимая лечившимся кроликам, удваивалась. Им в мышцы инъецировалось 10 000 оксф. ед. (2 мл). Однако смерть леченных и нелеченных животных наступала одинаково, на 7-й день. Общая доза пенициллина, взятая на одного леченого кролика, равнялась 100 000 оксф. ед.

Эта инертность пенициллина в отношении вируса бешенства совпадает с данными клиники, когда этот же антибиотик испытывался при других вирусных инфекциях у человека, как например, пситтакоз, энцефалит и др., и дал нулевой терапевтический эффект.

Результаты описанных опытов в настоящее время подтверждены Левадити [2], являющимся французским микробиологом с мировым именем. Этому автору удалось установить отрицательный эффект пенициллина не только при лечении экспериментального, но и уличного бешенства.

Равным образом Левадити получил отрицательные данные при пенициллинотерапии мышей, заражённых вирусами герпеса, афтёзной лихорадки и болезни Тейлера.

### Л и т е р а т у р а

[1] P. Remlinger et J. Bailly. Bull. de l'Acad. de médecine, 130, 102, 1946. [2] C. Levaditi et A. Vaismal. Ibid., 130, III, 1946.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

### АНТИТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ПЕНИЦИЛЛИНА

Предварительные опыты [1] показали, что большие дозы пенициллина, повторно вводимые мышам и кроликам, могут в значительной мере защищать животных от гибели при

отравлении их менингококковым эндотоксином. Сходный результат был получен при нейтрализации *in vitro* также большими количествами пенициллина, дифтерийного токсина [2].

Эти данные обусловили опыты по изучению защитного действия пенициллина при инъекциях мышам эндотоксина гонококков [3].

Препарат последнего, использованный при этих опытах, был приготовлен из пяти штаммов гонококка, растущего 18 часов на агаровой среде, содержащей гидролизат казеина и дистин. Перед извлечением эндотоксина из бактерий, они три раза пропускались через ванны с так называемым физиологическим раствором (NaCl), а затем переносились в H<sub>2</sub>O, где при pH=8.0 подвергались в течение 6 часов автолизу сперва при лабораторной температуре, а потом 14 часов в леднике при 4°C.

Нейтрализованный автолизат стерилизовался теплом (30 минут при 60°C). Твёрдых веществ в таком препарате было около 1%.

Гонококковый эндотоксин, предварительно титрованный, вводился белым мышам (18—20 г) внутривентриально в возрастающих дозах (0.1—0.5 мл). Первая половина каждой группы животных служила для контроля. Особым второй половины делалось 8 подкожных инъекций 1500 оксф. ед. пенициллина на каждые 0.15 мл воды. Инъекции антибиотика производились за 45—90 минут до введения эндотоксина и через 1, 3, 5, 9, 12 и 24 часа после него. В типичном эксперименте 22 контрольных мышкам инъектировалось по 0.1 мл эндотоксина. Из них 15 умерло, т. е. погибло 68%. Из 22 мышек, леченных пенициллином, при подобных же инъекциях эндотоксина, погибло только 2, т. е. смертность была равна 9%.

Менее удачные результаты были получены при усиленных дозах эндотоксина. Так, из 22 контрольных мышек, получивших 0.4—0.5 мл эндотоксина, погибли все особи, а из 22, леченных пенициллином, умерло только 12.

Соединённые результаты для всех групп показывают, что смертность от данного препарата гонококкового эндотоксина в среднем равняется 76.4% для контрольных и 36.5% для мышек, получивших пенициллин. Другие вещества, как, например, триптический гидролизат казеина, раствор хлорида натрия, вводимые вместо пенициллина, не оказывали никакого влияния на смертельное действие гонококкового эндотоксина.

Удовлетворительной теории для объяснения антитоксического действия пенициллина при отравлениях эндотоксином ещё не разработано. Здесь лишь можно допустить более сложный процесс, чем простое соединение токсина и антитоксина.

### Литература

[1] A. Boog a. C. Miller. Science, 102, 427, 1945.— [2] N. Ercoli et al. Journ. pharm. a. expt. ther., 84, 120, 1945.— [3] C. Miller a. A. Boog. Proceed. Soc. exper. biol. a. med., 61, 18, 1946.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

### НОВОЕ В ЛЕЧЕНИИ ЧУМЫ

Трудности, возникающие при профилактике, а затем при достижении успешных результатов лечения чумы, стимулируют к непрерывным исследованиям лечебной ценности новых лекарств, какие систематически получают теперь химическим синтезом.

Так, недавно было описано лечение экспериментальных животных и человека двумя сульфамидными препаратами (Природа, № 3, 61, 1946). Несколько позднее появилось сообщение о том, что и сульфадиазин имеет должный терапевтический эффект при экспериментальной чуме у животных [1].

В самое последнее время были сделаны указания на то, что стрептомицин имеет хорошее лечебное действие на белых мышей, искусственно заражённых *Pasteurella pestis*. Отсюда возникла работа по сравнительной оценке лечебных свойств данного антибиотика и двух, вновь предложенных, сульфамидных препаратов — сульфадиазина и сульфацирамина при чуме у белых мышей и морских свинок, инфицированных укусами блох (*Xenopsylla cheopis*).

Для этих опытов были взяты упитанные белые мыши, весящие 20 г каждая. Морские свинки имели приблизительный вес в 500 г. Те и другие животные были подвергнуты перед наблюдением карантину. Чума у опытных животных вызывалась естественной передачей путём укусов блох, снятых с морских свинок, заражённых штаммом *Past. pestis*, изолированным из мокроты пациента с лёгочной чумой. Этот штамм поддерживался на сахарном агаре с кровью.

Лекарственные вещества вводились мышам и свинкам под кожу или же зондом через пищевод. В последнем случае лекарства суспендировались в растворе гуммиарабика с двойным количеством бикарбоната натрия.

Общие результаты [2] этих экспериментов, выполненных на большом числе животных, показали, что стрептомицин имеет ясно выраженный лечебный эффект у мышей и свинок, больных чумой. Так, стрептомицин, даваемый морским свинкам в размере 46—92 тысяч единиц, спасал от гибели всех больных животных, хотя (в редких случаях) можно было при вскрытиях у животных, забытых для анализа, найти в мягких остатках их бубонов жизнедеятельных *Past. pestis*. Разумеется, что все контрольные животные задолго до этих вскрытий погибли.

Такой же положительный результат был получен и с сульфамидными препаратами, общее использованное количество которых колебалось у разных особей от 500 до 3700 мг сульфадиазина и от 500 до 8000 мг сульфацирамина.

Тут также и в той же степени редкости можно было бактериологическими анализами констатировать присутствие живых бактерий в той форме, в какой они обнаруживались иногда при лечении стрептомицином.

Однако комбинация антибиотика и сульфамидов, при тех же дозах, что были взяты при лечении каждым из них в отдельности, дали наилучший результат, выразившийся в том, что при вскрытиях спасённых от чумы живот-

ных нельзя было выделить у них чумных палочек.

Одновременно с этим было установлено, что терапия чумы стрептомицином и сульфипиразином не гарантировала морских свинок от рецидивов инфекции, тогда как при комбинации из стрептомицина и сульфадиазина этот факт был исключён совершенно.

Вполне подобные результаты были получены и на белых мышах, но выяснилось, что эти животные не представляют из себя хорошего тест-объекта для испытания химических веществ, предложенных для лечения чумы.

#### Л и т е р а т у р а

[1] N. Wayson a. M. McMahon. Publ. Health Rep., 59, 385, 1944.—[2] N. Wayson a. M. McMahon. Journ. Lab. a. clin. med., 31, 323, 1946.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

### СЕРОТЕРАПИЯ АППЕНДИЦИТА

Французские бактериологи были первыми, кто обратил внимание на параллелизм между бактериальной флорой при аппендикулярном перитоните и флорой при газовой флегмоне. На этом основании ими же первыми была рекомендована в 1928 г. терапия гангренозного и перфорированного аппендицитов с помощью антигангренозной сыворотки.

Опытами на животных те же французские микробиологи показали, что в бактериальной флоре в указанных случаях наибольшее патогенное действие оказывают *Bac. coli* и *Bac. Welch-Fraenkel*. Другие виды бактерий лишь увеличивают вирулентность этих форм, с которыми они ассоциированы.

И действительно, в клинике встречаются чаще всего две грозных бактериальных ассоциации:

1. *Bac. coli* + *Bac. Welch-Fraenkel*
2. *Bac. coli* + *Enterococcus* sp.

Серотерапия аппендицита на первых порах, особенно у врачей скандинавских стран, вызвала большой скептицизм. Однако ряд немецких хирургов в полной мере оценил выдающиеся качества серотерапии аппендицита, введя её в обиход своих больниц. К мнению немцев скоро присоединились хирурги Дании и других государств, причём эти врачи комбинируют серотерапию с химиотерапией и получили резкое снижение числа потерь больных.

Эти данные обусловили решение двух датских хирургов (С. Bartels a. E. Mønticus-Hansen. Acta chirurg. Scand., 92, 1, 1945) произвести, на фоне обычных методов лечения, оценку серотерапии острого аппендицита на возможно большем числе больных. Результаты серотерапии острого аппендицита и на этот раз оказались в высшей степени благоприятными. За 12-летний период (1931—1943) датскими хирургами было выполнено около 2000 операций острого аппендицита. Из них 490 операций не сопровождалась серотерапией и дали 48 смертей (9.8%). В остальных 902 операциях, когда применялась серотерапия, наблюдалось только 28 смертей (3.1%). Таким образом число смертей от острого

аппендицита при серотерапии снизилось почти на 70%.

Ещё большие успехи были достигнуты, когда серотерапия совмещалась с химиотерапией. В 275 случаях острого аппендицита при указанной терапии (1941—1943) имело место только 6 смертей (2.1%).

Сыворотка, применённая во всех случаях, была антигангренозная. Она больным всегда вводилась внутривенно и никогда внутривентриально. Взрослые получали 20—25 мл сыворотки, а дети — соответственно меньшие дозы. Одновременно с антигангренозной сывороткой больным вводилось тем же путём 25 мл anti-coil-сыворотки. 1а и другая сыворотки инъцировались в конце операций. В особо тяжёлых случаях были использованы большие дозы (иногда внутримышечно), и эти инъекции повторялись несколько дней после операций. В качестве химиотерапевтического препарата был взят сульфатиазол. Его раствор содержал 7—8 г на литр и вводился подобно солевому раствору непосредственно во время операции, учитывая вес, возраст и пол оперируемых пациентов. Инфузии сульфатиазола предложены для тех больных, которые не в состоянии переносить его при заглатывании в форме таблеток.

Серотерапия датчанами рекомендуется не только после операций аппендикулярного перитонита, но и как профилактическое средство в случаях гангрены остротка.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

### БОТАНИКА

#### ГИБРИДЫ АУТОПОЛИПОИДОВ И ВИДОБРАЗОВАНИЕ

В своей новейшей сводке М. А. Розанова [1] указывает на многообразие путей возникновения новых видов в природе и, в частности, анализирует многочисленные и порой значительно отличающиеся друг от друга типы формообразовательных процессов, связанных с гибридизацией.

Совсем недавно нам стала доступна относящаяся ещё к 1941 г. работа английского генетика Каллана [2], в которой описывается ещё один возможный вариант гибридогенного происхождения новых видов. *Gaulthetia wisleyensis* (Marchant) Rehder (сем. вересковых)—форма, обнаруженная в ботаническом саду в Уисли, представляет собой по морфологическим признакам гибрид между североамериканским видом *Gaultheria Shallon* Pursh. и южноамериканским *Pernettya mucronata* (Linn. f.) Sprengel.

Каллан произвёл цитологическое исследование этих трёх и некоторых других близких к ним форм. Оказалось, что основным хромосомным числом во всей группе является 11. *G. Shallon*—октоплоид с  $2n=88$ , *P. mucronata*—гексаплоид с  $2n=66$ , а *Gaulthetia*—гептаплоид с  $2n=77$ , как и следует ожидать от гибрида первых двух форм. Изучение мейозиса у обоих предполагаемых родителей показало их аутополиплоидность, что проявляется в большом количестве мультивалентов. В мейозисе же

*Gaulthetia* образуется всего 5—10 унивалентов, цифра значительно более низкая, чем у обычных гибридов диплоидных родителей с таким числом хромосом. Дело в том, что хромосомный набор гибрида, повидимому, складывается из тетраплоидного набора *G. Shallon* и триплоидного набора *P. mucronata*. За счёт последнего и образуются униваленты. В результате же *Gaulthetia* имеет пониженную плодовитость по сравнению с исходными формами, а его потомство не обладает константностью (получено 3 анеуплоидных растения с  $2n=70$ , 71 и 79). Таким образом, *Gaulthetia* по своей генетической природе является аллополиплоидом, у которого удвоение числа хромосом произошло не после гибридизации, как у *Raphanobrassica*, а до скрещивания. В случае гибридизации между октоплоидом и тетраплоидом (а не между октоплоидом и гексаплоидом) возможно возникновение совершенно плодовой и следовательно способной к нормальному воспроизведению и к успешной борьбе за существование формы, могущей развиться в новый вид.

#### Литература

[1] М. А. Розанова. Экспериментальные основы систематики растений. М.—Л., 1946.—[2] H. G. Callan. *Ann. Bot. N. S.*, 5, 578, 1941.

Д. В. Лебедев.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ВИДОВ

Гипотеза о возникновении некоторых растительных видов путём гибридизации, вошедшая в науку со времён Линнея, подтверждается в последние десятилетия рядом экспериментальных работ. В особенности интересны экспериментальные данные о получении амфидиплоидов,<sup>1</sup> которые по своему облику и поведению напоминают виды, встречающиеся в природе.

Впервые в 1930 г. шведский ботаник Монцинг экспериментально получил широко распространённый в природе линнеевский вид *Galeopsis tetrahit*, имевший 32 хромосомы, путём скрещивания двух видов *G. pubescens* и *G. speciosa*. В дальнейшем ряд авторов получает амфидиплоиды, сходные с видами и разновидностями, встречающимися в природе. Так, Грегор в 1931 г. синтезирует 42-хромосомную разновидность тимopheевки — *Phicum pratense* путём скрещивания 14-хромосомной разновидности *Ph. pratense* с 28-хромосомной альпийской тимopheевкой — *Ph. alpinum*. Розанова в 1934 г. получает 42-хромосомный вид *Rubus pruinosis* от скрещивания 14-хромосомной малины *R. idaeus* с 28-хромосомной ежевикой *R. caesius*. Одновременно получены ещё 28- и 35-хромосомные относительно константные формы, близкие к *R. pruinosis* и, таким обра-

зом, объяснено происхождение полиморфной серии видов или полиморфного сборного вида (серии *Sub-Idael*).

В 1935 г. Рыбиным получена от скрещивания 32-хромосомного терна *Prunus spinosa* и 16-хромосомной алычи *P. divaricata* 48-хромосомная слива, которая по вегетативным признакам напоминала культурную — *Prunus domestica*.

В 1938 г. Костов синтезирует 48-хромосомный вид табака *Nicotiana tabacum* путём скрещивания двух 24-хромосомных видов *N. sylvestris* и *N. tomentosiformis*. За последние годы в литературе появились новые данные об экспериментальном получении путём гибридизации естественных видов.

Весьма интересны в этом отношении работы, выясняющие происхождение мягких пшениц, т. е. филогенетически весьма неясного и сложного вопроса [Thompson, Britten, Harding. *Canad. Journ. Res. Sect. C. Bot. Sci.*, 21 (4), 1943 и McFadden, Sears. *Genetics*, 30 (1), 1945]. Томпсон, Бриттен и Хардинг произвели скрещивание 28-хромосомной пшеницы *Triticum turgidum* и 14-хромосомного вида эгилопс — *Aegilops speltoides*. Гибриды стерильны, но, применяя колхицин, авторам удалось получить у двух растений фертильные колосья. Потомство этих растений было также фертильно и имело 42 хромосомы. Цитологический анализ показал довольно правильный ход редукционного деления, причём пыльца, как правило, была нормальна. По морфологическим признакам данные амфидиплоиды были сходны с мягкими пшеницами, в особенности с *Triticum spelta*. Сходство выражалось во всех основных признаках, главным образом, в характере опушенности листьев, в толщине и в полости стебля, в рыхлости колоса, в типе остей, в признаках колосковой чешуи и в анатомии зерновки.

Скрещивание амфидиплоида с видами мягкой пшеницы *T. vulgare* и *T. spelta* дало вполне фертильные гибриды, что подтвердило близость амфидиплоида с мягкими пшеницами. В работе Мек Фелден и Сирс приводятся данные о получении остистой разновидности *T. spelta* путём скрещивания 28-хромосомного вида *T. dicoccoides* с 14-хромосомным *Aegilops squarrosa*. Стерильный гибрид, полученный от этого скрещивания, был колхицирован, и в результате получен фертильный амфидиплоид, у которого процессы мейозиса протекали вполне правильно.

Таким образом, эти две вышеуказанные работы подтверждают гипотезу, высказанную в 1921 г. Персивалем о происхождении мягких пшениц путём гибридизации твёрдых с 14-хромосомными видами эгилопсов и одновременно они ставят вопрос о *Triticum spelta*, как о первичном виде, из которого в дальнейшем образовывались виды мягких пшениц. Установить, какой вид эгилопса и какой вид твёрдых пшениц положил начало развитию мягких — в настоящее время ещё неразрешённая и трудная задача, тем более, что в процессе эволюции как виды эгилопс, так и виды твёрдых пшениц претерпевали большие изменения.

Кроме вышеуказанных работ, следует отметить ещё интересные данные, полученные Вестергардом [Westergaard. *Bot. Tidsskr.*...

<sup>1</sup> Амфидиплоид — гибрид, имеющий сбалансированную систему хромосом, состоящую из диплоидных наборов хромосом обоих родителей.

45 (4) 1941], по выяснению вопроса о полиморфном возникновении сборных видов.

Автор изучает в природных условиях и в эксперименте широко распространённый по берегам Балтики вид элака *Ammophila baltica*, который считается гибридом между *Calamagrostis epigeios* и *Ammophila arenaria*.

*A. baltica* в природе встречается в виде трёх разновидностей: var. *subarenaria*, var. *intermedia* и var. *epigeioidea*.

Анализируя цитологически эти три разновидности, а также предполагаемые родительские формы *C. epigeios* и *A. arenaria*, было установлено, что *C. epigeios* имеет две кариологические расы с 28 и 56 хромосомами, морфологически не отличимые. *A. arenaria* имеет 28 хромосом, а вышеуказанные разновидности *A. baltica* — *intermedia*, *epigeioidea* и *subarenaria* — 28, 42 и 42 хромосомы.

На основе морфологических и цитологических данных можно было предположить, что 28-хромосомная var. *intermedia* возникла путём гибридизации 28-хромосомной расы *C. epigeios* с 28-хромосомным *A. arenaria*; 42-хромосомная var. *epigeioidea* путём гибридизации 56-хромосомной расы *C. epigeios* с 28-хромосомным *A. arenaria* и 42-хромосомная var. *subarenaria* путём гибридизации 28-хромосомной расы *C. epigeios* с 28-хромосомным *A. arenaria*, причём у последнего вида гамета была с нередуцированным числом хромосом. Происхождение двух первых разновидностей подтверждается и экспериментом: не получена пока экспериментально только третья разновидность.

Таким образом, на этом примере видно, что сложный полиморфный сборный вид, как *Ammophila baltica*, возник путём гибридизации различных кариологических рас близких видов, причём полиморфизм осложняется иногда образованием нередуцированных гамет, которые, соединяясь с нормальными, приводят к возникновению новых рас.

М. А. Розанова.

## ЗООЛОГИЯ

### К ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПЛОДОВИТОСТИ ЧЕРНОМОРСКИХ DECAPODA

Под индивидуальной (или абсолютной) плодовитостью понимается количество яиц, выбрасываемое самкой за один раз. Как известно,

самки большинства *Decapoda* вынашивают оплодотворённые и выметанные яйца на абдоминальных конечностях до момента вылупления личинок на различных стадиях збёа.

Для суждения об индивидуальной плодовитости черноморских *Decapoda* мы располагали материалом в 122 экз. яйценосных самок, относящихся к 14 видам, собранным одновременно на участке моря, прилежащем к Карадагу (вост. Крым). Это составляет 2/3 фауны *Decapoda* Карадагского района [1] и несколько меньше половины всей черноморской фауны этой группы. По видам материал распределён неравномерно — если массовые и легко доступные для сбора формы, как, например, *Leander squilla* были представлены несколькими десятками экземпляров, то по некоторым видам мы имели всего по одной яйценосной самке (см. таблицу).

Для подсчёта яиц мы воспользовались методикой, применяемой при определении плодовитости рыб. Снятые с абдомена самки яйца

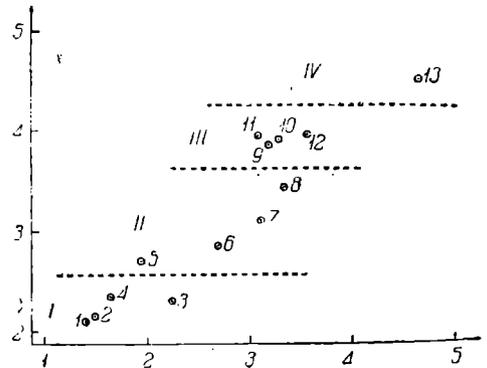


График. По оси абсцисс расположены логарифмы среднего веса отдельных видов в мг, по оси ординат — логарифмы средней индивидуальной плодовитости. Арабские цифры соответствуют порядковым номерам видов в таблице, римские цифры обозначают группы плодовитости.

подсчитывались в небольшой навеске, и полученный результат пересчитывался на общий вес икры. Взвешивание производилось на торсионных весах с точностью до 1 мг, а у крупных форм, когда общий вес яиц превышал 0,5 г, на технических весах с точностью до 5—10 мг. Перед взвешиванием яйца компактной массой просушивались на фильтро-

№ по порядку	Названия видов	Количество исследованных экземпляров	Средняя длина тела (в мм)	Средний вес тела без яиц (в г)	Количество яиц		
					минимальное	максимальное	среднее
1	<i>Porcellana longicornis</i> (Pennant)	14	8	0,025	14	238	124
2	<i>Athanas nitescens</i> Leach	3	13	0,030	79	212	138
3	<i>Macropodia aegyptia</i> (M. Edw.)	1	19	0,173	—	—	186
4	<i>Hippolyte gracilis</i> (Hell.)	10	14	0,026	138	324	209
5	<i>Diogenes varians</i> (Costa)	8	15	0,06	266	947	477
6	<i>Leander squilla</i> (L.)	35	39	0,51	151	1715	670
7	<i>L. adpersus</i> (Rathke)	8	59	1,50	618	2013	1206
8	<i>Crangon crangon</i> (L.)	3	57	2,21	1354	3590	2714
9	<i>Xantho hydrophilus</i> (Herbst)	1	22	1,57	—	—	7654
10	<i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabr.)	18	26	1,91	963	22921	7727
11	<i>Portunus arcuatus</i> Leach	9	24	1,29	1095	31624	9000
12	<i>P. holsatus</i> Fabr.	7	35	3,82	933	24637	9102
13	<i>Carcinus maenas</i> (L.)	1	77	43,0	—	—	32519
14	<i>Erlipha spinifrons</i> (Herbst)	4	95	Данных нет	124141	153913	134452

Примечание. Под длиной тела подразумевается расстояние от переднего конца рostrума до конца телсона у крабков и от переднего края лба до конца абдомена у крабов.

вальной бумаге до исчезновения влажного пятна. У мелких форм (*Hippolyte*, *Athanas*, *Porcellana* и др.) яйца просчитывались целиком.

Результаты подсчёта вместе со средними размерами и весом яйценосных самок представлены в таблице.

Из таблицы видно, что по среднему количеству вымётываемых яиц, исследованные нами виды распадаются на несколько ясно очерченных групп. К I группе следует отнести мелких *Macrura*, из *Brachyura* — *Macropodia aegyptia* и из *Anomura* — *Porcellana longicornis*; средняя индивидуальная плодовитость у видов этой группы укладывается в пределах 200 яиц. Ко II группе с средним количеством яиц от 500 до 3000 относятся крупные *Macrura* — оба вида *Leander* и *Crangon*, а также рак-отшельник *Diogenes varians*. Резко обособленную III группу составляют мелкие *Brachyura* с средней плодовитостью 7500—9000 яиц. Наконец, IV группа состоит из двух крупных крабов *Carcinus* и *Eriphia*; количество яиц составляет здесь несколько десятков тысяч у первого и до 150 тысяч у второго.

Составим полученные нами цифры с плодовитостью креветок из сем. *Penaetidae*, отсутствующих в Чёрном море, но довольно хорошо представленных в Средиземном море. Особенностью их биологии по сравнению с остальными *Decapoda* является то, что яйца выбрасываются самками этих креветок непосредственно в воду, где происходит эмбриональное развитие яиц. Яйца у этих креветок мельче, и выдувание личинок происходит на стадии науплиуса. По данным Heldt [2], индивидуальная плодовитость этих креветок у африканского побережья Средиземного моря составляет 400—1300 тысяч яиц. Отсутствие заботы о потомстве выражается здесь в значительном повышении индивидуальной плодовитости по сравнению с теми видами, у которых самка вынашивает яйца на абдоминальных конечностях.

Наши средние цифры плодовитости при том ограниченном материале, которым мы располагали, безусловно не претендуют на точность. Тем не менее средняя индивидуальная плодовитость отдельных видов обнаруживает, как это видно из графика, явную, почти прямолинейную зависимость от среднего веса тела яйценосных самок. Логарифмическая форма графика выбрана нами вследствие чрезвычайно широкого размаха и среднего веса и средней плодовитости, не укладывающихся ни в какой масштаб обычного графика; вместе с тем она сглаживает разбросанность точек в группах с высокой плодовитостью.

### Литература

[1] С. М. Ляхов. Тр. Карад. биол. ст., 6, 1940. — [2] I. H. Heldt. Ann. de l'Inst. océanogr., XVIII, 2, 1938.

С. М. Ляхов.

### ОПЫТЫ РАЗВЕДЕНИЯ КИТАЙСКОГО ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА В МАРИЙСКОЙ АССР

Начиная с 1937 г., когда многие районы СССР приступили к промышленной выкормке

китайского дубового шелкопряда (*Antheraea pernyi* Guer.) и ими была доказана полная возможность разведения этого нового вида шелкопряда в условиях нашего Союза, открылись новые перспективы для использования дубовых лесов.

Разведение китайского дубового шелкопряда, насекомого теплолюбивого и светолубивого, начавшееся у нас в самых южных районах, продвинулось быстро на север и к 1940 г. дошло уже до Чувашской и Татарской республик. Так как в последних выкормка шелковичных червей проходит труднее, чем на Юге, то естественно возникает вопрос: не являются ли названные республики пределом возможного расширения шелководства на север?

Наша цель — ознакомить интересующихся с результатами двухлетней работы по выкормке китайского дубового шелкопряда в колхозах Марийской АССР, дающими ответ на поставленный вопрос.

Выкормка гусениц была организована в 1941 г. в трёх, а в 1942 г. в четырёх колхозах Еласовского и Горно-Марийского районов (юго-западная часть республики).

Работа слагалась из инкубации грены, выкормки молодых гусениц в помещениях, дальнейшей выкормки их в естественных условиях — в лесу, на дубовых кустах, сбора и сдачи шелковичных коконов.

Как в 1941, так и в 1942 г. гrena была инкубирована в светлых, сухих, отапливаемых, предварительно продезинфицированных помещениях школ и колхозных клубов. Температура воздуха, регулируемая топкой печей, почти во всех колхозах поддерживалась в оптимальных пределах (20—23° С). Относительная влажность воздуха в 1941 г. была весьма высока (75—95%), а в 1940 г. она колебалась в пределах 68—79%. Период инкубации, как в первый, так и во второй год работы — первая декада июня; продолжительность её в отдельных колхозах 2—3 дня. Но в одной из бригад (колхоз «Сила»), вследствие допущения неблагоприятных для инкубации условий температуры и влажности воздуха, в 1942 г. последняя растянулась на 5 дней.

Это обстоятельство явилось одной из серьёзных ошибок данной бригады, оказавшей немалое отрицательное влияние на рост и развитие гусениц в дальнейшем, а, в конечном счёте, и на урожай коконов.

Молодые, нежные гусеницы выкармливались в тех же помещениях, где производилась инкубация грены. Самым важным условием для успеха дела в этот период является бесперебойное снабжение гусениц свежим кормовым материалом — молодыми листьями дуба. Если этого нет, то, как установлено практикой, нередко бывают случаи заболевания гусениц, задержка их в росте, а при длительном недоёданьи — и массовая гибель. В 1942 г. затруднений в доставке пищи для гусениц не было: к моменту инкубации грены лес в значительной мере был уже одет. Совершенно иное было в 1941 г., когда гrena была инкубирована в самом начале июня, а дуб распустился в природе только в середине этого месяца. Можно было, конечно, задер-

жать инкубацию и совместить её срок с распусканьем листвы в природе, но этого шелководы не сделали. Они учитывали, что, в-первых, долгая задержка с инкубацией может ослабить организм гусениц, во-вторых, не ожидали такой исключительно холодной, дождливой и затяжной весны, и, в-третьих, ими заранее был подготовлен выход из возможного затруднительного положения, если в природе произойдет задержка в распусканьи листвы. Последний заключался в том, что за разные сроки до выхода гусениц было привезено из лесу 4 воза дубовых веток, которые,



Подготовка лесного участка для выкормки гусениц дубового шелкопряда.

будучи поставлены в теплую воду в помещениях, с 20 мая стали одеваться листвой и к моменту инкубации грены дали уже значительное количество листовой массы. В трудные моменты, когда последней всё же было недостаточно, гусенички подкармливались в тот год также листьями берёзы, которая, как известно, распускается в природе значительно раньше, чем дуб. Листья берёзы поедались гусеничками менее охотно.

Когда дубовые леса одевались мощной листвой, а гусеницы подрастали до 3-го (1942) и 4-го возраста (1941), они вывозились на заранее подготовленные молодые (8—12 лет), низкорослые (2—3 м), чистые по составу и довольно густые дубовые участки, произрастающие по небольшим гривам в пойме Волги (правобережья), в 10 км ниже г. Козмодемьянска. Один из таких участков, типичный для района, виден на помещаемой фотографии. Как в 1941, так и в 1942 г. гусеницы вывозились в лес и рассаживались по кустам в конце июня.

Во всех колхозах в отношении площади

выкормочного участка была принята норма — 1.0 га на 1.0 кг грены шелкопряда. Из известных способов рассадки гусениц был применён способ «посадки гусениц на куст из расчёта наличия корма на один возраст».

После высадки гусениц в лес работа шелководов заключалась, в основном, в уходе за гусеницами (в пересаживании их с объединённых кустов на необъединённые, поднятии с земли, в случае сползания и т. д.), в охране их от естественных врагов и борьбе с некоторыми болезнями.

В общем, болезни гусениц заметного хозяйственного значения не имели. Лишь в одном из колхозов («Крестьянка»), как в 1941, так и в 1942 г. была замечена фляшерия или мертвенность (болезнь, вызывающая почернение и гибель гусениц), которая в результате своевременно принятых мер была быстро ликвидирована.

Большую опасность представляли птицы, гнездившиеся в большом количестве вблизи выкормочных участков и прилетавшие из ближайших деревень. В отличие от 1941 г., когда наибольшее значение имели грачи, уничтожавшие гусениц в значительном количестве, и муравьи, в 1942 г. главный вред причиняли различные мелкие птицы. Благодаря хорошей организации охраны участков (частые ружейные выстрелы, применение различных чучел, звонков, постоянное хождение рабочих по участкам и т. д.), вред от птиц выразился в 1942 г. лишь в незначительных размерах. Только в колхозе «Сила», где охрана участка была затруднительна, вследствие посадки гусениц сразу на значительную площадь, большое их количество было уничтожено мелкими птицами.

Массовая завивка коконов началась в 1941 г. в середине июля, а в 1942 г., вследствие задержки гусениц в росте и развитии, наблюдалась лишь к концу этого месяца. Соответственно в первый год сбор «спелых» коконов производился в конце июля, а во второй год — в период с 5 по 10 августа. К этому времени свободных гусениц на кустах совершенно не было; местами были пустые коконы, свидетельствующие о начале вылета отдельных бабочек.

Таким образом, вся работа по выкормке шелкопряда, от инкубации грены до сбора коконов включительно, заняла от 56 (1941) до 62 (1942) дней. Было собрано следующее количество коконов:

Названия колхозов	1941 г.			1942 г.		
	План сбора коконов (в кг)	Фактически собрано коконов (в кг)	% выполнения	План сбора коконов (в кг)	Фактически собрано коконов (в кг)	% выполнения
„Социализм“	—	—	—	48	122	254.0
Им. Ворошилова	80	60.2	75.0	64	120	187.5
„Крестьянка“	80	91.5	114.3	64	110	172.0
„Сила“	160	218.0	136.2	80	55	68.7
Итого	320	369.7	115.5	256	407	159.2

Как видно из приведенных данных, шелководы Марийской АССР, несмотря на отсутствие у них опыта и исключительно неблагоприятные метеорологические условия в 1941 г., сдали государству за два года 777 кг коконов, выполнив план на 135%.

Весьма показательно, что три колхоза не только перевыполнили нормы северных шелководческих районов, но и значительно перевыполнили план урожайности южных районов. Так, колхоз «Социализм» выполнил украинский план 1941 г. на 206 проц., колхоз им. Ворошилова — на 150 проц.

В отношении качества коконов также получены весьма высокие показатели — первым сортом было оценено при сдаче 85,2% урожая, вторым — 10,2% и лишь 4,6% было отнесено к дефектным (двойники — коконы, завитые двумя и более гусеницами, ухлдиные, недотытые и проч.).

Таким образом, двухлетний опыт выкормки китайского дубового шелкопряда показал полную возможность получения в условиях Марийской АССР (кстати отметить, расположенной севернее всех районов, занимающихся ныне шелководством) весьма богатых и высококачественных урожаев шелковичных коконов; выяснилось также, что шелководство даёт колхозам высокий доход.

Китайский дубовый шелкопряд — дикое насекомое. По литературным данным, на его родине, в Маньчжурии и Северном Китае, в некоторых местах он не разводится, а его коконы просто собирают в лесах.

Когда дубового шелкопряда начали разводить в лесах нашей страны, естественно сразу же возник весьма существенный вопрос — не превратится ли данное насекомое, ускользнув из-под контроля человека, в массового вредителя лесов?

В первый же год работы данный вопрос заинтересовал также марийских шелководов. Осенью 1941 г. мы оставили на дубовых ветках 42 кокона с диапазирующими куколками от осенней (повторной) выкормки, а 12 таких же коконов положили у основания дубовых кустов. В начале мая следующего года все висевшие коконы оказались погибшими, а лежащие на лесной подстилке были выедены грызунами или же погибли от мушкардины. На следующую зиму на ветках было оставлено 50 коконов от весенне-летней выкормки, из которых 43 кокона в ту же осень дали бабочек, а остальные за зиму также погибли. Эти опыты, а также результаты опытов, проведенных Е. Х. Золотаревым в Москве в зимы 1936/37 и 1937/38 гг., а также А. М. Ишмаевым под Уфой (Е. Х. Золотарев. О китайском дубовом шелкопряде. Лесное хозяйство, 3(9), 1938), позволяют сделать определённый вывод о том, что в районах с суровыми зимами, как, например, Московская область, Марийская, Чувашская, Татарская, Башкирская АССР, коконы дубового шелкопряда в природе полностью погибают. Следовательно, в этой зоне стать вредителем леса китайский дубовый шелкопряд, очевидно, не может.

Кстати отметим, что этого нельзя сказать

относительно южных районов страны. Как сообщает Е. Х. Золотарев со слов Алафердовой, на Нухинском опорном пункте в Закавказье в зиму 1936/37 г. перезимовало непосредственно на дубе 29 коконов. В опыте Волкова из 200 коконов, оставленных им в природных условиях в Крыму, дало бабочек весной 1938 г. свыше 60%. Таким образом ясно, что в условиях Юга перезимовка коконов в природных условиях вполне возможна.

Поэтому, хотя гусеницы дубового шелкопряда, оставленные без охраны человека, в природе обычно в массе уничтожаются множеством его естественных врагов, всё же, поскольку вопрос о невозможности превращения дубового шелкопряда во вредителя леса окончательно не выяснен, в южных районах СССР необходимо применять все меры к полному предотвращению возможного превращения шелкопряда во вредителя наших лесов.

Дубовые леса Марийской АССР, государственные и колхозные, занимают площадь, по неполным данным, около 20 000 га. Правда, площадь эта сравнительно невелика; но, если учесть, что значительная часть марийских лесов обладает весьма выгодными качествами, позволяющими применять лучший способ червокормлиения — выкормку гусениц непосредственно на кустах дуба, что вблизи лесов расположено немало населённых пунктов, могущих заниматься выкормкой шелкопряда, и что каждый гектар леса позволил собрать в 1942 г. свыше 250 кг коконов, — то станет ясно, какие огромные возможности для развития шелководства таят в себе эти неиспользуемые в настоящее время дубовые леса.

Для широкого и быстрого развития шелководства в республике, с максимальной мобилизацией для этого всех соответствующих природных ресурсов, необходимо в ближайшее же время осуществить следующие мероприятия:

а) организовать в Марийской АССР Госплемпункт по дубовому шелкопряду. Перед этим учреждением должна быть поставлена задача снабжения греней не только колхозов Марийской АССР, но и колхозов других северных шелководческих районов, в частности, Татарской и Чувашской республик;

б) выявить и обследовать все имеющиеся в республике кормовые базы для развития шелководства и одновременно с этим начать реформирование переросших дубовых молодняков в целях превращения их в постоянно-действующие плантации для разведения дубового шелкопряда;

в) построить колхозные червоководни;

г) добиваться дальнейшего усовершенствования техники выкормки шелкопряда, организуя работу с учётом особенностей местного климата;

д) организовать научно-исследовательские работы по актуальным вопросам северного шелководства.

*И. С. Аверкиев.*

## ГОРНАЯ ИНДЕЙКА В ГОРАХ КАВКАЗСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Область распространения кавказской горной индейки (*Tetraogallus caucasicus*) на северо-западном Кавказе в основном совпадает с областью распространения туров. В горах заповедника, считая по Главному Кавказскому хребту, километров на 100 в длину, немного найдётся мест, где оба вида придерживались бы разных массивов. В течение круглого года жизнь индейки тесно связана с альпийской зоной гор, притом преимущественно с верхней её частью. За пять лет нашей работы в горах Кавказского заповедника (басс.



Кавказская горная индейка

Белой, Лабы и Мзымты) не было случая, чтобы птиц наблюдали в лесном поясе гор. Исключением в этом отношении является только хребет Мастакан, на котором один раз летом видели горную индейку среди субальпийских лужаек, окружённых пихтовым лесом. Ниже всего по склонам гор индейка спускается в сильно затённых ущельях, в которых даже летом сохраняется много снега — остатков зимних обвалов. Самых птиц в таких ущельях никогда не приходилось встречать, но помёт их, разбросанный там и здесь на снежных «мостах» через реки, встречался многократно, иногда на высоте всего в 2000—2200 м.

Летом большинство индеек придерживается самых вершин, как правило, не встречаясь ниже 2500 м. Особенно часто их можно видеть в горах, достигающих 3000 м и больше. Они располагаются на скалистых выступах склона или кормятся на альпийских лужайках, нередко забегая на большие снежники. В полдневные жаркие часы птицы наименее активны. Ниже по склонам гор они чаще встречаются утром и вечером.

От нескольких старых охотников я слышал, что брачный период индеек наблюдается в апреле. В это время в альпийской зоне ещё всё напоминает зиму, нередко бывают метели, подолгу дуют сильные ветры.

Гнёзд индейки никогда в нашем районе не находили. 22 июля 1930 г. мне пришлось встретить индейку с тремя индюшатами. Птенцы ещё плохо взлетали, предпочитая убежать по траве. Самка с тревожным криком, заметив человека, улетела вдоль по склону. В первой половине июня 1936 г. двух цыплят индейки добыли на горе Абаго.

В их зобах преобладали остатки насекомых, что очень характерно для питания молодняка большинства куриных птиц. Несмотря на частые экскурсии в горы, выводок молодых индеек мы наблюдали только один раз, что говорит о большой осторожности взрослых птиц с молодняком. Взрослых птиц без цыплят летом встречали часто, в июле обычно одиночных, а в августе — группы в 3—4 шт. Возможно, среди последних были и подросшие молодые. В день больше десятка птиц встречать не приходилось. От наблюдателей заповедника я слышал, что в октябре они видели вместе по 7—10 индеек. Видимо и зимой птицы держатся небольшими стаями.

Подобно горному тетереву, индейки любят купаться в песке и пыли. Их пыльные «купалки» встречались под самой вершиной Тыбги (более 3000 м), среди глинистого сланца, рассыпавшегося в мелкий щебень.

Зимую индейки живут на солнечных склонах гор, где снег под действием тепла и ветра сильно утончается, и местами образуются проталины или по-местному — «выгревы». Как и летом, они придерживаются альпийской зоны, но теперь чаще спускаются ближе к лесу; в хорошую же погоду индейки обычно держатся вблизи вершин. Птицы живут в тех же местах, где и туры. Последние при пастьбе разбивают ледяную корку, разрыхляя плотный снег, облегчая тем самым птицам доступ к подснежному корму.

От нескольких охотников я слышал, что особенно много индеек встречается зимой на бесснежных «выгревах» горы Атамажи, один склон которой обращён прямо на юг. Здесь же большими стадами зимуют туры и серны.

Зимой и весной известны встречи индеек на хребтах, на которых летом они никогда не живут. Так, в конце февраля 1935 г. следы их пребывания отмечены в альпийской зоне хребта Пшекиш. В мае того же года нашли здесь их перья и помёт. Несколько раз весной индеек встречали на горе Ачишхо, но летом они там положительно отсутствуют.

В горах заповедника индейка более обычна в восточной его половине, удалённой от моря. Летом, проезжая в горах по Б. Лабе на лошади, то и дело слышишь их крик, доносящийся с альпийских лугов и скал. Особенно оживленны птицы бывают в ранне-утренние часы. В западной части заповедника они встречаются реже, к западу от Чугуша и Абаго отсутствуя совсем. Это можно объяснить повышенной зимой снежностью всей западной половины гор заповедника, обусловленной их близостью к морю.

Наиболее опасным врагом для индейки является беркут, но он в горах заповедника довольно редок. Испуганная приближением человека, индейка взлетает почти всегда с криком. Он очень мелодичен, переливчат, но вместе с тем и «тревожен». Туры и серны

обычно всегдастораживаются, если услышат такой крик. Полёт птицы быстрый, что при большой её «сторожкости» делает очень трудной для добычи охотником. Стрелять, как правило, приходится в угон, налету.

Вне пределов Кавказского заповедника индейка обычна в горах Карачая и Абхазии. Из-за трудности добычи местное население за ней никогда не охотится.

А. А. Насимович.

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИВОВ р. УРАЛ НА ФАУНУ ГУРЬЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Пойма нижнего течения р. Урал подвержена периодическим наводнениям. Обычно, даже после многоснежных зим, вода не выходит из русла и только по рукам влажающих в него рек заходит в пойму, затопляет урмы и наполняет наиболее низколежащие старицы. В конце апреля местная вода спадает. В мае приходит «верховая» вода от таяния снегов в верховьях р. Урал, и разлив повторяется.

В затажные вёсны после многоснежных зим бывает, что «верховая» вода приходит раньше спада местной. Если это совпадает с южным ветром — «моряной», вода не скатывается в Каспий, а даже, наоборот, из Каспия поднимается морская вода до г. Гурьева.

В такие годы разливы достигают колоссальной величины. Вода затопляет не только пойму и значительную часть глинисто-пойменной полупустыни, но уходит по руслу Багырдае<sup>1</sup> даже в волжско-уральские пески за 40—50 км от р. Урал.

Юго-восточная степь вдоль р. Баксай представляет сплошной разлив. Презд по авто-трассе Гурьев — Уральск прекращается. Вода размывает саманные постройки посёлков и затопляет посевы.

Подобные катастрофы резко отражаются на фауне поймы нижнего Урала и прилежащих степей. Вода меняет облик стадий, вызывает миграции одних видов и сокращает численность других.

С разливом 1941 г., принёсшим большие разрушения, из Каспия вверх по Уралу до селения Сарайчик Баксайского района дошла нерпа (*Phoca caspica* Gmel.) и зазимовала под крутым яром. Многочисленные попытки населения добыть нерпу не увенчались успехом. При приближении опасности она всегда успевала нырнуть в продушину, которую всю зиму поддерживала, несмотря на метровый лёд. Весной по большой воде нерпа, вероятно, ушла в море.

В этом же году на краю барханов в Искульском районе появились кабаны (*Sus scrofa* L.). В середине лета кабанов также обнаружили в поёмном лесу в районе посёлков Карманово — Тополи. Один секач задержался в этих местах и встречался ещё весной 1945 г. Ближайшая точка обитания кабанов находится в Денгизском районе, в 25 км западнее посёлка Забурунь.<sup>2</sup> Вода оттеснила кабанов из за-

прослей камыша и заставила их проделать путь около 250 км, если считать по прямой линии, через пески и степи.

После больших разливов в полевой степи встречаются стада сайгаков (*Saiga tatarica* L.) в несколько десятков голов. Местные кочевники мне говорили о стадах до полутора десятков голов. Они бывают привлечены бурной вспышкой растительности по степным низинам после спада воды. В обычные годы сайгаки встречаются редко и небольшими стадами.

Дважды я слышал о встречах барсуков (*Meles meles* L.) в период разлива в открытой полевой степи в 70 км от поймы, где они обычны. Возможно, что редко встречающийся на восточной кромке песков барсук попал туда в период разливов и задержался, найдя обильную кормовую базу.

В годы после разливов в полевой степи по низинам и особенно по руслу Багырдае встречались домовые мыши (*Mus musculus* L.) 3—4% попадаемости на 100 ловушко-ночей. Они мигрировали туда, привлечённые кормовой базой или же оттеснены из поймы водой.

Вспышка растительности в пойме в 1942 г. вызвала вспышку размножения мышевидных грызунов. При относительном учёте процент попадаемости доходил до 54.

Губительно отразился разлив на жёлтом суслике (*Citellus fulvus* Licht.). Ранее многочисленный, после разливов 1941—1942 гг., он сохранился по высоким частям рельефа: у сел. Сарайчик в Баксайском районе, на выносах песка против пос. Индер, в непосредственной близости селений между развалинами саманных построек и на могильниках.

В ряде мест разлив снизил численность малого суслика (*Citellus pygmaeus* Pall.) У посёлка Тандай он задержался только по высоким «марам». В следующем году у него была понижена размножаемость, что, по видимому, было связано с разобщённостью популяции.

Озёра и старицы, получившие свежую воду, зарастают прибрежной и водной растительностью, становясь весьма благоприятной стадией для гнездования водоплавающих. В годы с низким уровнем вод, когда в течение ряда лет озёра не соединяются с рекой Уралом, они постепенно засоляются, растительность на них чахнет и гибнет, прекращаются и гнездовья.

С каждым большим разливом из Уральской области заносится водой водяная крыса (*Arvicola terrestris* L.) и задерживается здесь на несколько лет.

В некоторых литературных источниках есть указание на обитание в низовьях р. Урал выхухолы (*Desmana moschata* L.). В течение 1944—1945 гг. я хорошо ознакомился с поёмными водоёмами этого района. Ни одного водоёма южнее границы Уральской области, отвечающего требованиям выхухолы, нет. Рыбаки-старожилы этого звёрка никогда не встречали. Известно, что выхухоль обитает в верховьях р. Урал и, подобно водяной крысе, могла быть снесена водой в Гурьевскую область. Однако, если такой случай и имел бы место, то все особи выхухолы, попавшие южнее 48° 30' с. ш., были бы обречены на гибель.

Н. Н. Руковский.

<sup>1</sup> Багырдае — старые русла р. Урал в правобережной степи.

<sup>2</sup> В дельте р. Урал кабана нет.

ГЕНЕТИКА**БЛИЗНЕЦЫ-АЛЬБИНОСЫ**

Недавно в США опубликован<sup>1</sup> исключительно редкий случай альбинизма: пара однояйцовых близнецов. Действительно: альбинизм в среднем встречается очень редко — один случай на 10 000 человек. Близнецы более частое явление: в США на 80 рождений одна пара близнецов, а среди последних однояйцовые составляют около 25%, т. е. в среднем одна



Близнецы-альбиносы Георг и Джон (в профиль и анфас) и их брат.

пара однояйцовых на 300 родов. Следовательно, описанная здесь пара однояйцовых близнецов-альбиносов — явление крайне редкое: один случай на 3 миллиона.

Эти близнецы, Георг и Джон, имеют трёх братьев и трёх сестёр. Из них два брата — тоже альбиносы, тогда как третий брат и сестры имеют нормальную пигментацию. Родители их тоже нормальные люди, но, очевидно, гетерозиготы по рецессивному гену альбинизма, так как их дети дают расщепление, близкое к 1:1. Среди родственников альбиносы неизвестны.

Что описываемые близнецы являются однояйцовыми — видно из следующих данных: оба имеют одну группу крови: В, факторы крови MN и фактор Rh. Оба реагируют на Р. Т. С. Отпечатки их ладоней и пальцев очень похожи. Для иллюстрации здесь приводятся данные

по отпечаткам пальцев, где L — значит узор, именуемый «петля», буква при ней, «и» или «г», указывает на направление петли и значит улыкарная или радиальная петля. W — значит узор «завиток», А — «дуга».

								Общее число полосок
Георг:								
Правая рука	Lu.	Lg.	Lu.	Lu.	Lu.		166	
Левая	Lu.	Lu.	Lu.	W.	Lu.			
Джон:								
Правая рука	Lu.	Lu.	Lu.	Lu.	Lu.		180	
Левая	Lu.	Lg.	W.	W.	Lu.			
Брат близнецов:								
Правая рука	Lu.	A.	Lu.	Lu.	Lu.		104	
Левая	Lu.	W.	Lu.	Lu.	Lu.			

Сходство формы уха, черт лица, голоса, движений и т. д. говорит за то, что перед нами пара однояйцовых близнецов.

Между этими близнецами есть и некоторые различия, часто наблюдаемые у однояйцовых близнецов. Джон тяжелее и немного выше своего близнеца: он весит 238 фунтов, а Георг — 230.

Как это наблюдается у альбиносов, — у этих близнецов слабое зрение и окончили они школу слепых. По профессии они пекари, и оба работают в одной пекарне.

Проф. И. И. Канаев.

П А Р А З И Т О Л О Г И Я**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ВОСПРИИМЧИВОСТИ МУХИ ЦЕ-ЦЕ К ЗАРАЖЕНИЮ ТРИПАНОЗОМАМИ СОННОЙ БОЛЕЗНИ**

Закономерности развития возбудителей болезней в организме соответствующих переносчиков, наскокомых или клещей, изучены далеко недостаточно. При исследовании этих закономерностей руководящей идеей является представление об организме хозяина-членистоногого как об изменчивой, непостоянной среде обитания паразита-возбудителя. Такой экологический подход к изучению системы возбудитель — переносчик оказывается весьма плодотворным [1].

До сих пор подвергалось исследованию главным образом воздействию факторов внешней среды на возбудителя в период его развития в переносчике. Привлекал также внимание вопрос о влиянии на результат заражения свойств возбудителя. Гораздо меньше мы знаем о значении физиологического состояния самого членистоногого, о влиянии изменений этого состояния на судьбу возбудителя. Между тем такие изменения могут оказывать решающее влияние на восприимчивость переносчика. Хорошей иллюстрацией этого положения являются работы Барта [2, 3], энтомолога станции по изучению сонной болезни в г. Тинде (область Танганайка в Экваториальной Африке).

Новые исследования Барта касаются условий передачи мухой це-це (*Glossina morsitans*) трипанозом восточной формы сонной болезни (*Trypanosoma rhodesiense*). Показателем восприимчивости переносчика служит процент мух, у которых в результате эксперименталь-

<sup>1</sup> D. Rife a. oth. Journ. of Heredity, 37, 1, 1946.

ного заражения появляются трипанозомы в слюнных железах и которые, следовательно, приобретают способность инфицировать укусом здоровых животных или людей. Обычно при кормлении на инфицированных животных (антилопах, овцах, обезьянах и пр.) заражается трипанозомами не более 10% взятых для опыта мух.

На огромном материале Барт показал, что если куколок мух содержать при повышенной температуре (30°), то вышедшие из таких «инкубированных» куколок мухи обладают резко повышенной восприимчивостью к заражению трипанозомами. Приведём суммарные цифры (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

	Исследовано мух, вскормленных на инфицированных животных	Из них заразились трипанозомами	
		количество	процент
Мухи, вышедшие из куколок, содержащихся в нормальных лабораторных условиях	10 843	349	3.2
Мухи, вышедшие из куколок, содержащихся при температуре 30° . . . . .	3 700	429	11.6

Таким образом, «инкубированные» мухи оказались в три с лишком раза более восприимчивыми, чем мухи, вышедшие из куколок, содержащихся при «нормальных лабораторных условиях». К сожалению автор не указывает, какая же температура была «нормальной» в его лаборатории в период исследования.

Прочие условия, влияющие на результат заражения (штамм трипанозом, температура, при которой содержались мухи после кормления на больных животных, и прочие) были одинаковыми для мух обеих категорий. Вид животного, от которого заражаются мухи, имеет в этих опытах большое значение. Например, при кормлении на инфицированных обезьянах процент заражённости выше, чем при кормлении на овцах; это касается особенно «инкубированных» мух (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Источник заражения	Процент заразившихся мух	
	вышедших из куколок, содержащихся при комнатной температуре	вышедших из куколок, содержащихся при 30°
Овцы . . . . .	3.4	7.6
Обезьяны . . . . .	4.7	13.0

Оказалось, далее, что в мухах, полученных из куколок, хранившихся при температуре 30°, трипанозомы развиваются быстрее, чем в «обычных» мухах. Цикл развития в переносчике до появления трипанозом в слюнных железах продолжается в среднем у «неинкубированных» мух 32.6 дня, у «инкубированных» мух 24.4 дня.

Опыты Барта интересны в том отношении что изменение условий развития трипанозом было достигнуто в результате воздействия на стадию куколки мухи це-це, а не обычным путём изменения внешних условий во время развития трипанозом в мухах.

Попутно выяснилось, что организм самки и самца мухи представляет среду, неодинаково благоприятную для развития трипанозом сонной болезни. У мухи це-це, в отличие от большинства кровососущих двукрылых, кровью питаются не только самки, но и самцы. При исследовании мух, экспериментально заражённых трипанозомами, оказалось, что из 3462 исследованных самок заразились 143 (4.1%), а из 4839 самцов заразились 470 (9.7%). Таким образом, самцы оказались вдвое восприимчивее самок.

Данные Барта наглядно показывают влияние внутренней среды, т. е. свойств самого переносчика на судьбу возбудителя болезни в организме этого насекомого-переносчика.

Л и т е р а т у р а

[1] Е. Павловский. Организм переносчиков как среда обитания передаваемых ими возбудителей. Зоолог. журн., т. 19, в. 5, 1940.— [2] E. Burt. Incubation of tsetse pupae: increased transmission rate of *Trypanosoma rhodesiense* in *Glossina morsitans*. Ann. of Trop. Med. a. Parasit., v. 40, № 1, p. 18, 1946.— [3] E. Burt. The sex ratio of infected flies found in transmission experiments with *Glossina morsitans* and *Trypanosoma rhodesiense*. Ibid., p. 74.

А. В. Гуцевич.

# ЮБИЛЕИ и ДАТЫ

## АКАДЕМИК В. М. СЕВЕРГИН И ЕГО РОЛЬ В ИСТОРИИ РУССКОЙ МИНЕРАЛОГИИ

(К 120-летию со дня смерти, 1765--1826)

А. В. НЕМИЛОВА и И. И. ШАФРАНОВСКИЙ

Целый ряд солидных фолиантов и компактных практических руководств, сотни научных статей и заметок являются памятниками неутомимой научной и литературной деятельности академика В. М. Севергина, — первого русского учёного, специально посвятившего себя минералогии.

В начале прошлого столетия труды Севергина были важнейшими пособиями для русских горняков, минералогов, химиков, металлургов и медиков. До сих пор, сами не зная того, мы повседневно пользуемся научными терминами, введёнными им в нашу литературу.

Выдающаяся роль Севергина в истории русской минералогии до сих пор почти не освещена и ждёт специального изучения. Цель нашей статьи — в связи со 120-летней годовщиной со дня смерти учёного — по возможности воскресить перед читателем почтенный облик этого заслуженного деятеля родной науки и остановиться несколько подробнее на его достижениях в области минералогии.

Сын «вольного человека», музыканта, Василий Михайлович Севергин родился в 1765 г. (в год смерти Ломоносова). Одинадцати лет он поступает в академическую гимназию, а затем переводится в студенты академического университета. Здесь им избирается специальность, которой он остался верен в течение всей своей жизни, — минералогия. Большие способности юноши обращают на себя внимание его наставников, в результате чего в 1785 г. Севергин «отправлен за море для наук студентом в город Геттенг» (т. е. Геттинген).

После трёхлетнего обучения у крупных авторитетов в области химии и горного дела, Севергин возвращается на родину и блестяще выдерживает испытания при Академии Наук. В том же 1789 г. молодой учёный представляет в Академию два научных сочинения. Первый трактат посвящён «естеству и образованию базальта или столбчатого камня», второй — природе и разделению щелочных солей. «Работа Севергина до того хороша, — писал о первом из них знаменитый Паллас, — что, если бы я не убедился в его познаниях на устном испытании, то готов был бы признать её произведением другого, го-

раздо более опытного учёного». За эти труды Севергин производится в адъюнкты Академии Наук. Через четыре года, в 1793 г. он уже назначается в Академии профессором минералогии.

Жизнь Севергина от начала до конца была связана с Академией, — 13 лет он провёл в ней в звании гимназиста и студента и 37 лет в качестве адъюнкта и профессора. Шесть раз его переизбирают членом комитета правления Академии. Несколько лет подряд ему поручаются публичные лекции по минералогии.

Огромное количество оригинальных и переводных статей и заметок нашего учёного печатается на страницах академических журналов. Особенно много труда было положено им на издание «Технологического журнала», бессменным редактором и наиболее плодотворным автором которого он состоял с самого основания журнала в 1804 г. до своей смерти. Помимо того, Севергин читал лекции по химии и минералогии в Медико-хирургической академии. С 1798 по 1801 г. он преподавал также пробирное искусство в Горном корпусе (нынешнем Ленинградском горном институте).

В начале прошлого столетия Севергин предпринимает несколько поездок по Европейской России, Финляндии и Эстонии «для испытания дымящейся горы», т. е. изучения подземного пожара горючих сланцев. Все эти путешествия были им описаны в отдельных книгах и статьях.

Небогатая внешними событиями жизнь Севергина представляла истинную жизнь учёного, насыщенную научной и научно-организационной работой в Академии Наук, Российской Академии, Вольном Экономическом Обществе, Медико-Хирургической Академии и Министерстве народного просвещения. Имя его пользовалось широкой популярностью не только в России, но и за границей. Стокгольмская Академия наук избрала его в число своих академиков. 18 научных обществ, русских и иностранных считали его своим членом. С момента основания в Петербурге Минералогического общества в 1817 г., Севергин избирается его почётным членом, а с 1819 г. — почётным членом Московского университета.

Неутомимый труженик русской науки, всецело преданный интересам её развития,

Севергин продолжал плодотворно работать до самой своей смерти в 1826 г.

В своей научной деятельности Севергин был продолжателем бессмертного Ломоносова. Один из немногих в то время коренных русских академиков, горячий патриот своей Родины, Севергин особенно остро чувствовал необходимость углублённого изучения наших природных богатств. Совершенно по-ломоновски звучат следующие его слова: «Пространное Государство Российской столь изобилует различными природными произведениями, что требует токмо поощрения и рук трудолюбивых для доставления их в достаточном количестве в замену иностранным...».

Несмотря на чрезвычайно широкий круг интересов, захватывающих и физику, и медицину, и технологию, и даже сельское хозяйство, две области знания — минералогия и химия — всегда стояли у Севергина на первом плане. Из 250 названий, составляющих список его печатных трудов, 192 относятся к этим двум дисциплинам, причём на долю химии приходится 100, а на долю минералогии 92 названия. В своих работах по химии он явился одним из первых русских поборников учения Лавуазье. Смело примкнул он к новому течению в науке, несмотря на то, что влиятельные академики-иностранцы — Ловиц, Герман и др. — придерживались устаревших флогистических представлений. В серии оригинальных и переводных руководств по химии и особенно в «Словаре химическом» (1810—1813) Севергин является одним из создателей русской химической номенклатуры. Ему принадлежат такие вошедшие в повседневный обиход слова, как «окисление», «кремнезём», «сернокислые и углекислые соли» и проч.

При разработке и популяризации химических вопросов, Севергин обращал внимание, главным образом, на приложение их к вопросам жизни, использование их в технике. «Успехи ремёсел и заводов в необходимой находятся связи с успехами наук», — писал он. Этой цели и служат созданные им пособия по добыванию минеральных щелочных солей (1796), испытанию химических лекарственных веществ (1800), пробирному искусству (1801) и проч. Одно из таких руководств, посвящённое производству селитры в России, представляло особую ценность для русской военной промышленности в эпоху войны с Наполеоном.

Капитальные заслуги Севергина в области химии отступают на второй план перед его достижениями по минералогии. Эта наука была облюбована учёным с самого начала его деятельности. Уже в инструкции, данной студенту Севергину при его отправлении за границу, сказано: «по собственному твоему избранию и по склонности твоей посылаешься ты для изучения минералогии». Этой «склонности» Севергин остался верен до конца своей жизни. Тщательное изучение русских минералов особенно привлекало его.

Им описаны: цеолиты Охотска, сибирские

аквамарины, оловянная руда с р. Онона, финляндский гранат, русский тальк, нефрит, серпентин, хризолит, флюорит, криолит, гипс из Полтавской губернии, авантюрин, разумовскит, байкалит и др. Он даже нашёл в финляндских гранитах новый минерал, названный им «лоталитом» (повидимому, «лоталит»). Севергина соответствует полемому шпату, названному впоследствии «олигоклазом»).

Однако не в разрозненных описаниях отдельных минералов состоит главная заслуга Севергина перед русской наукой. Важнейшие его достижения мы находим в обширных обобщающих трудах, охватывающих либо всё минеральное царство, либо специально русскую минералогии. (Первые основания минералогии, 1798; Словарь минералогический, 1807; Опыт минералогического землеописания Государства Российского, 1809).

В этих капитальных трудах Севергин выступает, как основатель русской писательной минералогии.

До него существовали лишь разрозненные сведения о минеральных богатствах нашей страны. Севергин осознал необходимость полного систематически строгого изучения и описания русских минералов с соблюдением всех научных требований того времени. Пропаганде и выполнению этой задачи и посвящены его наиболее значительные сочинения.

Среди русских учёных он является пионером такого направления.

Соблюдая строжайшую точность в своих наблюдениях и описаниях, Севергин уклонялся сам и предостерегал других от увлечения модными, но мало обоснованными теориями. Вот что пишет он по этому поводу: «Немцы всё систематизируют, французы и итальянцы обращают особое исключительное внимание на вулканы; только швейцарские, английские и русские учёные занимаются изучением каменных пород. В последнее время страсть к теориям одержала верх над стремлением к точности наблюдений и исследований. Посещают какую-либо каменоломню, окидывают её беглым взглядом, довольствуются первым впечатлением и, воротившись домой, дают полную волю воображению; оно начинает работать, и в тиши кабинета создаётся новая теория. Но она распадается при первом появлении других лиц, выносящих иное впечатление. И какая же польза от подобной смены и столкновения взглядов? — Без точных наблюдений и исследований нет и не может быть науки». (Nova acta, т. VII, стр. 315. Перевод М. И. Сухомлинова). Разделяя минералогов на систематиков, технологов и «философов», Севергин советует последним особенно остерегаться «необузданной пылкости воображения», «излишней к себе доверенности», «излишней доверенности к другим» («всегда лучше сомневаться»), и «упорства или нехотения следовать правильным другим замечаниям». (Предисловие к «Начальным основаниям естественной истории» Кирвана. Кн. I, стр. 48—49).

Осуществление такого подхода к науке мы и находим в двухтомном оригинальном труде «Первые основания Минералогии или Естественной Истории ископаемых тел» (1798). До появления этой книги, на русском языке име-

лись лишь переводные сводки по минералогии. Подготовка к чтению публичных лекций в Академии натолкнула Севергина на мысль о необходимости «начертания Минералогии на Российском языке». Такая задача чрезвычайно усложнялась бедностью русской научной терминологии. Приходилось создавать новые русские названия, исходя из терминов, употреблявшихся иностранными учёными, «кои я сколько в силах моих было на российском языке выразить старался» («Основания», т. I, стр. 1).

Систематика минералов, принятая Севергиным, в общем следует системе Вернера, наиболее выдающегося авторитета того времени [минералы подразделялись им на: 1) земли и камни, 2) соли, 3) горючие тела и 4) металлы]. Однако наш автор не слепо заимствует систему своего образца, — он подходит к нему критически, внося свои исправления и добавления, «как то мне по предмету моему казалось нужным» (там же, стр. III).

Кроме того, Севергин вводит в свою книгу новые русские минералы: «Инде присовокуплены виды Российских минералов, в новейшие времена исследованных, например, Вилуйской гиацит, Байкальской пренит, мадиновой шерл, мареканские камни и проч.» (Там же, стр. III—IV).

Весьма существенным является то, что при описании «класса солей» Севергин «старался соединить прежние химические понятия с антифлогистической Лавуазьеровой химической теорией». Как видим, исключительно удачное соединение в лице Севергина одновременно и минералога и химика наложило свой отпечаток на его книгу. В этом отношении он идёт впереди Вернера и приближается к взглядам позднейших учёных.

Не следует забывать, что в состав минералогии того времени входили и петрография и, частично, геология, так как под минералогией подразумевалась наука об «ископаемых телах» вообще. Согласно этому, Севергин подразделяет минералогию на следующие части: 1) частная (описательная) минералогия, 2) минералогическая химия, 3) минералогическое землеописание, 4) экономическая минералогия, 5) наука о горах, 6) историческая минералогия.

Многое в таком подразделении сохранило своё значение и до сих пор (например выделение минералогической химии и минералогического землеописания).

При описании отдельных минералов Севергин обращает внимание не только на внешние признаки, но и на физические свойства (тяжесть, упругость, магнитность) и на химический состав (исследование мокрым и сухим путём). — «Лучший способ определения минеральных тел есть тот, который основан на химических признаках», — пишет он. Однако в описаниях минералов отдельные физические и химические признаки тонут в массе «наружных признаков», число которых достигает 23 («цвет, связь, наружный вид, поверхность, наружный блеск, внутренний блеск, излом, вид обломков, вид отдельных кусков, прозрачность, черта, маркость, твёрдость, степень хрупкости, плотность, гибкость, при-

липание к языку, звонкость, осязание, холодность, тяжесть, запах, вкус». («Основания», т. I, стр. 12—13). Характерно, что кристаллографическая форма рассматривалась Севергиным лишь как один из многочисленных и сравнительно маловажных внешних признаков минерального вещества. Кристаллография, как наука, для него в то время ещё не существовала. Всё многообразие кристаллических форм он, как и Вернер, сводит к таблице, кубу, столбику или призме, пирамиде, восьмиугольнику (т. е. восьмиграннику), двенадцатиугольнику (двенадцатиграннику), двадцатиугольнику (двадцатиграннику) и чечевице.

Необходимо отметить, что описания минералов Севергин сопровождает обстоятельным перечнем русских месторождений. Кроме того, он обращает внимание на совместно встречающиеся минералы, т. е. на парагенезис, называя его русским термином «смежность» («Смежность минералов называю я совокупное пребывание двух или многих минералов в каком-либо месте, которое заслуживает внимания»). («Основания», т. I, стр. 85). И в этом вопросе Севергин идёт впереди большинства минералогов своего времени. Напомним, что учение о парагенезисе нашло своё оформление лишь в 1849 г., в трудах Брейтгаупта (предшественником Севергина в данной области является Ломоносов с его учением о «признаках»).

В истории русской минералогии «Основания» Севергина сыграли выдающуюся роль. С одной стороны они давали полную энциклопедию минералогических знаний того времени, а с другой — представляли обширную сводку сведений по русским минералам и полезным ископаемым. С этого капитального труда начинается первый период русской описательной минералогии, отличавшийся изобилием словесных описаний и бедностью цифровых данных. Последние появятся позднее. Второй период описательной минералогии связан был в России с именами корифеев нашей науки: Н. И. Кокшарова (1818—1892) и П. В. Еремеева (1830—1899). Однако нельзя забывать, что их достижения стали возможными лишь после подготовительной работы Севергина. Следы этой работы ощущаются нами и сейчас. Множество минералогических терминов вошло в обиход после появления книги Севергина. До сих пор нередко приходится иметь дело с эпитетами старой описательной минералогии, введёнными в русскую литературу Севергиным (достаточно в этом отношении напомнить знаменитые цветовые характеристики, селадонозелёный, чижово-зелёный, томпаково-бурый и проч.).

Крупные достижения минералогических дисциплин в конце XVIII в. и начале прошлого столетия, связанные главным образом с именами Вернера и Гаюи, привели к созданию ряда новых понятий, а следовательно и новых терминов. Последнее и побудило В. М. Севергина издать в 1807 г. в двух объёмистых фолиантах «Подробный словарь минералогический». Как и в большинстве своих трудов, Севергин и здесь обращает главное внимание на русские минералы и полезные ископаемые, «дабы» словарь сей соотечествен-

никам моим ещё большую мог принести пользу». Ознакомление со «Словарём» показывает, какой существенный перелом в воззрениях нашего учёного произошло появление кристаллографической теории Гаюи. Изучив её, уже немолодой академик становится страстным последователем французского кристаллографа. Он горячо пропагандирует передовую теорию, согласно которой кристаллы слагаются из закономерно расположенных друг относительно друга элементарных частиц — молекул. Тем самым вслед за Ломоносовым и Гаюи, он примыкает к сторонникам атомистической теории.

Как справочное издание, необходимое при изучении старинных сочинений по минералогии, «Словарь» Севергина является и сейчас настоящим пособием у минералогов и кристаллографов.

В 1809 г. Севергин издаёт свой замечательный «Опыт минералогического землеописания Государства Российского» — первую подробную сводку по минералогии нашей страны. Среди его предшественников в этой области следует снова вспомнить Ломоносова, за два года до своей смерти напечатавшего «Известие о сочиняемой Российской минералогии» (смерть прервала эту работу в самом её начале).

В 1798 г. академик Георги публикует на немецком языке «Физическое описание Российского Государства». Однако его работа представляет лишь «сухой перечень минералогических и географических названий» (А. Е. Ферсман). Стремление свести воедино, описать все имевшиеся в то время данные по русским минералам и побудили Севергина «привести их в такой систематический порядок, по коему бы, так сказать, единым взглядом обозреть можно было всё то, что доселе, в разных странах пространной Империи Российской открыто было». Севергин отнюдь не ограничивается при этом сводкой сведений, рассеянных, главным образом, по многочисленным описаниям академических путешественников. Он «не малой частью основывается на собственных наблюдениях, либо на месте, либо по доставляемым штуфам».

Основное значение своего труда Севергин видит в том, что «познав, какие в каждой стране находятся минералы, побуждаться будем употреблять их в настоящую пользу; сверх того не будем заимствовать из отдалённых мест, и притом с издержками и затруднениями то, что вблизи нас в недрах земли сокрывается». Два тома «Опыта минералогического землеописания», общим объёмом в 502 страницы, содержат две части. В первой заключается общее обозрение России. Вторая часть даёт распределение отдельных минералов по губерниям. Внесение в минералогию чисто географического принципа позволяет рассматривать Севергина, как основоположника русской топографической минералогии.

Само собой разумеется, что в настоящее время сочинение Севергина представляет чисто историческую ценность. Нельзя забывать, что содержащиеся в нём сведения имеют

полутравековую давность. Сам Севергин ясно сознаёт, что его труд «не может изъят быть от погрешностей и недостатков, коих исправления от времени и дальнейших наблюдений ожидать должно, почему и предлагается сочинение сие только так, как опыт». Следует, однако, отметить, что для своего времени наш учёный справился со стоявшей перед ним труднейшей задачей блестяще. Его труд является прямым предшественником классических «Материалов для минералогии России» акад. Н. И. Кокшарова. Историческую роль его нельзя забывать и сейчас, в связи с составлением обширного коллективного издания «Минералы СССР».

В 1821/22 г. Севергин печатает двухтомное «Начертание технологии минерального царства». В этом сочинении он описывает, главным образом «работы, фабрики, заводы, промыслы, и самые обработанные тела, какие особенно известны по сей части в России». Как видим, наш учёный до конца своей жизни остался верен себе, неутомимо пропагандируя изучение отечественных богатств, приложение минералогии и химии к вопросам жизни, использование их в технике.

Мы затронули лишь немногие, наиболее значительные из оригинальных трудов Севергина в области минералогии. Помимо того, им был опубликован ряд переводов, кратких руководств и пособий, сыгравших большую роль в деле распространения и популяризации минералогических знаний в России. (Особенным распространением пользовалась его карманная книжечка «Новая система минералов, основанная на наружных отличительных признаках». 1816).

Краткий обзор главнейших достижений Севергина в области минералогии показывает, что в его лице наша наука в начале прошлого столетия имела одного из самых передовых своих представителей. Севергин занимает видное место в её истории как основоположник русской описательной минералогии и как создатель первых крупных сводок по минералам нашей страны. Дстойный продолжатель дела Ломоносова, он в то же время является прямым предшественником Н. И. Кокшарова и П. В. Еремеева. Имя его по справедливости должно стоять в ряду виднейших русских учёных, работавших в области минералогических дисциплин, наряду с именами Ломоносова, Кокшарова, Еремеева, Федорова, Вернадского, Ферсмана.

## Л и т е р а т у р а

1. М. И. Сухомлинов. Очерки жизни и деятельности акад. В. М. Севергина. В книге «История Российской Академии Наук», в. 4, СПб., стр. 6—185, 1878. — 2. П. Вальдеи. Очерк истории химии в России. В книге А. Ладенбург «Лекции по истории развития химии от Лавуазье до нашего времени». Одесса, стр. 361—690, 1917. — 3. Б. Меншуткин. Василий Михайлович Севергин. Век химии. Л., № 3, стр. 7—8, 1925. — 4. В. В. Челинцев. Первые русские химики. Саратов. 70 стр., 1941.

# ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ и ЛАБОРАТОРИЙ

## ЖЕНСКИЕ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЕ КУРСЫ И ПЕРВЫЕ ЖЕНЩИНЫ-ИНЖЕНЕРЫ

Жизнь течёт, и то, что казалось невероятным сорок лет тому назад, сейчас распространённое явление. Так, в интервью, помещённом 17 декабря 1907 г. в «Петербургской газете», председатель общества изыскания средств для технического образования женщин, заявляла, «что есть области, в которых женщина не может стать на одну ступень с мужчинами». Это, например, отбывание воинской повинности, несение полицейской службы и т. п. Между тем, сколько храбрых партизанок и лётчиц мы видели в Великую Отечественную войну, а наши регулировщицы движения стояли не только в Ленинграде, но и в Берлине и в Вене.

Когда в начале XX в. возникла мысль создать высшее техническое учебное заведение для женщин, то никто не верил в возможность осуществления этой затеи. Особенно дикой казалась мысль о женщинах-архитекторах, потому что «взбираться по лестницам трудно при длинных юбках», которые носили в то время. Курьёзно, — утверждавшие это не ожидали, что через десяток лет парижские портные, не думая о высшем женском образовании, устранят подобное препятствие.

Хотя эти утверждения даже профессоров, работавших впоследствии на Женских политехнических курсах, и кажутся курьёзом, но они составляли часть того словесного арсенала, который использовала реакционная часть общества для противодействия затее, резко нарушавшей мирозерцание лиц, мечтавших о Домострое.

К 1898 г., когда началась борьба за женское политехническое образование, высшее медицинское, естественно-историческое и историко-филологическое были уже установившимися. И в Петербурге и в Москве имелись и Высшие женские курсы и Женский медицинский институт. Однако первая попытка П. Н. Ариан создать чертёжные курсы, предложенная в Русском Женском взаимно-благотворительном обществе, не нашла отклика, но спустя некоторое время член того же Общества Аргмакова в своей профессиональной школе организовала преподавание черчения. Однако черчение — лишь часть и при том служебная — высшего инженерного образования, а во-вторых, как полновластное решение не могло увлечь многих, что было необходимо для устойчивости будущих курсов.

Спустя четыре года (1902) П. Н. Ариан начала борьбу за организацию «Технико-графического института» с трёхгодичным курсом,

что, конечно, придавало вид скорее техникума, чем вуза. Этим замыслом увлеклись профессор Института путей сообщения В. И. Курдюмов и Н. А. Белелюбский. Они-то и составили план и программу, с которыми П. Н. Ариан обратилась к А. Г. Небольсину, председателю комиссии по техническому образованию при Русском Техническом обществе. Небольсин собрал комиссию, на которой П. Н. Ариан сделала доклад о предполагаемом институте. Программа, несмотря на отдельные несогласия, была принята. Русское Техническое общество согласилось возглавить институт, но не могло дать средств на его организацию.

Стало ясно, что нужно создать общество для изыскания средств для этих курсов или института, подобное тем, что существовали при Медицинском институте и при Высших женских курсах.

Ввиду временного отъезда П. Н. Ариан дело в течение двух лет не двигалось. Однако в Москве через полгода после доклада П. Н. Ариан в Техническом обществе были открыты частные Архитектурные курсы, т. е. началась подготовка женщин к той деятельности, которую под предлогом неудобства их одевания признавали самой несоответствующей. В дальнейшем появились в Москве и Строительные курсы.

П. Н. Ариан по возвращении в Петербург в 1904 г. прежде всего организовала «Общество изыскания средств для технического образования женщин». Для этого было выработан устав Общества, который и был подан в министерство А. П. Философовой, принадлежавшей к «высшему обществу» и имевшей потому многочисленные знакомства. Устав был подписан профессорами В. И. Курдюмовым, Н. А. Белелюбским, А. П. Небольсиным и инженером М. И. Ариан, А. П. Философовой, графиней Паниной, бароном Гинсбургом и т. д. Наличие ряда подписей как лиц, связанных с правящими кругами, так и лиц финансового мира — было совершенно необходимо, чтобы протолкнуть через «теснины» министерских столов устав Общества.

Вместе с тем нужно было изменить программу и учебный план и пригласить профессоров. Основная работа в дальнейшем при открытии Курсов ложилась на последних, и естественно, что некоторые из них хотели обеспечить себя не хуже, чем это наблюдалось в установившихся Высших женских курсах и Медицинском институте. Между тем приходилось быть на первое время весьма остро-

рожным с расходами, так как дело было совершенно новым, и требовались большие расходы на оборудование. Однако это стремление небольшой части преподавателей было подавлено увлечением остальных, и в 1905 г. были установлены следующие основные положения:

1. В состав Курсов входят четыре факультета: архитектурный, инженерно-строительный, электромеханический и химический.

2. Учебные планы и программы предметов преподавания на факультетах Политехнических курсов должны быть не ниже таковых соответствующих факультетов высших мужских технических учебных заведений: Академии художеств, Институтов гражданских инженеров, Электротехнического и Технологического.

3. На курсы принимаются женщины, удовлетворяющие по своей учебной подготовке требованиям для поступления в высшие мужские учебные заведения.

4. Курс пятилетний.

5. Коммерческий интерес учреждения и преподавателей исключается.

6. Не испрашивать у правительства ни денежных субсидий ни профессиональных прав для учащихя впредь до получения реальных результатов, свидетельствующих о полезной деятельности окончивших курсы женщин на научно-техническом и промышленном поприще.

7. Средства содержания Курсов слагаются из платы студентов за учение, ежегодных взносов членов Общества, пожертвований и доходов с лекций, концертов и т. д., устраиваемых в пользу Курсов.

8. Из получаемых Курсами средств в первую очередь покрываются хозяйственные расходы, затем учебные расходы на лабораторное оборудование и жалование служащим, из полученного остатка выплачиваются пособия студентам, жалование высшей администрации Курсов и преподавателям.

9. По получении частных пожертвований и взносов членов Общества, для найма помещения Курсов и их оборудования для первого курса Института, открыть приём на первый курс.

Новую программу наметили профессор В. В. Никитин, В. И. Бауман, Л. И. Лутугин в соответствии с тем, что проводилось тогда в высшей технической школе. Они приняли предметную систему преподавания, т. е. возможность значительной свободы в последовательности сдачи предметов.

Таким образом учебные программы и планы предстояло переработать, но этому мешали события 1905 г., так как собрать профессоров было очень трудно. Поэтому составление учебного плана затянулось, а после составления нужно было добиться утверждения его и получить разрешение на открытие курсов. Эта задача была весьма сложной и трудной. Много раз казалось, что дело сорвется. Основную помощь П. Н. Ариан оказывал Н. А. Белелюбский, который был широко известен не только как профессор Института путей сообщения, но и, главным образом, как выдающийся строитель мостов.

В сентябре 1905 г. приглашённые преподаватели избрали ректором заслуженного профессора Технологического института Н. Л. Щукина, а деканом — В. Н. Пясецкого.

Сначала предполагали назвать новый институт Техническим, потом Техническими курсами, но в конце концов было утверждено название «Политехнические женские курсы».

Помещение для них было снято на имя частного лица, причём пришлось занять несколько квартир, из нескольких комнат образовать аудитории, обставить их соответствующей мебелью, устроить специальное освещение. Дальше нужно было пригласить соответствующий преподавательский персонал. Однако значительным расходом была плата преподавателям, и по поводу неё прорвалось недовольство, правда малой части, Совета, когда профессор И. П. Долбня внёс предложение снизить оценку преподавательского часа. Порешили, что разница старой и новой оплаты будет записана как долг преподавателям. Однако скрытое недовольство не было изжито. В дальнейшем, из-за этого часть профессоров ушла с Курсов, как отстранилась и часть тех, кто создавал Курсы. Нужно сказать, что уход некоторых работников произошёл не из-за личных интересов, но из-за столкновения мнений по многим частным вопросам. С другой стороны, работа на Курсах была трудна из-за невозможности проводить нужные опыты по химии, иметь архитектурные дорожные стоящие альбомы и т. д.

Но самое дело создания Курсов оказалось совершенно необходимым для России. Это было очевидно, во-первых, из того, что в первые же годы они имели около 500 слушательниц. Нужно заметить, что плата, взимаемая со студентов, была столь же низкой, как и в Технологическом институте, чтобы не закрыть небогатым доступ на Курсы. Бывали, конечно, периоды денежных затруднений, когда зарплата профессуры делалась смехотворно малой, однако это никого не смущало, и целые годы тянулись столь тяжёлые условия преподавания. Однако главная трудность была в том, что Курсы занимали в частном доме (против Технологического института, уг. Серпуховской и Загородного) четыре квартиры. Помещения были низки для больших аудиторий. Трудно было устроить подём скамеек в аудитории, место для лектора было крайне ограниченным, химическая аудитория не имела хорошей тяги, а число опытов в основных курсах нельзя было сокращать.

К 1916 г. на курсах было 100 преподавателей, преимущественно профессоров Технологического, Путейского институтов и Института гражданских инженеров. Институт работал в составе четырёх факультетов: инженерно-строительного, архитектурного, электромеханического, химического, и на самом деле он выпускал инженеров-химиков, инженеров-механиков, инженеров-путейцев, инженеров-строителей, инженеров-электротехников.

Программы преподавания не отличались от соответственных правительственных институтов, и требования к студентам на экзамене применялись не менее строгие. Нужно сказать, что и студентки работали с немён-

шим увлечением в лабораториях.<sup>1</sup> Принимались они после проверки их знаний не менее строго, чем при поступлении в соответствующие высшие мужские учебные заведения. Оказалось, однако, что кроме экзамена приём ограничивается размерами помещения, и из 500 желавших и достаточно подготовленных можно было принять только 204.

Первою проверкою успеваемости слушательниц являлась производственная практика, на которую они были направлены, согласно учебным планам, после третьего курса в 1909 г. Конечно, не всегда было легко получить место для практики на заводе или на железной дороге, однако усилия ряда профессоров и прежде всего Н. Л. Щукина дали положительные результаты.

Когда же первая практика была закончена, то с мест практики были получены отличные отзывы. Весною следующего года начали поступать просьбы технических и строительных организаций о командировании к ним на работу слушательниц Курсов.

Когда же были произведены первые выпуски, то окончившие Курсы, хотя и не имели диплома инженера, но оказалось, что их уже знали на заводах и на железных дорогах и считали, что они явятся желательными сотрудниками.

Вот почему казённая Екатерининская ж. д. и Управление водными сообщениями обратились в Министерство путей сообщения с ходатайством о необходимости с целью использовать во всём объёме технические и строительные знания окончивших Петроградские Женские политехнические курсы, предоставить им звание инженера со всеми правами, которые этому званию присвоены по закону.

Ввиду того, что окончившие и по другим факультетам оказывались вполне соответствующими по знаниям и квалификации инженерам путей сообщения, инженерам-технологам и политехникам, Совет Курсов обратился в Министерство народного просвещения с ходатайствами:

- 1) об утверждении устава Курсов с переименованием в Женский политехнический институт;
- 2) о предоставлении оканчивающим Институт звания инженера со всеми правами, по закону предусмотренными этому званию;
- 3) о назначении ежегодного пособия на учебные пособия и оборудование лабораторий.

Министерством народного просвещения была назначена особая комиссия из профессоров, посторонних Институту, для ознакомления с постановкой учебного дела на Курсах. Эта комиссия дала столь благоприятный отзыв, что Министерство удовлетворило ходатайство.

Устав Петроградского Женского политехнического института был утверждён в 1915 г. На 1915/16 учебный год было получено пособие на учебные нужды и оборудование лабораторий в размере 9000 рублей, а на 1916/17 уч. г. — в размере 12 000 руб.

<sup>1</sup> Последних на курсах к 1906 г. было 11. Они были тесны, но оборудованы достаточно полно.

В 1916/17 уч. г. число студентов превысило 1500 человек, причём 300 из числа желавших поступить не могли быть приняты из-за недостатка мест.

Институт состоял из четырёх факультетов: электромеханического, инженерно-строительного, химического и архитектурного. Электромеханический факультет отделений не имел. К наиболее выдающимся профессорам его принадлежали: М. А. Шателен — член-корреспондент АН СССР, Коваленков В. И. — член-корреспондент АН СССР, Макарьев Т. Ф., Павлицкий И. Т., Розинг Б. Л., Стожаров И. А., Иванов М. В., Иогансон Л. Л., Смуров А. А., Фрейман И. Г. Кроме общей с другими факультетами лаборатории — физической — при этом факультете состояли: лаборатория общей электрохимии, электроизмерительная лаборатория, лаборатория переменных токов, телеграфная лаборатория, телефонная лаборатория, электромашинная лаборатория, радиотехническая лаборатория, кабинет технического черчения.

Первоначально предполагалось разделить электромеханический факультет на подотделы сильных токов, электротехнологический и слабых токов с десятью уклонами. Этим самым предусматривалось широкое развитие электрификации и радиофикации. (В одном Ленинграде сейчас три электротехнических вуза).

Инженерно-строительный факультет сначала был архитектурно-строительным, и одним из его деканов был известный архитектор-художник В. А. Покровский, но с 1908 г. факультет превратился в инженерно-строительный. Учебные планы факультета и состав профессуры изменились. Основными специальностями явились сухопутно-дорожная, фабрично-заводское строительство, санитарно-техническая часть, благоустройство городов.

Основными профессорами на факультете являлись академик Б. Г. Галеркин, С. Д. Карейша, В. Е. Ляхницкий, академик Г. П. Передерий, В. А. Покровский, член-корр. АН СССР Н. М. Беляев, И. А. Стожаров, Н. Л. Щукин, А. И. Гегелло, Н. А. Белелюбский.

Химический факультет, основная работа студентов которого должна проходить в лаборатории, имел лаборатории общей химии, качественного анализа, количественного анализа, органической химии, физической химии, технической химии. Как ни трудно их было создать и оборудовать в помещениях, назначенных под квартиры людей среднего достатка, но программа работ равнялась таковой же химического факультета Технологического института. Мало того, каждый студент, кроме общих лабораторий, выполнял дипломную работу по избранной им специальности, решая ещё никем не решённую задачу под руководством профессора по одному из отделов химии.

Летняя практика проходила между вторым и третьим курсами, как предварительная.

Между третьим и четвёртым курсами студентка проходила уже серьёзную заводскую практику, участвуя как ответственное лицо в заводском процессе. До 1922 г. окончило по химическому факультету 45 человек (по

основным производствам — 3, металлургии — 7, силикатным производствам — 13, технологии кожи — 3, нефти — 4, пищевых веществ — 6, красящих веществ — 9).

Основными профессорами факультета состояли: Герой Социалистического Труда лауреат Сталинской премии акад. А. А. Байков, акад. лауреат Сталинской премии А. Е. Порай-Кошиц, заслуж. деят. науки и техники В. Я. Курбатов, Ю. С. Залькинд, Л. М. Лямин, П. П. Федотьев, Б. В. Бызов (изобретатель СК1), Н. И. Егоркин, член-корр. АН БССР Б. К. Климов, А. Д. Монахов, Г. З. Нессельштрус.

Архитектурный факультет в первом приёме привлёк наибольшее число из 234 поступивших. Вначале эта тяга слушателей определялась характером преподавания, так как имя архитектора-художника В. А. Покровского указывало на преимущественно художественное проектирование. В 1906 г. были созданы три архитектурные мастерские под руководством В. А. Покровского, М. С. Лялевича и Ф. И. Лидваля, т. е. лиц, ведших в то время очень много построек и при том построек, требовавших художественного подхода.

Первый выпуск состоялся в 1915 г., а дальнейшие следовали каждый год. Окончившие архитекторы получили тотчас же по окончании места. Число мастерских дошло до четырёх, а вели их Л. Н. Бенуа (ректор Академии художеств), В. А. Покровский, И. А. Фомин, А. Е. Белогруд — выдающиеся зодчие того времени. Слушатели, кроме зодчества, изучали лепку и акварели.

Необходимость иметь хорошую библиотеку, состоящую из дорогих художественных и архитектурных изданий, удалось удовлетворить благодаря пожертвованиям Академии художеств, Общества поощрения художеств и ряда других учреждений. К числу выдающихся профессоров Архитектурного факультета принадлежали: ректор Академии художеств Л. Н. Бенуа, академик архитектор-художник В. А. Покровский, академик-архитектор и историк искусства И. А. Фомин, Я. Г. Гевеце, П. И. Дмитриев, Б. Н. Николаев, А. М. Арнольд, Г. И. Котов, засл. деят. искусств скульптор Л. В. Шервуд.

Хотя развитие художественной стороны проектов и отличало работы студентов и оканчивающих Женские политехнические курсы и институт от соответствующих мужских высших учебных заведений, состояние архитектурного факультета рядом с инженерным факультетом привело к тому, что во многих проектах широко развивалась инженерная сторона.

Война 1914—1917 гг. не могла не нарушить несколько развитие Петроградского Женского политехнического института. Значительная часть студенток перешла в сёстры милосердия.

Советская власть обратила внимание на молодой Институт, развивавшийся в основном за счёт собственных средств, зачислила его на государственное снабжение и предоставила ему здание бывшего Патриотического института на 9-й линии В. О. Но ввиду того, что женщинам, был широко от-

крыт доступ во все учебные заведения, Женский политехнический институт был сделан Вторым политехническим институтом. Число поступивших от 1906 г. (234) падало до 1910 г. и снова возросло до 1916 г. (682), резко упало к 1919 г. и снова росло, достигнув в 1923 г. 732 человек.

Эти резкие изменения приёма сказывались слабее на числе студентов, которое достигло в 1916 г. 1500 человек, упало в 1920 г. до 342 и снова возросло в 1923 г. до 1750 человек. До 1923 г. окончило Институт всего 250 человек. Следует отметить, что ещё до 1911 г. Москва и Петербург давали 80% поступающих, которые стремились на архитектурный факультет, провинция давала 20%, которые шли на другие факультеты. Оказалось, что меньше всего шли на химический факультет. На инженерно-строительный и электротехнические факультеты шли одинаково уроженцы столиц и провинции.

Где можно встретить на работе питомцев Петербургских Высших политехнических курсов? Часть из них работала ассистентами на самих курсах (С. И. Орлова, Иванчикова), часть работала в научно-исследовательских Институтах [инженер-химик В. И. Мылова наладила производство фосфора из хибинских апатитов в Кировске (бывш. Хибингорске), активно участвовала в разработке технологического процесса получения синтетического каучука — «Совпрен», погибла во время обороны Ленинграда; инженер-электрик А. И. Соколова-Маренина в течение 25 лет руководила лабораторией Всесоюзного Научно-исследовательского института метрологии; М. П. Сизова-Матисен — старший инженер исследовательской лаборатории завода «Красный треугольник», А. М. Булыгина — руководитель Научно-исследовательской лаборатории в Москве, инженер-химик Р. А. Грозенская разработала метод получения и наладила производство водонепроницаемого картона для автомобильной промышленности], часть — главными инженерами и инженерами на крупнейших стройках Союза (Ястребова-Веденева, Дунаевская, Полянина — Днепрострой; Антошина, Любина — Волховстрой; Копытовская, Ризенкамф-Мацкевич, Карасева-Костенко, Монаенко — на строительстве гидроэлектростанций в Узбекистане и Закавказье).

Некоторые состоят профессорами и доцентами высших учебных заведений (Е. Н. Горева — профессор Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина; Цицианова — профессор Тбилисского Государственного университета им. И. В. Сталина; Т. А. Коллакова — руководитель кафедры использования водной энергии Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, С. И. Орлова — доцент Ленинградского текстильного института им. С. М. Кирова, А. П. Болотова — доцент Ленинградского инженерно-строительного института, Э. Д. Степанова — доцент Азербайджанского индустриального института), читают лекции и руководят научно-исследовательской и проектной работой, очень многие занимали и занимают руководящие посты на заводах (Е. В. Завершинская — начальник Централь-

ной лаборатории Черноморско-каспийского объединения нефтеперерабатывающих заводов в Баку и Батуми, Александр — начальник отдела технического контроля Курсовского химического завода в Москве, Ю. И. Олейникова — начальник ОТК завода «Красный Треугольник», Сирина-Петрова — начальник электроизмерительной лаборатории завода «Севкабель», Добрецова — начальник испытательной лаборатории завода «Электрик» и т. д.), в архитектурных и строительных организациях. Центра, который регистрировал бы их работу, давно нет, и постепенно забываются первые героические годы начала работы по образованию тех, кто был первыми женщинами — русскими инженерами и зодчими в годы самой тяжёлой и злобной реакции, ставившей Курсам всевозможные препоны. Тем более нужно помянуть добрым словом и инициатора дела женского инженерного образования Прасковью Наумовну Ариан и первых работников Курсов: Н. Л. Шукина, Н. А. Белелюбского, академика А. А. Байкова и всех других, кто там работал.

При советской власти, коренным образом

решившей вопрос о женском образовании, трудно представить себе те препоны, которые ставило царское правительство высшему техническому образованию женщин. Не менее влияло и недоброжелательство значительной ретроградной части буржуазного общества.

Когда теперь вспоминаем эти трудности, а с другой стороны — тот энтузиазм, который увлекал и преподавателей и студентов в 1906—1915 гг., то понятно, как уже и тогда сознавалось, что усилия не напрасны и впереди не только расцветёт образование женщин, но должна, за счёт, конечно, крупного государственного перелома, развиваться русская наука, русская техника и грандиознейшее техническое строительство. Как это произошло, — в ту пору было неясно, но это произошло в годы Сталинских пятилеток, и значит дело было и нужным, и полезным, и необходимым. В надежде на светлое будущее работали в годы реакции строители, преподаватели и первые русские женщины — студенты и в дальнейшем инженеры женщины.

Проф. В. Я. Курбатов.

## НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В СОВРЕМЕННОЙ ФРАНЦИИ

В октябре 1946 г. в Московском Доме учёных, под председательством Вице-президента Академии Наук СССР академика В. П. Волгина, состоялось собрание с докладом известного французского физика, профессора Жака Николь.

Во вступительном слове акад. В. П. Волгин отметил историческую близость и культурную связь между русским и французским народами. Имена Вольтера, Руссо, Сен-Симона и Фурье, Пастера и Кюри и многих других деятелей французской культуры дороги советскому народу, советской науке. Акад. Волгин подчеркнул, что доклад Жака Николь о науке в современной Франции является актом, содействующим укреплению культурных связей и дальнейшему упрочению дружественных отношений между народами СССР и Франции.

Собравшиеся учёные горячо приветствовали в лице Жака Николь французских учёных. Свой доклад проф. Николь начал с передачи приветствия учёных Франции учёным Советского Союза, а также особо подчеркнул пожелания успеха в работе советским научным работникам от выдающегося французского ученого, профессора [Поля Ланжевен].

Жак Николь в своём докладе познакомил учёных нашей столицы с состоянием организации научно-исследовательской работы в современной Франции.

Французские учёные, сказал в своём выступлении Жак Николь, принимали самое активное участие в борьбе с немецким и итальянским фашизмом. Многие из них являлись участниками и руководителями движе-

ния сопротивления. Достаточно указать, что такие виднейшие учёные, как Поль Ланжевен, Ф. Ж. Кюри, Ж. Тессье, Грассе, Виарт, Обель и другие, своим примером воодушевляли французскую интеллигенцию, французский народ на борьбу за свободную Францию.

«До войны националистическая пресса, стоящая у власти, выпускала ряд сенсационных сообщений, — говорит профессор Ж. Николь, — и комментировала их, стараясь показать в смешном виде отдельных учёных Франции и создать о них неверное представление». Так в «Пари Суар» была напечатана статейка по поводу ведущих работ в области атомной энергии, где было сообщено следующее: «Наши учёные губят себя и вместо того, чтобы заниматься реальными проблемами, ведут какие-то экзотические наблюдения, относящиеся к атомной энергии. Лучше было бы им установить более тесный контакт с землёй, чем витать в облаках, и заняться какими-нибудь реальными вещами».

Профессор Ж. Николь указывает на безграмотность подобного рода пасквилей по адресу французских учёных и иронически добавляет, что «теперь атомная бомба действительно установила твёрдый контакт с землей».

Во Франции ведущим научно-исследовательским учреждением является так называемый национальный Центр научных исследований. Научные исследования организованы в двух секторах — государственном и частном.

К первому сектору относятся университеты, со своими институтами и факультетами, так называемые колледжи, организационные ещё в 1530 г. Так, Колледж-де-Франс яв-

ляется крупнейшим педагогическим и научным центром; этот колледж состоит из целой совокупности научных организаций, его профессора ведут оригинальное преподавание, т. е. излагают содержание своих собственных трудов перед открытой аудиторией. Среди членов Колледж-де-Франс имелись виднейшие учёные, как, например, проф.

**Поль Ланжевен, Клод Вернар** и др.

Следующая группа высших учебных заведений, также относящихся к первому сектору, — это специальные школы. Главное место среди них занимает французская Нормальная высшая школа. Кроме того имеется ещё целый ряд учебных заведений, занимающихся вопросами физики, техники, астрономии и проч. Помимо этих государственных учебных заведений, имеется ряд школ муниципального подчинения, как-то: школы физиков и химиков в Париже, где в своё время преподавали проф. Ланжевен, супруги Кюри, а также покойный академик Бах.

К частному сектору относятся такие учреждения, как Институт Пастера, организованный ещё в 1886 г. на добровольные средства и до сих пор сохранивший свою самостоятельность; лаборатория известного исследователя Мориса Деброяда и др.

Во Франции насчитывается пять академий наук. Французская академия наук, Археологическая академия, Академия общественных наук, Академия художеств, Академия биологических наук. Все эти академии как бы объединены единым названием «Институт Де Франс». Это совсем не то, что наша Академия Наук СССР, которая объединяет сотни научно-исследовательских учреждений и наиболее выдающихся учёных.

Как же построена научно-исследовательская работа французских академий?

«Каждый из академиков, — как говорит проф. Ж. Николь, — ведёт серьёзную работу и свои труды печатает в изданиях Академии наук, а также докладывает на совещаниях академии».

Организирующая роль в науке принадлежит не отдельным академиям наук, а Национальному центру научных исследований.

Это учреждение ставит своей задачей концентрацию научно-исследовательских работ в стране и стимулирование новых исследований во всевозможных областях науки.

Организирующая роль Национального центра имеет два направления: 1) формирование и воспитание новых будущих исследователей, т. е. подготовка кадров и 2) направление научно-исследовательской деятельности всей страны в интересах государства.

Центр научных изысканий, созданный в 1936 г., по инициативе известного учёного Жана Перрена, распадается на соответствующие секции чистой и прикладной науки, каждая из этих секций имеет 8—10 членов. Такова общая структура научно-исследовательского центра Французской республики.

Национальный центр поддерживает тесную связь с учёными как в Париже, так и в провинции. По данным анкетного опроса, он объединяет около 80% всех научных сил

Франции. Центр стремится к возможно большей координации научно-исследовательских работ, поддерживая связь с ведущими научно-исследовательскими учреждениями, лабораториями, институтами, министерствами и, таким образом, влияет на их деятельность.

Несмотря на то, что Центр является организацией консультативной, его влияние на работы научно-исследовательских учреждений значительно.

Во главе Центра стоят директор, его заместитель и генеральный секретарь. Директором Центра является Жульо, его заместителем Перрен. Комитет насчитывает до 400 членов, из которых 280 занято точными науками и 120 — гуманитарными. Всякие исследования, заслуживающие внимания, поддерживаются Центром. Кроме того, Центр subsidует многие лаборатории как чисто научные, так и прикладные, предоставляет им возможность приобрести оборудование, инструменты и т. д. Центр способствует и публикации научных работ, представляющих интерес.

В период войны с Германией Центр провёл значительную работу, связанную с обороной страны. Так, были сконструированы аппараты для нахождения мин, проведено большое исследование по ультракрасным лучам, имеющее не только теоретическое, но и прикладное значение (прослеживание вражеских войск в темноте). Глубоко разработана большая научная проблема по переливанию крови и созданию для этой цели необходимых препаратов.

После годов застоя в работе, необходимо было потратить много усилий, чтобы возродить научную активность, организовать научные учреждения, а также создать новые институты, новые лаборатории и проч. Чтобы скорее провести эти мероприятия, Центр изменил методы своей деятельности: если раньше считалось необходимым всю подготовительную работу провести (вначале построить здание, подготовить лабораторию, подвести материалы, оборудование), а потом уже перейти к самой исследовательской работе, то теперь, для ускорения темпов, Центр начинает работать немедленно, одновременно подготавливая условия для более благоприятной деятельности в будущем.

Много уделяется внимания подготовке научных кадров, а также вспомогательного персонала. Наблюдения над молодыми людьми, оканчивающими факультеты университета, показали, что они ещё не в состоянии продуктивно работать и оказываются пригодными для этой цели не раньше, чем через два года после окончания учебных заведений, если они на этот срок будут прикомандированы к научной лаборатории. Такой порядок подготовки кадров даёт узких специалистов.

Для того, чтобы получить специалистов более широких профилей, были разработаны мероприятия, заключающиеся в том, что после окончания университета и других учебных заведений, лица, способные к научно-исследовательской работе, прикомандировываются к научным лабораториям, где они участвуют в работе и практически привлекаются к выполнению исследований. Здесь же оканчива-

ющие вузы получают необходимые теоретические знания в различных областях научных исследований, специализируясь на том участке работы, которому в дальнейшем предполагают себя посвятить. На втором году обучения широко практикуется посылка молодых специалистов в заграничные институты и лаборатории.

В послевоенный период расширяются научно-исследовательские учреждения страны. В частности, организовано несколько новых научно-исследовательских центров, построен в Бельвю постоянный магнит — самый большой в мире, его вес 17 т. Организуются большие исследования по вопросам консервации различных веществ при низких температурах, создаются различного рода механические мастерские по снабжению станками, машинами лабораторий и институтов. Проведена большая работа по рентгеновским лучам, организованы институты генетики, антропологии, биохимии, минералогии; лаборатории — противопожарных средств, астрофизики, высокогорная лаборатория и проч. Необходимо указать, что французский Институт астрофизики, несмотря на свою молодость, уже занимает видное место в мировой науке.

Национальный центр объединяет значительное количество научных работников по естественным наукам. Финансирует работу 600 учёных и 450 экономистов. В 1947 г. предполагается увеличить охват учёных до 1100 человек и до 700 техников и вспомогательного персонала.

Интересно отметить научные квалификации, существующие теперь во Франции.

Во-первых, стажёр — это нечто среднее между оканчивающими аспирантами и студентами-дипломантами. Далее идут атташе, выполняющие уже кой-какие научно-исследовательские работы. Затем — лица, примерно приравненные к нашим доцентам. Следующая категория научных работников — метр-руководители отделов или комплексных проблем. И, наконец, директор лаборатории или института. Сюда следует добавить технических помощников, т. е. лаборантов и сотрудников более высокой квалификации, имеющих подготовку в пределах инженера.

Профессор Ж. Николь подчёркивает в своём докладе создание во Франции службы документации. Эта организация ставит своей задачей помочь исследователям информацией и материалами в различных областях научной деятельности. Служба документации ставит своей задачей не только опубликовать ту или иную справку, но и обеспечить исследователя, лабораторию, институту в удобной и дешёвой форме воспроизведение необходимых им научных статей, рефератов и проч. Служба документации организовала бюллетень, в котором каждая вновь появившаяся статья кратко аннотируется в 2—3, редко 4 строчки для того, чтобы дать представление, о чём идёт речь и интересна ли она для того или другого исследователя. Параллельно с этим производится выпуск этих же статей в виде фотографических микрофильмов.

Производительность бюллетеня за незначительный период времени возросла с 4 тысяч статей до 40 тысяч.

В настоящее время во Франции почти все журналы участвуют в этом бюллетене на весьма льготных условиях. Жак Николь сожалеет, что советские журналы, поступающие во Францию очень неаккуратно, не могут быть полностью и своевременно использованы.

Фотографическое воспроизведение статей построено на любопытном принципе: статьи снимаются на нормальной бумаге, а затем переснимаются на микрофильм, размером  $24 \times 36$  мм каждая страничка. Таким образом, книга представляет собой маленький фильм, который можно переслать в конверте обычной почтой. Для удобства читателей микрофильмов изобретен специальный аппарат, с помощью которого вы читаете микрофильм как нормальную страницу. Правда, такой аппарат стоит ещё довольно дорого. Для того, чтобы сделать доступным для читателя пользование микрофильмами, выпущена дешёво стоящая лупа, с помощью последней каждый с меньшими удобствами, но всё же хорошо, читает микрофильм.

Микрофильмы приобретают исключительное значение: если в 1940 г. было заснято 1000 статей, то в 1945 г. эта цифра возросла до 453 тысяч микрофильмов. При таком методе обслуживания научных работников любую статью можно получить через несколько дней, даже часов во Франции и за границей.

С помощью микрофильмов можно заснять не только отдельные статьи и рефераты, но и довольно объёмистые труды, печатание которых затруднено. Виар — руководитель бюллетеня, утверждает, что близко то время, когда окажется рациональнее съечь все библиотеки и заменить их микрофильмами. Такое заявление, конечно, несколько преувеличено, но всё же в будущем возможность использования микрофильмов очень велика. Бюллетень имеет широкую связь с другими странами по обмену микрофильмами.

Французская наука успешно развивается. В настоящее время проводятся большие работы в области физики, в особенности по созданию электронного микроскопа; три научных учреждения заняты разработкой последнего — Колледж-де-Франс, Радио-общество и Физико-математический факультет в Тулузе.

Для развития математических исследований прикладного порядка и по теоретической физике, ведутся работы по постройке очень большой счётной машины, которая будет напоминать центральную телефонную станцию весьма внушительных размеров. В Страсбурге создаётся центр ядерной физики и химии, предназначенный для целей биологического характера; в Лионе создана лаборатория, изучающая физиологию дыхания, организована лаборатория по изучению космических лучей; для производства исследований в условиях пустынь создан большой научный центр по изучению Сахары.

В общем, как и сама Франция, французская наука, закалившаяся в испытаниях и сопротивлении, начинает занимать всё более и более важное место в научном мире и стремится сохранить это место в общем плане интернациональных научных исследований.

Французская наука прошла уже значительную часть пути реализации проблем, воз-

никших к моменту освобождения Франции. В новой Франции строятся новые институты, вводятся в практику науки новые методы, концентрируются молодые научные исследователи вокруг Центра научных изысканий. «Мы переживаем, — говорит докладчик, — поворотный пункт в истории человечества. Последние научные открытия в области атомного ядра и т. п. открывают перед человечеством широкие перспективы постепенного освобождения от власти сил природы, которые будут поставлены на службу прогрессу. Франция оказалась целиком подготовленной к тому, чтобы идти в первых рядах стран, создающих прогрессивную науку, хотя и

имеются люди, стремящиеся отодвинуть её на второй план».

В заключение Жак Николь говорит: «Все великие люди стремятся быть ближе к вашей стране, которая под руководством гениального Сталина поставила науку на службу строительству нового мира. Для того, чтобы понимать друг друга, уважать друг друга, надо знать друг друга. Поэтому я от всего сердца желаю, чтобы между Францией и Советским Союзом всё возрастала научная связь в благо человечества и в интересах всеобщего мира».

*В. П. Кириченко.*

## СОВЕЩАНИЕ ПО ВОПРОСАМ ИЗУЧЕНИЯ МИГРАЦИЙ ПТИЦ

25—27 ноября истекшего года в Зоологическом институте АН СССР было созвано совещание по вопросам изучения миграций птиц на территории СССР. На приглашение Института принять участие в совещании отозвались орнитологи Москвы и других городов. Вместе с работниками ленинградских учреждений в нём приняло участие 27 человек. Не лишне отметить, что это было первое совещание по вопросам орнитологии, созванное у нас в Союзе и объединившее наиболее видных представителей этой науки. Было очевидно, что проблема миграций птиц привлекает внимание широкого круга специалистов. И это понятно, имея в виду всю сложность и ещё крайне слабую изученность явления сезонных перелётов птиц. К тому же основные вопросы миграционной проблемы имеют широкий общебиологический интерес. Ежегодно публикуются десятки работ, в том или ином отношении освещающих вопросы перелётов, издаются специальные журналы, в большинстве стран имеются наблюдательные и исследовательские станции и т. д. И всё же, несмотря на эту энергичную деятельность, ряд основных вопросов проблемы остаётся неясным. В нашей стране аналогичная работа развернулась в советское время. Для опытного изучения перелётов в Москве, при Главном управлении по заповедникам, существует объединяющий центр в лице Центрального бюро кольцевания, имеются постоянные и временные пункты кольцевания, отдельные орнитологи посвящают вопросам миграций свои исследования. Однако на громадной территории Советского Союза, где миграционные явления развёртываются в грандиозных масштабах, соответствующая исследовательская работа ещё не получила необходимого размаха. На осознание современного состояния учения о перелётах обсудить дальнейшее направление и методику теоретической разработки проблемы, а также придать этой работе более организованные формы — такова была задача совещания.

Остановимся на главнейших из 17 заслуживших докладов.

Проф. А. Я. Тугаринов (Ленинград) дал общий обзор современного состояния учения о перелётах. В отношении одного из кардинальных вопросов — о факторах, стимулирующих сезонные перемещения из одного ареала в другой, докладчик, не отрицая участия факторов окружающей среды и физиологического состояния организма птицы, рассматривает перелётность как врождённо свойственное инстинктивное действие, подобно тому, как совершаются иные инстинктивные действия, например гнездование, кормление птенцов и т. п. Не менее существен вопрос: в силу чего создалось положение, при котором перелётные птицы для вывода потомства вынуждены дважды в году совершать перелёты за сотни и тысячи километров. Ответ на этот вопрос следует искать в истории формирования фауны стран Северного полушария на базе явлений палеогеографии, происходивших с плиоцена. Автор допускает мысль, что сезонные перемещения были свойственны птицам в течение всей их эволюционной истории в связи с развитием летательных способностей. В основе перемещений могли лежать сезонные изменения климатических условий (засухи). Что касается одной из наиболее «загадочных» сторон перелётов — следования мигрантов в определённом направлении без видимых ориентиров или молодых птиц без старых, то это ещё невыясненное явление составляет общебиологическую проблему, поскольку миграции свойственны самым различным группам животных. В отношении птиц все попытки выяснить природу их «ориентировочных способностей» остаются пока безрезультатными.

Доклад заведующего лабораторией по изучению нервной деятельности птиц Института эволюционной физиологии им. И. П. Павлова А. Н. Промптова (Колтуши) касался сезонных миграций птиц, как био-физиологической проблемы. Рассматривая миграции, как одну из сторон поведения особи и вида, докладчик видит в них проявление инстинкта, «являющегося биологически интегрированной активностью живого организма». С этой точки зре-

ния сезонные миграции должны изучаться комплексно, т. е. методами физиологии — лабораторной, методами экологии — в полевой — лабораторной обстановке и, наконец, путём теоретической разработки вопросов истории формирования фаунистических комплексов и географического распределения птиц.

Сообщение проф. *В. Ф. Ларионова* (Москва) на тему «Исследование внешних и внутренних факторов периодических явлений у птиц и их значение для проблемы перелётов» имело целью выяснить роль внешних факторов в стимулировании перелётов. Докладчик поделился результатами опытов, проведенных в его лаборатории над действием света на птиц в период размножения. Было установлено, что свет определённым образом воздействует на физиологические процессы, то удлиняя, то укорачивая их продолжительность. При этом влияние его на отдельные этапы репродуктивного цикла также различно. Кроме того, было установлено, что если вообще повышенная активность половых желез обусловлена более продолжительным освещением, то лишька, наоборот, наступает при укорочении дневного освещения. Во всех случаях механизм светового воздействия осуществляется через гипофиз, эндокринный гормон которого действует на половую железу, а последняя — на нервную и периферические части половой системы. Придавая, таким образом, вместе с другими исследователями, фактору света ведущее (хотя и не исключительное) значение в ходе физиологических процессов в годовом биоцикле птиц, докладчик считает, что и фаза миграций подчинена тем же стимулирующим факторам.

В докладе «Полёт, перелёт и географическое распространение птиц» *Н. А. Гладков* (Москва) остановился на вопросе: отражается ли перелётность на морфологии крыла. Автор приходит к выводу, что процесс перелёта не требует более совершенного строения летательного аппарата, и вряд ли это имело значение при формировании комплекса перелётных видов. Можно лишь установить, что в общем птицы с коротким и тупым крылом преимущественно оседлы и, наоборот, узко- и острокрылые — перелётны. Острокрылость обеспечивает более совершенный полёт и следовательно больший охват территории, приводит к подвижности и способствует более широкому распространению. Таким образом, обусловленный строением крыла полёт, перелёт и географическое распространение оказываются в непосредственной взаимозависимости.

Чл. корр. АН СССР *В. А. Догель* (Ленинград) в своём сообщении остановился на «биологических особенностях паразитофауны перелётных птиц». Выделив три категории паразитов — северных, южных и убиквистов, — докладчик указал на особенности их биологии в момент миграций хозяев. Перелётное время является опасным для эктопаразитов тем, что они рискуют быть сброшенными с тела хозяев при длительном полёте, а для эндопаразитов — в перерывах питания во время продолжительных перелётов. Поэтому у эктопаразитов наблюдается во время перелётов

более прочное прикрепление к телу хозяина путём ухода с наиболее обдуваемых мест на другие части оперения (перевые клещи), либо уход в подкожную клетчатку (нимфы клещей), либо переход в покоящееся состояние в виде приклеенных к оперению яиц (пухляды). Перелёты птиц способствуют расширению ареалов некоторых паразитов северного происхождения, становящихся убиквистами.

Проф. *А. Н. Формозов* (Москва) дал анализ миграционных явлений, прослеженных им в течение летнего периода в степях Казахстана, в районе Наурзумского заповедника. В связи со значительными колебаниями уровня степных озёр, запасов корма для птиц миофагов и количества саранчевых, автор наблюдал значительные изменения в количестве и составе гнездившихся птиц. Было очевидно, что, не находя с весны достаточных запасов корма, летние обитатели проследовали куда-то дальше. Таким образом изменения местных условий привели к удлинению пролётных путей. Те же факторы обуславливали количество прилетающих для линьки на озёра заповедника уток, гусей и лебедей. Подмечено также непостоянство привязанности к гнездовому участку большинства птиц самых различных экологических требований.

Канд. б. н. Ю. А. Исаков (Астрахань) доложил об изменчивости «экологических русел» перелётных птиц в связи с изменениями природных условий на линии пролёта.

В докладе проф. *Г. П. Деметьева* (Москва) и зав. Центральным бюро кольцевания *А. В. Михеева* был дан обзор деятельности Бюро за последнее время. Сниженная за годы войны работа сейчас вновь развёртывается. Как показал первый докладчик, обработка данных по кольцеванию уже даёт возможность охарактеризовать сезонное размещение значительного числа гнездящихся в нашей стране промысловых птиц, главным образом уток. Многочисленные данные о находках окольцованных птиц целиком обработаны.

Сообщение *А. В. Михеева* касалось, главным образом, организационной стороны деятельности Бюро и перспектив дальнейшего её развития во всесоюзном масштабе. Проф. *Г. Г. Дюпельмайр* (Ленинград) говорил об изучении перелётов птиц на западе европейской части СССР, проф. *Л. А. Портенко* (Ленинград) — об особенностях перелётов птиц в Арктике, к. б. н. *И. А. Долгушин* (Алма-Ата) — о миграциях птиц в Казахстане, проф. *Е. М. Воронцов* (Горький) — об экологических условиях оседлости птиц. Наблюдениями над ориентировкой почтовых голубей поделился доцент *А. М. Колосов* (Москва).

Совещание высказалось между прочим за необходимость учреждения особой Центральной лаборатории по изучению миграций птиц при Зоологическом институте АН. Основные доклады, заслушанные на совещании, предполагается опубликовать в виде особого выпуска Известий Академии Наук СССР.

Проф. *А. Я. Тугаринов*.

## НОВЫЕ НАУЧНЫЕ ОБЩЕСТВА

**Бразильское геологическое общество** (Sociedade Brasileira de Geologia). 27 декабря 1945 г. в Сан-Пауло по инициативе кафедры геологии и палеонтологии и кафедры минералогии и петрографии местного университета состоялось собрание бразильских геологов, на котором принято решение о создании Бразильского геологического общества. Председателем организационного собрания был руководитель кафедры минералогии профессор Р. Салданья да Гама (R. Saldanha da Gama). Было избрано пять членов-учредителей общества: Р. Салданья да Гама, руководитель кафедры геологии К. Э. Кейстер (K. E. Caster), О. Барбоза (O. Barbosa), Д. Гимараес (D. Guimarães) и О. Леонардос (O. Leonardos). Им поручено довыбрать ещё пятнадцать членов-учредителей. Кроме того, создана комиссия для подготовки устава общества, который подлежал утверждению на первом официальном заседании в феврале 1946 г. Предполаген выпуск серийного издания по геологии.

**Американское общество охраны почвы**

(Soil Conservation Society of America). Борьба против эрозии почв, ставшей национальным бедствием в США в результате хищнической эксплуатации земельных богатств страны, возглавляется Службой охраны почвы (Soil Conservation Service) при департаменте земледелия. По инициативе руководителя службы Г. Г. Беннетта (H. H. Bennett) в 1945 г. было создано специальное общество, объединяющее профессиональных работников в этой и смежных областях. Задачи общества: развитие научных основ охраны почвы и водных ресурсов, обмен полученными фактами и выводами, распространение и применение достижений науки. Было намечено во второй половине 1946 г. приступить к изданию специального журнала, выходящего 4 раза в год. Общество объединяет свыше 1500 членов. Президент общества — Р. Г. Массер (R. H. Musser), вице-президент — А. Э. Мак-Клаймондс (A. E. McClymonds), секретарь-казначей — Д. Г. Христ (J. H. Christ).

*Д. В. Лебедев.*

## ЗООЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ В НЕАПОЛЕ ПОСЛЕ ВОЙНЫ

Созданная в 1874 г. выдающимся немецким зоологом Антоном Дорном зоологическая станция в Неаполе занимает особое место в ряду биологических учреждений мира. Явившись по существу первой биологической станцией, она служила образцом для возникших вслед за ней многочисленных станций Европы и Америки. Зоологи всех стран мира приезжали в Неаполь работать в первоклассных лабораториях и богатейшей библиотеке, обязанных своим существованием неутомимой энергии основателя станции, а затем его сына и преемника Рейнгарда Дорна. С Неапольской зоологической станцией связаны имена таких крупнейших русских учёных, как А. О. Ковалевский, Н. К. Кольцов, А. Н. Северцов, и многих других. Естественно, что судьба станции в годы второй мировой войны интересует советских биологов. Мы вкратце изложим здесь содержание небольшого сообщения Рейнгарда Дорна, напечатанного в швейцарском журнале «Experientia» (2, 115, 1946).

Несмотря на то, что район Неаполя подвергался сильным бомбардировкам англо-американской авиации в 1943 г., а затем был в зоне боевых действий, станция пострадала очень мало. Библиотека, перевезённая в более безопасное место в глубь страны, потеряла всего лишь 20 томов из более чем

40 000. Почти вся аппаратура станции уцелела и доступна для использования. Обе моторные лодки сохранились и большая из них — «Филиппо Каволини» — уже находится в эксплуатации.

В 1944 г. начала восстанавливаться работа станции, одновременно с перемещением линии фронта на север. Одним из первых признаков восстановления было возобновление прерванных войной международных связей. В настоящее время станция снова готова к приёму гостей, хотя Дорн специально упоминает о трудностях поездки даже из соседней с Италией Швейцарии в Неаполь. К старым сотрудникам станции, включая самого Р. Дорна, Д. Монталенти, известного итальянского генетика, А. Монроя, Э. Короли и Д. Бакци, присоединилась группа молодых биологов — стипендиатов нового Биологического института, созданного на базе «Центра биологических исследований» (Centro di Studio per la Biologia) и возглавляемого Д. Ревербери.

Самым существенным препятствием в работе станции является отсутствие новой литературы, вышедшей за годы войны. Просьбой о присылке монографий и особенно отстиков статей в библиотеку станции кончается свою заметку Дорн.

*Д. В. Лебедев.*

# ПОТЕРИ НАУКИ

## РАБОТЫ АКАДЕМИКА А. Е. ФЕРСМАНА ПО ГЕОХИМИИ СОЮЗА ССР

(Вместо некролога)<sup>1</sup>

О. Е. ЗВЯГИНЦЕВ

«Мне хотелось бы, чтобы эту книгу взял в руки тот, кто любит русскую природу, кто ищет в ней проявления широких общих законов мироздания», — так начинается первый том «Геохимии России», выпущенной А. Е. Ферсманом в 1922 г. [1]. То, чего хотел

Александр Евгеньевич от читателя, — любви к природе и стремления к широким обобщениям, — было присуще ему самому в высокой степени. Все работы А. Е. Ферсмана по региональной геохимии (топогеохимии) проникнуты искренней тёплой любовью патриота к своей родине. Но занимаясь явлениями, связанными с отдельными областями и районами Союза ССР, не отрываясь от конкретных фактов и места, А. Е. Ферсман всегда искал проявлений «общих законов мироздания». На этом пути он не мог не увлечь читателя, не мог не заражать его своим энтузиазмом.

«Глубоко убеждённый в красоте и широте тех обобщений, которые даёт нам в настоящее время геохимия, я старался пробудить в читателе сознание величия тех бесконечно медленных и вместе с тем грандиозных физико-химических процессов, которые незаметно, но неуклонно изменяют, переплутывают земную кору, лежат в основе её геологических превращений, её органической жизни и даже культурного развития человека», — говорит А. Е. Ферсман далее в цитируемой книге. Это глубокое его убеждение, не только основанное на чувстве любви к родине, но и обоснованное научными фактическими данными, лежало в основе всех

его трудов по топогеохимической или региональной геохимии России.

Задачи этой области общей геохимии можно определить так: изучение территориального распространения химических элементов, их связи с геологией, петрографией и литологией района, исследование процессов миграции, накопления и расселения элементов, характерных для района.

Вначале региональная геохимия развивалась под влиянием учения о месторождениях полезных ископаемых, помогая проследить процессы накопления полезных элементов. А. Е. Ферсман поднял эту часть науки на небывалую высоту. Он первый начал чтение лекций в университете им. Шаляевского в Москве в 1916 г., а затем, в 1919—1920 гг. в Петроградском университете прочёл курс лекций по геохимии России и повторил его, значительно расширив, в 1920—1921 гг. в Географическом институте. На основе этих лекций им была выпущена замечательная книга «Геохимия России» (1922), а позднее «Геохимические проблемы Союза ССР», где в первом выпуске, названном; «Основные черты геохимии Союза» (1931) [2], даны основные понятия и терминология региональной геохимии. Изучение геохимии различных областей А. Е. Ферсманом всегда связывалось с изучением геологии, особенно тектоники, петрографии и минералогии.

На основе геолого-геохимического познания Союза ССР А. Е. Ферсман дал общую основу для геохимического районирования территории СССР. Он намечил следующие главные геохимические области Европейской части Союза:



Акад. А. Е. ФЕРСМАН в 1941 г.

<sup>1</sup> См. биографию А. Е. Ферсмана в журн. «Природа» за 1943 г., № 6, стр. 87—90 (Ред.)

I — Феноскандинавский щит или массив, только часть которого находится на территории Союза (Кольский полуостров, Карело-Финская республика, северная часть Ленинградской области). II — Кембро-силур и девон северо-запада Союза. III — Московский каменноугольный бассейн. IV — Пермское море и суша. V — Меловые и третичные отложения Юга России. VI — Южный (Украинский) кристаллический щит. VII — Южная геосинклиналь и герцианские складки (Донские степи). VIII — Озерно-степной пояс. IX — Крым. X — Кавказский хребет. XI — Закавказье. XII — Урал и его продолжение на север (Нов-

Земля) северо-запад (Тиман) и юг. В Азиатской части Союза: XIII — Горный Туркестан. XIV — Восточная часть озерно-степного пояса (продолжение VIII). XV — Киргизские степи. XVI — Алтай. XVII — Ангарский щит (или массив). XVIII — Тунгузский бассейн. XIX — Минусинский край. XX — Саяны. XXI — Прибайкалье и Селенгинская Даурия. XXII — Южная часть Яблоновых гор. XXIII — Крайние восточные гирлянды (дуги). XXIV — Вулканическая зона Тихого океана. XXV — Полярная Сибирь.

Если для Европейской части Союза геохимические области намечены с определённой ясностью, и границы их нанесены на карту, то для Азиатской части А. Е. Ферсман лишь начерно наметил основные области и лишь приблизительно указал их границы, относя уточнение районирования на будущее время.

Первая попытка дать геохимический облик отдельных областей нашей страны сделана А. Е. Ферсманом в 1922 г. [1], позднее он много раз возвращался к этой задаче, намечая геохимические черты то одного, то другого края. В 1922 г. даны характеристики следующих областей: Восточной части Феноскандинавского щита, кембро-силура и девона северо-западной России, Московского каменноугольного бассейна и Пермского моря.

Кольский полуостров с его Хибинскими горами долгое время был предметом самого внимательного изучения. К этому объекту А. Е. Ферсман привлек широкий круг учёных различных специальностей. По геохимии Кольского полуострова самим А. Е. и его сотрудниками проделана громадная работа [2], лёгшая

в основу промышленного освоения края и являющаяся основой для будущего использования объектов, ещё не вошедших в число промышленных.

Огромная работа проведена А. Е. по геохимии Среднеазиатской части Союза [4]. Каракумы с их своеобразной геохимией пустыни, Ферганская долина, Тюя-Муюн с его рудами и другие вопросы геохимии Средней Азии разработаны А. Е. в течение ряда лет.

Урал с его минералами был в течение всей трудовой жизни А. Е. Ферсмана предметом его внимания и исследования. Первый серьёзный труд по изучению Урала был проведён А. Е. летом 1913 г. [5]. Вот как он вспоминал эту работу 25 лет спустя [6]: «Я вспоминаю первую нашу экспедицию на Южный Урал, ровно 25 лет тому назад: 150 рублей, с трудом полученные от Академии Наук на поездку, были для нас, молодых московских учёных, огромной и долгожданной победой. В заброшенных, грязных, полуразвалившихся башкирских деревнях останавливались мы на ночлег; сквозь непролазную грязь никогда не чинившихся дорог с трудом вытягивала коробок пара уральских коней; почти никакой промышленности на юг от Сибирской магистрали не было: только французские золотые шахты Кочкаря, одинокие старатели и старый, запущенный казённый завод Златоуста.

Мы должны были в нашей уральской экспедиции Академии Наук обследовать район Златоуста—Миасса—Челябинска. Но жандармское управление отказало в разрешении работать около линии железной дороги. . . И прислало свой отказ уже тогда, когда мы окончили с успехом эти работы.

Центр экспедиции помещали в школе над станцией Миасс; каждый вечер слышался лязг цепей расположенного внизу пересыльного пункта, и каждый вечер сменялись всё новые партии закованных в кандалы арестантов. . .».

Почти каждый год А. Е. бывал на Урале до самого 1944 г., когда тяжёлый недуг заставил его оставаться в Москве и Узком под Москвою. Большая серия трудов, посвящённая легматитам, самоцветам и драгоценным



Акад. А. Е. ФЕРСМАН в 1923 г. в экспедиции в Хибинах после двухмесячной работы в тундрах и тайге. Фото проф. В. И. Крыжановского.

камням, сульфидным рудам, золоту и платине и ряду других минеральных образований, проведена на Урале [7]. Работы по протокристаллизации глубинных изверженных пород [8] также сделаны, главным образом, на уральских объектах.

А. Е. Ферсман был первым председателем Уральского филиала Академии Наук СССР (с 1932 по 1938 г.) и его организатором. Работа по геохимии и минералогии Урала всегда велась при деятельном участии А. Е.

Геология, минералогия и геохимия Крыма интересовала А. Е. ещё в молодые годы (1905—1910), он возвращался к ним и позднее [9] в 1914 и в 1939 гг. [10].

В 1931 г. А. Е. выступил на чрезвычайной сессии Академии Наук СССР с весьма интересным и содержательным докладом «Геохимические проблемы Сибири», в котором дал анализ возможностей этого края, как источника минерального сырья. К сожалению, этот доклад остался ненапечатанным полностью, а опубликован только в кратком извлечении [11].

Несколько работ А. Е. посвящено геохимии Кавказа [12] и Закавказья.

Такой огромный охват пространств нашей необъятной родины одним человеком объясняется исключительной подвижностью А. Е. Он был поистине «пожирателем пространств». Не было года, когда бы А. Е. не проехал нескольких десятков тысяч километров: на Урал, в Хибин, в Кара-кумы, на Кавказ, в Чехию, в Альпы... Уже тяжело больной, постоянно страдающий припадками печени, А. Е. не мог отказаться от постоянных поездок то в один, то в другой уголок Союза.

Поистине титаническую работу по изучению недр нашей родины, которую провёл А. Е., было бы невозможно проделать ему одному. Необычайный организаторский талант А. Е. позволил ему быстро увлечь за собой самых различных людей: от старых «маститых» учёных до молодёжи — аспирантов, студентов. Организуя коллективную работу, привлекая внимание к ней общественности, агитируя и устно и печатным словом за её успех, А. Е. добивался изумительных результатов. Здесь нет возможности описывать все его работы, остановимся лишь на некоторых, в которых нам пришлось принять участие.

Работа по изучению Хибинского массива после работ финского геолога Рамзая и его спутника Гакмана (1887—1892) была прервана на долгие годы.

В 1920 г., после освобождения Кольского полуострова, были начаты работы Академии Наук и Северной научно-промысловой экспедиции ВСНХ. Организатором, руководителем и пылким энтузиастом этих работ был А. Е.

Он сумел привлечь к работе ряд крупных работников Академии Наук, Ленинградского университета, Географического института и др. Начиная с 1920 г. и вплоть до войны 1941 г. сотрудники Академии Наук ежегодно вели работы в Хибинских и Ловозерских тундрах, то направляя сюда 5—6 отрядов, то ограничивая исследования отдельными вопросами [13] и неустанно работая на Хибинско-горной станции «Тигетта». В течение многих лет А. Е. проводит в Хибинах полевые наблюдения;

длительные и короткие маршруты пересекают Хибин в разных направлениях. В эти годы была выяснена общая картина геологии Хибин, изучены его горные породы и минералы.

Хибинские горы находятся в центре Кольского полуострова, между оз. Имандра и Умб-озером, занимают площадь около 1600 км<sup>2</sup> и поднимаются на высоту до 1250 м над уровнем моря. Горы сложены изверженными породами — нефелиновыми сиенитами, которые посторонним телом вырываются в древний кристаллический щит Севера. Огромный лопполит Хибин образовался не в один приём, а вслед за первыми интрузиями щелочной магмы, образовавшимися центральной частью массива, произошли повторные интрузии по дугообразным расколам по периферии лопполита. Эти вторичные внедрения дали мелкозернистые слюдяные нефелиновые сиениты, уртиты, апатито-нефелиновую породу. Наконец, в третью очередь, образовались радиальные трещины и разломы, в которую излилась магма, образовавшая жильные породы (тингуоиты, мончикиты, <sup>1</sup> пегматитовые и гидротермальные жилы [14]. Полезные ископаемые Хибин связаны главным образом с упомянутыми дугами и отчасти с радиальными разломами.

А. Е. уже в 1931 г. наметил основные черты геохимии Хибин и обратил особое внимание на дуги, содержащие всемирно известные апатитово-нефелиновые породы горы Кукисвумчорр.

В 1929 г. началась возглавленная А. Е. общественная компания за промышленное освоение хибинских месторождений. А. Е. непрерывно писал, говорил, докладывал в Комитете химизации при СНК СССР, в правительственных, областных, хозяйственных и научных органах.

Он добился постановления Правительства о важности месторождения и о постройке ж.-д. ветки от ст. Апатит Мурманской ж. д. до нового города в Хибинах—Хибиногорска (теперь Кировска). Большую роль в деле освоения Хибин сыграл С. М. Киров.

К этому времени хозяйственного освоения Хибин и Монче-тундры относится ряд научных совещаний, которые организовал А. Е. Эти совещания привлекали научных работников: геологов, геохимиков, минералогов, горняков-разведчиков, металлургов, химиков, обогащателей, технологов и хозяйственных деятелей. Здесь, на этих совещаниях, собиравшихся то в Кировске в тресте «Апатит», то в школьном здании в Мончегорске, то на горной станции Академии Наук «Тигетта» в Хибинах, то в Москве в Академии Наук, то опять в Кировске в только-что отстроенном здании техникума. На совещаниях лилась вдохновенная речь А. Е. и увлекала всех на работу по изучению и освоению нового края «непуганой птицы».

В 1941 г. вышла книга А. Е. «Полезные ископаемые Кольского полуострова» [15], подготавливающая работы по геохимии этого района. Книга посвящена памяти незабвенного С. М. Кирова, помогавшего хозяйственному

<sup>1</sup> Эти породы впервые открыты на Кольском полуострове.

освоению Кольского полуострова. За эту работу и ряд других, посвящённых Кольскому полуострову, А. Е. Ферсман получил высокое звание лауреата Сталинской премии.

На Урале с деятельностью А. Е. пишущий эти строки соприкоснулся при совместной работе по организации Уральского филиала Академии Наук в 1932—1934 гг. Здесь уже была сеть вузов, втузов и научно-исследовательских институтов; не надо было организовывать исследовательской работы заново, как на Кольском полуострове. Роль Академии Наук на Урале А. Е. совершенно правильно понял, как роль объединителя разрозненных усилий различных учреждений. По вопросам геохимии Урала на сессиях Совета филиала и на специальных совещаниях А. Е. выдвинул узловые, важные вопросы, на которые не было обращено должного внимания: геохимия железных металлов, геохимия золота и платины, геохимия основных магм Урала, геохимия челябинских углей. По этим вопросам А. Е. сам делал доклады, собирал известные уже материалы, собирал людей и вдохновлял их на решение новых задач. В июне 1943 г. было создано совещание по геохимии основных магм. Оно состоялось в Ильменском заповеднике близ Миасса на Южном Урале. А. Е. любил вспоминать потом об этом обычном совещании.

Вот, что он писал о нём несколько лет спустя [16]. «На открытом балконе старого деревянного дома — первая научная конференция Челябинской области. Крупнейшие специалисты, знатоки Южного Урала, его богатств съехались сюда, чтобы обсудить проблему будущих работ и достижения прошлых. На балконе — с боталом в руках вместо звонка — ведёт председатель это необычайное заседание среди дивного соснового леса, среди самой цветущей природы Южного Урала». Обсуждалась проблема геохимии основных и ультраосновных магм, с которыми на Урале связано значительное число полезных ископаемых.

А. Е. с необычайным подъёмом провёл это совещание, длившееся три дня (а ещё накануне он лежал больной с припадком печени). Первый доклад делал А. Е. на тему «Геохимия основных и ультраосновных магм» [16], в котором в увлекательной форме раскрыл роль ведущих элементов — магния, кремния, титана, железа и никеля и главных элементов этих магм: углерода, кислорода, натрия, алюминия, фосфора, серы, хлора, кальция, ванадия, хрома и платиновых металлов, в образовании горных пород, минералов и в месторождениях полезных ископаемых. С необычайной ясностью было показано проявление закономерности преобладания чётных элементов над нечётными. Далее А. Е. указал: «К протокристаллизации, т. е. к основным и ультраосновным магмам, относятся атомы, обладающие максимальной устойчивостью ядра, максимальной механической, термической и электрической прочностью и стойкостью и дающие соединения тех же черт стойкости с наибольшей прочностью решёток и минимальной энтропией энергии». На ярких примерах А. Е. показал, как этот общий закон проявляется на ископаемых Южного Урала.

Работы А. Е. по Уралу продолжались вплоть до 1943 г., т. е. до начала болезни, сведшей его в могилу. Последняя напечатанная работа А. Е., касающаяся Урала — популярная брошюра «Урал — сокровищница Советского Союза» [17].

Она посвящена Уралу в дни Отечественной войны, в ней описано, как патриоты нашей родины — уральцы ковали оружие и боеприпасы из уральских руд и что ещё можно сделать в этом направлении. Книжка разошлась в десятках тысяч экземпляров. Она написана с пафосом патриотизма и любви к науке, на высоты которых поднялся А. Е., вдохновляемый стремлением к победе над врагом родины.

Заканчивая этот краткий и далеко не полный очерк о работах А. Е. Ферсмана по геохимии Союза ССР, мне хочется призвать советских геохимиков к продолжению этой работы. Региональная геохимия — наименее разработанная и разрабатываемая область этой молодой дисциплины. А. Е. её пионером. Как хотелось бы, чтобы на этом пути у него было больше продолжателей, так же как он, зажёжённых горящей любовью к науке и верой в её неиссякаемую силу.

#### Л и т е р а т у р а

- [1] А. Е. Ферсман. Геохимия России. Научн. хим.-техн. изд. П., 1922. — [2] А. Е. Ферсман. Геохимические проблемы Союза. Очерк первый. Основные черты геохимии Союза. Труды СОПН, серия полезных ископаемых, в. 2, 1931. — [3] А. Е. Ферсман. Геохимические дуги Хибинских тундр. ДАН, № 14, стр. 367, 1931. Геохимическая диаграмма Хибинских тундр. ДАН, № 8, 193—198, 1931. Сравнительный очерк геохимии Хибинского и Мончегочлеса. ДАН, № 6, стр. 133—138, 1932; A. Fersman. Geochemische Migration des Elemente. Abch. pract. Geol., 18—1, S. 21—73, 1929. — [4] А. Е. Ферсман. Геохимические проблемы серных бугров в пустыне Кара-кумы. Материалы КЕПС, в. 59, стр. 113—146, 1926; Докл. АН СССР — А. стр. 87—90, май 1926; А. Е. Ферсман и Н. И. Володавцев. Über die Erscheinungen des Silticierung in der Mittelasiatischen Wüste Karacum. Докл. АН СССР — А. стр. 145—148, август, 1926; А. Е. Ферсман и Д. И. Щербakov. Колоды в песках Каракумов. Изв. гидрол. Инст., № 17, стр. 87—90, 1926; А. Е. Ферсман. К морфологии и геохимии Тюя-Муяна. Стр. 1—93, 1927. — [5] А. Е. Ферсман. Отчёт о командировке на Урал летом 1913 г. Тр. Геол. музея Акад. Наук, т. VIII, в. 8, стр. 159—173, 1914. — [6] А. Е. Ферсман и В. И. Крыжановский. Наш автопробег по Южному Уралу. Изд. АН СССР, стр. 95—96, 1936. — [7] А. Е. Ферсман. Геохимия Урала. В книге «Генеральный план хозяйства Урала». Свердловск, Урал-план, стр. 41—46, 1927; Über die magmatische Pegmatiten des Urals. Доклады АН СССР — А. стр. 57—60, апрель — июнь 1925, и мн. др. Минералогия и геохимия Южного Урала в книге «Труды I Всесоюзной Конференции по размещению произв. сил СССР», т. IV, стр. 49—52, 1938. — [8] А. Е. Ферсман.

Геохимия основных и ультраосновных магм. Тр. Уральск. фил. Акад. Наук, IV, Свердловск, 1935.—[9] А. Е. Ферсман. Химическая жизнь Крыма в её прошлом и настоящем. Зап. Крымск. общ. естествоиспытат., IV, стр. 3—25, 1914.—[10] А. Е. Ферсман. К геохимии и минералогии Крыма. Докл. АН СССР, нов. сер., т. XXV, № 3, 204—206, 1939.—[11] А. Е. Ферсман. Геохимические проблемы Сибири. Академия Наук. Доклады на чрезвычайной сессии в Москве 21—27 июня 1931 г. Соц.-эконом. изд., 1931.—[12] А. Е. Ферсман. К геохимии окрестностей Кисловодска. Докл. АН СССР, т. XXI, № 5, стр. 242—245, 1938. Новые данные по геохимии Сев. Кавказа. Природа, № 2, стр. 91—93, 1939.—[13] А. Е. Ферсман.

История исследования Хибин. Путеводитель по Хибинским тундрам. Изд. Акад. Наук СССР, 1932.—[14] Б. М. Куплетский. Геолого-петрографический очерк Хибинских тундр. Юбил. сб., посвящ. 50-летию научной деятельности акад. В. И. Вернадского, стр. 1013—1038, 1936.—[15] Акад. А. Е. Ферсман. Полезные ископаемые Кольского полуострова. Современное состояние, анализ, прогноз, Изд. Акад. Наук СССР, 1941.—[16] А. Е. Ферсман и В. И. Крыжановский. Наш автопробег по Южному Уралу, стр. 99—105, 1936; в. 4. Проблемы геохимии основных магм. Свердловск, стр. 5—11, 1935.—[17] Академик А. Е. Ферсман. Урал — сокровищница Советского Союза. Профиздат, Москва, 1942.

## ПАМЯТИ ГРИГОРИЯ ПЕТРОВИЧА ГОРБУНОВА

Тяжёлые минувшие годы вырвали из наших рядов одного из выдающихся исследователей высоких широт Арктики — Григория Петровича Горбунова, скончавшегося 14 февраля 1942 г. в г. Вологда на пути из осаждённого Ленинграда.

Г. П. Горбунов родился 8/21 февраля 1894 г. в Красном Селе Петербургской губернии. Он с малых лет страстно любил и понимал всю прелесть и гармонию девственной природы, и как охотника-следопыта его всегда тянуло в дельёкие скитания. Первое своё большое путешествие, ещё будучи студентом Петербургского университета, он совершил по Кольскому полуострову в 1915 г. Это в основном и определило всю его последующую деятельность. Как молодого исследователя, его привлекало многое, и его интересы раздваивались. С одной стороны, он увлёкся птицами и, стремясь как можно глубже познать их жизнь, часами незаметно для себя, просиживал на «птичьих базарах». Он был на редкость тонким наблюдателем, и все его исследование над птицами Новой Земли и Земли Франца Иосифа до сих пор являются основными в этой области. С другой стороны, его сильно заинтересовали также прибрежные реликтовые озёра, сочетающие в себе пресноводные и морские элементы. Но постепенно он начал всё больше и больше интересоваться морем и в море он нашёл в конечном счёте своё окончательное призвание. В деле изучения бентоса наших северных морей его заслуги ещё трудно полностью оценить.

Вся кипучая, полная энергии деятельность Г. П. Горбунова была в основном связана с



Г. П. ГОРБУНОВ.

Арктическим институтом (вначале этот институт назывался Научно-промышленной экспедицией по изучению Севера), где он, начиная с 1923 г., был сначала учёным секретарём, затем пом. директора по научной части, а в последнее время заведующим гидробиологическим отделом. Г. П. Горбунов в течение ряда лет работал также в Государственном Гидрологическом институте и в Зоологическом институте АН СССР. Г. П. Горбунов — участник весьма многих арктических экспедиций, в частности всех высокоширотных экспедиций на л/п «Садко» (1935—1938). Им впервые в истории изучения Арктики были добыты интереснейшие и в своём роде уникальные образцы бентоса с абиссальных глубин Полярного бассейна, проливающие некоторый свет на происхождение больших глубин центральной части Арктики. Этот замечательный материал, подготовленный им к печати перед самой войной, вышел в свет уже после его смерти («Труды дрейфующей экспедиции на л/п «Седов», т. III).

Прекрасно зная экологию большинства руководящих форм бентоса наших северных морей, Г. Н. Горбунов одним из первых широко использовал бентос в качестве показателя осреднённых гидрологических условий. Это направление в морской гидробиологии сейчас приобретает всё большее и большее развитие.

Г. П. Горбуновым был собран настолько большой и разнообразный материал из различных наших северных морей, в особенности из Карского моря, что природа этих морей в результате обработки всех этих материалов получает в последнее время уже совершенно новое освещение. Собранный им материал.

бесспорно, послужит для специалистов-зоологов ещё на многие годы основным источником для различного рода фаунистических сообщений. Лично сам покойный обрабатывал двусторчатых моллюсков, одну из наиболее трудных и малоосвещённых групп бентоса. Его работа «Двусторчатые моллюски Чукотского моря» может служить образцом для исследований этой группы, и в ней он показал себя не только хорошим зоологом-систематиком, но и глубоким зоогеографом.

Всего им опубликовано около 25 оригинальных научных работ. За заслуги в области изучения арктических морей он был награждён в 1937 г. орденом «Знак Почёта».

Г. П. Горбунов был неоценимым товарищем в экспедициях, всегда скромный и жизнерадостный, в каких бы тяжёлых условиях он ни был.

П. В. Ушаков.

## МАРТИРОЛОГ ЧЕШСКОЙ НАУКИ

Ректор Пражского университета профессор И. Белеградек составил список преподавателей чешских университетов, погибших во время немецкой оккупации. Список этот опубликован в «Nature» (157, 332, 1946). Приводим его ниже.

*Пражский университет Карла IV.* Медицинский факультет — погибло 13 человек, в том числе: профессор социальной медицины Гинек Пельц (Pelc) — казнён, доцент общей биологии Владимир Бергауер (Bergauer) — отравлен в газовой камере концентрационного лагеря в Маутхаузене вместе со своей женой, доцент гистологии Владимир Тума (Tuma) — забит до смерти в тюрьме. Научный факультет — профессор теоретической физики Франтишек Завишка (Záviška) — умер по дорбге в концентрационный лагерь, профессор физической химии Вацлав Долейшек (Dolejšek) — умер в тюрьме, профессор статистики Ян Ауэрхан (Auerhan) — казнён, профессор кристаллографии Франтишек Ульрих (Ulrich) — смертельно ранен при аресте, профессор зоологии Ярослав Шторкан (Štokán) — казнён, доцент минералогии Радим Новачек (Nováček) — казнён.

*Пражский технический институт.* Профессор механики Виктор Фельбер (Felber) — казнён, профессор зоологии Яромир Шачал (Šámal) — казнён, профессор общей электротехники Леопольд Шрадек (Šrámek) — казнён, профессор сферической астрономии Инджих Свобода (Svoboda) — умер в тюрьме, ассистенты технической механики Отакар Руна (Runa) — казнён, Олдрих Миртес (Mirtes) — умер в Освенциме, ассистент Института гидравлики Карел Кашик (Kašik) — казнён.

*Университет Масарика в Брно.* Медицинский факультет — профессор анатомии Карел Хорак (Horák) — казнён, профессор гистологии и биологии Ян Флориан (Florian) — казнён, профессор неврологии и психиатрии Мирослав Кживы (Křivý) — умер в тюрьме. Научный факультет — профессор минералогии Войтех Росицки (Rosický) казнён, профессор географии Франтишек Колачек (Koláček) — казнён, профессор физической химии Антонин Шимек (Šimek) — казнён, доцент Франтишек Шахерл (Schächerl) — умер в концентрационном лагере.

*Технический институт Бенеша в Брно.* Профессор технической физики Иозеф Саханек (Sahánek) — умер в концентрационном лагере, профессор геодезии Богумил Кладиво (Kladivo) — умер в результате гонений, доценты Владимир Немец (Němec), В. Бенеш (Beneš), ассистенты Ярослав Мркос (Mrkos), Ярослав Поточек (Potoček), Беджих Поспишил (Pospišil), доцент Богуслав Хрдличка (Hrdlička) — погибли в результате лишений.

*Ветеринарный институт в Брно.* Профессор физиологии Томаш Вацек (Vasek) и профессор химии Ян Бечка (Bečka) — казнены.

*Сельскохозяйственный институт в Брно.* Профессор Аугуст Байер (Bayer) — умер в концентрационном лагере в Маутхаузене, доценты Франтишек Венцель (Wenzel) и Богослав Цермак (Cermák) — казнены, ассистент Владимир Крист (Kříst) — умер в концентрационном лагере.

Д. В. Лебедев.

# КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

A. Edward Remick. *Electronic Interpretations of organic chemistry*. New York, John Wiley and Sons, 1943, 474 pp. Doll. 4. 50.

G. W. Wheland. *The Theory of Resonance and its application to organic chemistry*. New York, John Wiley and Sons, 1944, 316 pp. Doll. 4. 50.

Последние двенадцать лет являлись переходной ступенью в развитии органической химии. От теории строения органическая химия перешла к электронной теории.

Вопросы строения, свойств, превращений и реакций органических соединений в свете электронной теории подробно изложены в серии монографий, появившихся в эти годы.

Книги Ремика и Веланда завершают монографическую литературу по электронной химии органических соединений и отражают новейшие успехи в этой области. Монографии Ремика и Веланда, вышедшие в свет на протяжении года, взаимно дополняют друг друга.

В монографии Ремика подробно и ярко изложена современная электронная теория органических реакций английской школы Ингольда-Робинсона, дано историческое развитие электронных представлений в органической химии, две главы посвящены окислительно-восстановительным процессам и большое место отведено механизмам и условиям протекания органических реакций.

Веланд в своей монографии главное внимание уделяет теории электронного резонанса Паулинга, квантово-механическому обоснованию теории химической связи, итогам и результатам физических методов исследования органических молекул. Круг этих важных вопросов как раз слабо освещён в книге Ремика.

Монография Ремика открывается детальным изложением этапов развития электронной химии органических соединений. Однако история вопроса освещена автором не объективно. Ремик приводит электронные теории, гипотезы, отдельные взгляды и мысли исключительно американских и английских химиков и совершенно игнорирует другие работы. В историческом обзоре Ремика не нашли места работы одного из основоположников электронной органической химии — советского учёного, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР А. М. Беркенгейма. Между тем, работы А. М. Беркенгейма впервые поставили на рельсы электронной теории все основные разделы органической химии (А. М. Беркенгейм, *Основы теоретической химии*, М., 1914; *Журн. Русск. физ.-хим. общ.*, часть химическая, 47, 675, 1915; 49 (2), 1—181, 1917; *Журн. общ. химии*, 1933, 1934 и 1936). Электронная теория А. М. Беркенгейма дала основы идеи о ковалентной связи, впоследствии развитой Льюисом

(G. N. Lewis). К основным принципам электронной теории А. М. Беркенгейма о поляризации органических молекул в процессе реакции и об ионном характере всех органических реакций через много лет вновь пришла электронная теория в работах Лоури (Т. М. Lowry), Прево (С. Prévost) и Кирманна (А. Kirrmann).

Говоря о связи старых, структурных, теорий с электронной теорией, Ремик не отмечает, что теория полярных эффектов Ингольда-Робинсона является развитием и углублением теории В. В. Марковникова о взаимном влиянии атомов в химических соединениях. Теория полярных эффектов вскрыла электронные механизмы передачи взаимного влияния атомов в органических молекулах, впервые установленного В. В. Марковниковым. Ремик в своей монографии проводит параллель между теорией электронного резонанса Паулинга и теорией парциальных валентностей Тиле, совершенно не указывая, что задолго до Тиле — М. А. Ильинский развил представления, очень близкие к современному представлению о резонансе (почётн. акад. М. А. Ильинский, *Изв. Акад. Наук СССР*, М.—Л., 1938). Ремик большое место уделяет механизмам протекания органических реакций, кинетике и термодинамике реакций, роли растворителей в ходе реакций. Все эти проблемы, разрабатываемые ныне главным образом школой Ингольда-Хьюгса, сейчас не решены, и серии исследований в данной области сегодня надо рассматривать как необходимую и весьма полезную подготовительную работу для раскрытия внутренних механизмов и предсказания направления реакций в органической химии.

Веланд, ближайший сотрудник создателя теории резонанса Паулинга и автор многих исследований по разработке и приложению теории резонанса, в строгой и ясной форме осветил в своём труде основные достижения и проблемы резонансной теории. В монографии Веланда хорошо изложена современная теория валентности, разбирается вопрос о водородной связи в органической химии (водородные мосты), уделено внимание теории активированного комплекса и его роли в кинетике реакций. Энергия резонанса, междоатомные расстояния и методы их определения, дипольный момент и резонанс подробно освещены у Веланда. Идея гиперконъюгации, свободные радикалы в свете теории резонанса, резонанс и стерическое торможение также нашли отражение на страницах его монографии.

Центральное место в книге Веланда занимают вопросы приложения теории резонанса к решению главной и основной проблемы органической химии — проблемы реакционной способности органических соединений.

Некоторые авторы в своих статьях о приложении теории резонанса к органической химии пошли по совершенно ложному и вредному пути противопоставления теории резонанса, возникшей на основе физических исследований органических соединений, электронным теориям, возникшим на основе обобщения обширнейшего экспериментального материала органической химии и даже стали отрицать роль последних в развитии науки.

Между тем, как правильно отмечает Веланд, теория резонанса является продолжением и дальнейшим развитием именно этих теорий.

Хотя Веланд и говорит, что теория резонанса стремится ещё полнее объяснить реакционную способность органических соединений, чем предшествовавшая ей электронная теория — теория мезомерии (стр. 216), однако, на практике получается не совсем так. Весьма приближённые методы расчёта резонансных структур органических молекул не дают сколько-нибудь твёрдых данных о связи реакционной способности молекулы с определённым типом её структур. Таким образом, резонансная теория как бы возвращает нас к историческому спору Кольбе со сторонниками теории строения о возможном и действительном числе изомерных форм органических молекул (Journ. prakt. chem., 1877).

Поэтому вопрос о реакционной способности органических соединений резонансная теория и решает в ряде случаев на основе гипотез и аналогий, а отнюдь не вскрывает причинной зависимости. Как видно из примеров, приведённых в монографии Веланда, зачастую теория резонанса не объясняет особенностей химического поведения органических молекул, а просто описывает их в своих терминах или же использует данные теории Ингольда-Робинсона.

Книги Ремика и Веланда являются ценными пособиями при изучении электронной химии органических соединений и открывают перед читателями основные и новейшие достижения и проблемы этой важной области науки.

*В. В. Разумовский.*

F. A. Berry, E. Bollay, N. R. Beers. Handbook of meteorology, N. Y. — London, McGraw-hill book comp., 1945, 1—IX, 1—1068 pages. Берри, Болей, Бирс. Курс метеорологии, 1945, стр. 1—IX, 1—1068.

Книга составлена авторами, указанными в заголовке, в сотрудничестве со многими другими учёными США. Закончена она лишь в сентябре 1945 г., т. е. представляет одну из последних новинок американской литературы. Задумана работа, как учебный курс и, одновременно, как настольная справочная книга для научного работника с высокой квалификацией.

Авторы сознательно придали книге практический уклон, имея в виду цели применения метеорологии в народном хозяйстве. Вместе с тем сохранена достаточная теоретическая строгость.

В книгу введены дополнительные главы,

обыкновенно в курсах метеорологии не встречающиеся. Главы эти трактуют важные для метеоролога вопросы смежных дисциплин, т. е. те данные, за которыми читателя обычно отсылают к соответствующим курсам других наук. Так, например, введены главы или §§, посвящённые вопросам математики, как высшей, так даже и элементарной, общей физике, термодинамике, гидромеханике и т. д.

Построение книги также необычно. Общепринято всякого рода справочные таблицы давать в приложениях к курсу, позади текста. В этой работе все такие данные вынесены вперёд. Далее идёт изложение методов вычислений, необходимых метеорологу с введением способов графических, приближенных и т. п. Справочный материал крайне обширный. Здесь можно найти и перевод мер длины, веса, времени из одних единиц в другие, и удельные веса, и упругости паров, квадраты чисел и тому подобные сведения, наряду с величинами чисто метеорологического характера. Имея эту книгу, метеоролог может обходиться почти без всяких основных справочных изданий как по своему предмету, так и по смежным дисциплинам.

Теоретическая часть — собственно курс метеорологии — содержит главы по физике атмосферы, радиации, термодинамике и статике в приложении к метеорологии. Далее идут разделы, посвящённые динамической метеорологии и инструментальной метеорологии. Изложено всё довольно кратко.

В разделе синоптической метеорологии много места отведено изложению методов прогноза погоды. Затем идут главы, посвящённые климатологии и океанографии. В этой части материал подан очень сжато, особенно в части, касающейся океанографии.

Каждый раздел включает, дополнительно к 1-й общей справочной части, чертежи, фото, карты, коды и прочие практические сведения, специфические для данного раздела.

Общее число рисунков в книге 736. В конце каждого раздела дан список литературы, в конце книги детализованный предметный указатель.

Издана книга отлично. Несколько утомляет мелкий шрифт, которым за исключением названий §§ (набранных жирным шрифтом) набрана вся книга. Но благодаря этому, курс является однотомником небольшого формата.

*Ел. Л. Андроникова.*

«Географски Преглед», научно популярно списание, год 1, книга 1. — София, издание на Българското Географско Дружество, 1946.

Демократическая Болгария Отчетливо-го фронта решительно перестраивает всю свою жизнь на новых основах. Болгарский народ, свергнув 9 сентября 1944 года преступных правителей, в третий раз приводит страну к национальной катастрофе, ликвидирует искусственно создававшийся отрыв культуры от широких народных масс и одновременно от культуры других славянских народов, в первую очередь от русской культу-

ры. В новой Болгарии литература, искусство, наука служат народу, помогают ему в выполнении исторических задач, поставленных правительством Отечественного фронта.

Новый научно-популярный журнал «Географски Преглед», орган Болгарского географического общества, начавший выходить в 1946 году, свидетельствует о том, как понимает свой долг перед народом болгарская интеллигенция. Журнал этот служит дополнением к продолжающим выходить чисто научным «Известиям» общества, популяризируя географические знания среди широких слоёв народа, в первую очередь среди учителей и учащейся молодежи. Особенное внимание журнал уделяет природе и народному хозяйству Болгарии и географической информации о зарубежных странах, отдавая первое место славянским государствам. Ответственные редакторы журнала: известная общественная деятельница Александра Монеджикова и преподаватель Софийского университета Игнат Пенков.

В первом номере (40 стр.) напечатаны следующие статьи: Передовая, в которой сформулированы задачи журнала, А. Велканов — «Гидрология Чёрного моря», Д. Димитров — «Синоптическая метеорология и предсказание погоды». Природе и жизни Болгарии посвящены статьи: профессор Н. Стоянов — «Природа дунайских островов», Е. Коен — «Земляные пирамиды у села Кетин-Софийское» и А. Монеджикова — «Курорт Банжа» — очерк истории одного из лучших лечебных мест страны. Кроме того, помещён автореферат работы Е. Коен — «Полезные ископаемые Болгарии». Советскому Союзу посвящена статья Т. Йорданова — «Река Волга и последние изменения в её верховьях и течении», в которой описывается проделанная в наше время работа по реконструкции Волжского бассейна. Очерком Л. Динев — «Географическая прогулка по Чехословакии» начинается описание этой страны (Словакии будет посвящено продолжение очерка в следующем номере). Краткая справка об Индонезии принадлежит И. Велчеву. И. Пенков в небольшой заметке даёт характеристику книги болгарского географа Константина Фотинова «Общее землеописание» в связи со столетием со дня выхода её в свет. В отделе «Научные известия и сообщения» помещён некролог В. Л. Комарова (с портретом), заметки о столетнем юбилее Всесоюзного географического общества, о новой металлургической базе на северо-западе СССР, о советско-польской границе, о пятилетнем плане работы Отделения геолого-географических наук Академии Наук СССР, о нефти в Грузии и другие. В отделе «Критика и библиография» кратко прорецензированы ряд книг и среди них: С. А н и с и м о в. Путешествия П. А. Кропоткина; И. Папанин. Жизнь на льдине (перевод); С. Ц в е й г. Бразилия (перевод). Кончается номер обращением Болгарского народного союза охраны природы.

Статьи иллюстрированы фотографиями, схемами, картами.

В целом журнал обещает выполнить свою задачу — популяризацию географических знаний и подготовку сознательных участников

хозяйственной и культурной жизни возрождающейся страны. Пожелаем ему успехов в этом направлении.

Д. В. Лебедев.

Richard Hofstadter. Social Darwinism in American Thought, 1860—1915. Philadelphia, University of Pennsylvania Press, X, 191, 1945. Ричард Гофстадтер. Социальный дарвинизм в американской мысли, 1860—1915.

В. И. Ленин в статье «О значении воинствующего материализма» (Собр. соч., 27, 180) указывает, что буржуазия в своей борьбе против материализма пыталась использовать теории большинства великих преобразователей естествознания конца XIX века. Учение Дарвина, вероятно, первым подверглось этой участи. Одной из форм использования дарвинизма было перенесение открытых им закономерностей на социальные явления. Многочисленные разновидности «социального дарвинизма» возникают и исчезают в буржуазной науке со дня выхода в свет «Происхождения видов» до наших дней.

Вышедшее недавно исследование Ричарда Гофстадтера посвящено развитию идей социального дарвинизма в США с 1860 по 1915 г. Автор считает, что в период первой мировой войны социальный дарвинизм был преодолен в науке и перешёл из научной области в область «политического фольклора», т. е. широко распространённых, но не пользующихся официальным признанием предрассудков. При этом Гофстадтер допускает возможность нового появления его на сцене. Автор не вникает в биологическую сущность дарвинизма и не касается борьбы вокруг дарвинизма в биологии, его интересует только перенесение дарвинизма в общественные науки.

Первое американское издание «Происхождения видов» появилось в 1859 г. К началу семидесятых годов дарвинизм одержал победу в биологии (появление ламаркистских теорий Копа и других не нарушает общей картины). Через университеты, популярные научные книги и журналы дарвиновское учение вышло за пределы собственно биологии, стало составной частью мировоззрения большинства интеллигенции США. Победа дарвинизма и одновременному расцвету социального дарвинизма способствовало в значительной степени влияние Герберта Спенсера, которое в США было в то время ещё сильнее, чем в Англии. Именно Спенсер с его идеей общности закономерностей развития природы и общества был властителем дум Америки. Свыше 350 000 экземпляров сочинений Спенсера наводило во второй половине XIX века США, Спенсерство — философия расцвета капиталистического общества и буржуазного индивидуализма, «космологическое» обоснование принципа «laissez faire», как нельзя лучше соответствовало потребностям дня. Буржуазия искала в борьбе за существование и в выживании наиболее приспособленного биологического оправдания беспощадной свободной конкуренции и ещё более беспощадной эксплуатации. Недаром Рокфеллер говорил, что «рост больших предприя-

тий — всего навсего выживание наиболее приспособленного». Неподобно среди учеников и последователей Спенсера был Анджо Карнеги.

На американской почве наиболее крупным представителем спенсеризма был Уильям Сэмнер. Его учение — своеобразный синтез протестантской этики, классической буржуазной политической экономии и дарвиновского учения об естественном отборе — было попыткой обосновать вечность капиталистического строя и капиталистической морали. Сэмнер говорил: «миллионеры — продукт естественного отбора, действующего на всё человечество», «бедность вызывается борьбой за существование» и т. д. Всё должно оставаться без изменений, вечные законы природы и общества не допускают вмешательства в их естественный ход.

Другую разновидность социального дарвинизма возглавил Лестер Уорд. Он допускал возможность и считал необходимым активное изменение разумом социальной жизни. Уорд считал, что социальная борьба — ни что иное, как та же борьба за существование. Человеческое сознание устраняет борьбу за существование из общества, ликвидирует тем самым классовую борьбу, но социальное неравенство сохраняется, оно основано на вечном биологическом неравенстве. Исходя из своих концепций, Уорд присоединился к неоламаркизму, считая, что без наследования благоприятных признаков воспитание теряет весь смысл.

Противоречия капиталистического строя уже в семидесятых — восьмидесятых годах вызвали критику социально-дарвинистической апологетики капитализма Сэмнера, Уорда, Кидда, Фиска и многих других. Гофстадтер описывает религиозных критиков социального дарвинизма, затем оппозицию мелко-буржуазного социализма Генри Джорджа и Эдуарда Беллами и, наконец, борьбу марксистов. Взаимоотношения между марксизмом и дарвинизмом остаются автору неясными. Он путает ясные высказывания Маркса с построениями социальных дарвинистов из социал-демократии.

В начале XX века учение Спенсера было вытеснено прагматизмом, лидером которого выступил Уильям Джемс. Деляческая буржуазная философия, отрицающая существование объективной истины, признающая истинным то, что полезно в данный момент и в данных условиях, также пыталась опереться на дарвинизм с его учением о выживании наиболее приспособленного. «Космологическая» форма социального дарвинизма Спенсера заменилась «гносеологической» формой, социальный дарвинизм в работах Джемса, Джона Дьюи и других проник в психологию.

Одновременно, в связи с явной противоречивостью и несостоятельностью «биологизации» социологии, мода на неё начинает проходить, появляются многочисленные психологические теории общественной жизни, тенденция, завершившаяся расцветом фрейдизма в двадцатых годах.

Начало XX века ознаменовалось бурным расцветом генетики. Извлечение из неизвестности законов Менделя, создание хромосом-

ной теории наследственности, учение Иогансена о генотипе и фенотипе — всё это подвело научную базу под селекционную практику. Но эти замечательные открытия подверглись общей участи великих открытий естествознания последних 50 лет. Буржуазия ухватилась за них, пытаясь развитием евгенического движения отвести внимание от социальных причин неравенства, нищеты и эксплуатации. Беднота, безработные — это биологически неполноценные люди, наследственно отягощённые. Евгенические мероприятия уничтожат человеческие несчастья, нужду и голод в рамках того же вечного и неизменного капиталистического общества. Именно Америке принадлежит бесславное первенство в практической реализации евгенических идей — первый стерилизационный закон был принят в Индиане в 1907 г.

Если периоду, так сказать, «внутренней экспансии» американского капитализма, когда быстро растущий внутренний рынок поглощал продукцию промышленности страны, сопутствовал расцвет учений Спенсера и Сэмнера о свободной борьбе и конкуренции, то начало империалистической внешней экспансии, ознаменовавшееся испанско-американской войной, сопровождалось появлением иной разновидности социального дарвинизма. В США широко распространяется обоснование империалистической политики учением о «сохранении благоприятствуемых рас в борьбе за жизнь», расцветает расизм в его англосаксонском варианте. Расизм возник раньше дарвинизма (работы Гобино появились в 1853—1855 гг.), но в Америке учение о превосходстве англо-саксонской расы, о том, что англо-саксам предопределено повелевать миром, имеет несколько более позднее происхождение. Представителями этой псевдонаучной концепции были Фиск, Джемс, Госмер, Иосия Стронг, бывший президент Теодор Рузвельт и государственный секретарь при нём Джон Хэй. Миф о превосходстве англо-саксонской расы, вопреки мнению Гофстадтера, не ограничен в настоящее время областью «политического фольклора», он имеет широкое хождение в очень влиятельных империалистических кругах США и Англии. Товарищ Сталин в интервью, данном корреспонденту «Правды» по поводу речи Черчилля, разоблачил реакционный характер этой «теории».

Целый ряд передовых учёных Америки, среди них особенно надо выделить Франца Боаса и Ральфа Перри, видя несостоятельность и ненаучность всех разновидностей социального дарвинизма, повёл борьбу против него. Наступает закат этой, одной из реакционнейших теорий, когда-то господствовавшей в буржуазной общественной мысли. Но пока существует капитализм, всегда возможен рецидив социального дарвинизма, о чём ярко свидетельствует хотя бы такая живучесть «англо-саксонского мифа».

Ричард Гофстадтер — не марксист. Он неправильно оценивает учение Маркса, не понимает, что именно марксизм является могильщиком всех буржуазных общественных теорий, в том числе и социального дарвинизма. Ряд оценок, которые он даёт отдельным учёным (в частности Уорду), ошибочны. Он

проходит мимо негритянского вопроса, не освещая его значения в формировании американского расизма. Но Гофстадтер — убеждённый и страстный противник всех социально-дарвинистических теорий. Ему ясно, что порочность этих теорий не в существовании дарвинизма (отношение своё к дарвинизму, как биологической концепции, он нигде не высказывает), а в попытке объяснить социальные явления чуждыми им биологическими закономерностями. Всякая такая попытка порочна и безнадежно реакционна в самой своей основе. Эта убежденность помогла автору собрать большой материал (библиография на стр. 177—186) и на нём показать невозможность оправдания капиталистического общества великим учением Дарвина.

*Д. В. Лебедев.*

**Проф. С. А. Новиков.** Тимирязев. Изд. Академии Наук СССР, 127 стр., 1946.

В последние годы вышел ряд книг и статей, посвящённых жизнеописанию и анализу творчества великого русского дарвиниста. Рецензируемая работа в основном освещает общественно-политические и научно-философские взгляды Тимирязева. Величайшей заслугой этого самого последовательного апостола и продолжателя дарвинизма является то, что данное учение он сумел возвеличить и развить до степени подлинно материалистической «философии биологии». Анализ и всесторонняя оценка философских воззрений Тимирязева в целях их дальнейшего развития представляет актуальнейшую задачу для биологов и философов. К сожалению, далеко ещё нельзя считать эту задачу выполненной. Книга проф. С. А. Новикова, несмотря на её скромный объём, является, однако, одной из удачных на этом пути.

В первых трёх главах излагаются основные биографические данные о Тимирязеве. В четвёртой главе рассматривается его научная деятельность и в пятой — научно-политические взгляды. Следует отметить, что в распределении материала между двумя последними главами сказывается известный формализм и искусственность в оценке и разграничении того, что следует относить к научному творчеству Тимирязева и что — к его философскому мировоззрению. Физиолог и теоретик дарвинизма представлены личностью Тимирязева в неразрывном и взаимодополняющем единстве. Да иначе и быть не могло, ибо того с необходимостью требует сама сущность творческого дарвинизма, ярым адептом и неутомимым деятелем которого был этот замечательный учёный.

Автор справедливо подчёркивает большую роль и заслугу Тимирязева «... в применении исторического метода, на основе которого он проводил свои исследования». В главе, излагающей содержание физиологических исследований Тимирязева, правильно

подчёркнута их методологическая сторона. Классические работы Тимирязева, в частности, по фотосинтезу у растений, были направлены против витализма, как наиболее реакционной силы в естествознании. Тимирязев добился здесь блестящей победы, доказав всеобщность закона сохранения и превращения энергии как для неживой, так и для живой природы. Единство неорганического мира и живых организмов полностью обосновывалось распространением на всю природу единых закономерностей развития. Следует пожалеть, что в рецензируемой книге остались по существу неосвещёнными взгляды Тимирязева и результаты его исследований по таким кардинальным вопросам теоретической биологии, как определение сущности жизни и соотношение процессов созидания и разрушения, развития и смерти. Эти проблемы занимали важнейшее место в научно-философской деятельности учёного. Нужно также было показать, что Тимирязев с подлинно диалектико-материалистических позиций сумел развить последовательную систему взглядов на единство мира, с одной стороны, и на качественное своеобразие органических процессов, живых существ — с другой. Именно это обстоятельство позволило Тимирязеву столь глубоко и правильно разработать учение о закономерностях развития органического мира, о факторах эволюции.

Тимирязев чрезвычайно последовательно проводил мысль о тесной единой связи теории и практики. Вопросы о «чистой» и «прикладной» науке для него не существовало, и недаром он считал, что от успехов агрономии будет в значительной степени зависеть развитие физиологии растений. Эту же последнюю своими выдающимися трудами он сумел широко поставить на службу земледелию. Общеизвестны, в частности, его работы по внедрению минеральных удобрений, по азотнакопляющим бактериям, по борьбе с засухой и т. д. В то же время, считая главной задачей физиологии растений раскрытие и овладение всеми деталями формообразовательного процесса, Тимирязев своими работами «... дал теоретическое основание управления эволюцией». Все эти моменты хорошо оттенены в книге С. А. Новикова. Большое внимание уделено также освещению личности Тимирязева как гражданина-демократа и революционера в науке и в общественной жизни. Велика в этой же связи его роль, как пропагандиста и популяризатора передовых научных идей, его борьба со всеми видами реакции, что Тимирязев считал своим насущным гражданским долгом и основным девизом.

В книге умело использованы многочисленные документы, характеризующие разностороннюю деятельность и прекрасную жизнь этого подлинно народного учёного.

Приведена важная литература о К. А. Тимирязеве.

*А. И. Ховацкий.*

## ИСПРАВЛЕНИЕ

Фотография на стр. 20 (фиг. 2) должна быть повернута справа налево на  $90^\circ$ .

Природа № 3, 1947.

Цена 6 руб.

# ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1948 ГОД

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

37-й год издания

## „ПРИРОДА“

37-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. *С. И. Вавилов*

Редактор заслуж. деят. науки РСФСР проф. *В. П. Савич*

Члены редакционной коллегии:

Акад. *А. И. Абрикосов* (отд. медицины), акад. *А. Е. Арбузов*, акад. *В. Г. Хлопин* и член-корр. *С. Н. Данилов* (отд. химии), акад. *С. Н. Бернштейн* (отд. математики), акад. *Л. С. Берг* (отд. географии и зоологии), акад. *С. И. Вавилов* (отд. физики и астрономии), проф. *Д. П. Григорьев* (отд. минералогии), акад. *А. М. Деборин* (отд. истории и философии естествознания), акад. *Б. Л. Исаченко* (отд. микробиологии), заслуж. деят. науки РСФСР проф. *Н. Н. Калитин* (отд. геофизики), акад. *В. А. Обручев* и проф. *С. В. Обручев* (отд. геологии), акад. *Л. А. Орбели* (отд. физиологии), акад. *Е. Н. Павловский* (отд. зоологии и паразитологии), акад. *С. С. Смирнов* (отд. природных ресурсов), акад. *В. Н. Сукачев* и заслуж. деят. науки РСФСР проф. *В. П. Савич* (отд. ботаники), акад. *А. М. Терпигорев* и член-корр. *М. А. Шателен* (отд. техники), акад. *И. И. Шмальгаузен* (отд. общей биологии), проф. *М. С. Эйгенсон* (отд. астрономии)

**ЖУРНАЛ ПОПУЛЯРИЗИРУЕТ** достижения в области естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателя о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук

**В ЖУРНАЛЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ** все основные отделы естественных наук, организованы также отделы: естественные науки и строительство СССР, природные ресурсы СССР, история и философия естествознания, новости науки, научные съезды и конференции, жизнь институтов и лабораторий, юбилей и даты, потери науки, критика и библиография

**ЖУРНАЛ РАССЧИТАН** на научных работников и аспирантов — естественников 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 и медицинских работников и т. д.

„ПРИРОДА“ даёт читателю информацию о жизни советских и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферировует естественно-научную литературу

Редакция: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2

РЕДАКЦИЯ ПОДПИСКУ НЕ ПРИНИМАЕТ

**ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:** на год за 12 №№ . . . . . 72 руб.  
на 1/2 года за 6 №№ . . . . . 36 руб.

Рассылку №№ и приём подписки производят: Контора по распространению изданий Академии Наук СССР „Академкнига“ — Москва, Волхонка, 14; книжный магазин Академкниги — Москва, ул. Горького, 6; отделения Конторы Академкниги — Ленинград, Литейный, 53; Свердловск, улица Малышева, 58; Ташкент, улица Карла Маркса, 29, и отделения Союзпечати