



10

1946

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР



НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 10 1946 г.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>А. А. Изотов, кандидат технических наук.</i> Развитие наших знаний о форме и размерах земли.	2
<i>Ю. Л. Севастьянов, инженер.</i> Развитие химической промышленности и народное хозяйство СССР.	6
<i>Г. Л. Кринов, Метеоритика.</i>	9
<i>Д. Ю. Гамбург, кандидат химических наук.</i> Газовая электрохимия	13
<i>Б. М. Козо-Полянский, член-корреспондент Академии Наук СССР.</i> Цветы как причина заболеваний (новое о поллинозах).	16
<i>Д-р Зельман А. Ваксман, профессор микробиологии Рэтджерского университета, США.</i> Микробы — друзья и враги человека	19
<i>Анна Муратова.</i> Новые пути лечения рака.	21
<i>В. А. Неговский, доктор медицинских наук.</i> Восстановление жизненных функций организма (проблема оживления).	24
<i>Г. С. Марков, кандидат биологических наук.</i> Иммунитет к паразитическим червям.	28
<i>А. М. Эмме, кандидат биологических наук.</i> Суточные изменения физиологических процессов.	31



Л. С. Цетлин. Академик Михаил Александрович Мензбир 35



Г. С. Расс, доктор биологических наук, профессор. Рыбные богатства СССР. 38
А. М. Камаринский. Авокадо. 42



Проф. *Г. Ф. Гаузе.* Лекарственные вещества микробов, *Проф. А. И. Метелкин.* 44



Изучение колебаний полюсов земного шара для нужд советской геодезии (стр. 3). Аэрофотоаппараты и приборы (стр. 5). Новое о продуктах пчеловодства. *В. Ю. Некрасов* (стр. 45). Акклиматизация белки в Крыму. *Л. П. Астанин* (стр. 45). Сплавы палладия (стр. 46). Новый магнитный сплав (стр. 46). Новый электроизоляционный материал (стр. 47). Сушка якорей электромашин (стр. 47). Разговор по телефону из автомобиля (стр. 47). Огневая зачистка стальных слитков (стр. 48). Золотистый и розовый металл (стр. 48). Усовершенствование методов добычи золота (стр. 48). Высоконапорные шахтные насосы (стр. 48). Разное (стр. 12, 18, 23, 34).

РАЗВИТИЕ НАШИХ ЗНАНИЙ О ФОРМЕ И РАЗМЕРАХ ЗЕМЛИ

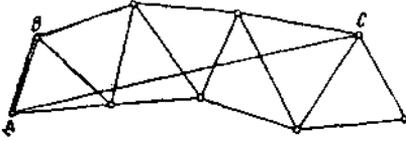


Рис. 1. Простейшая схема триангуляции
По измеренной длине линии АВ, служащей базисом триангуляции, и по измеренным углам треугольников вычисляются длины сторон всех треугольников и длина линии АС.

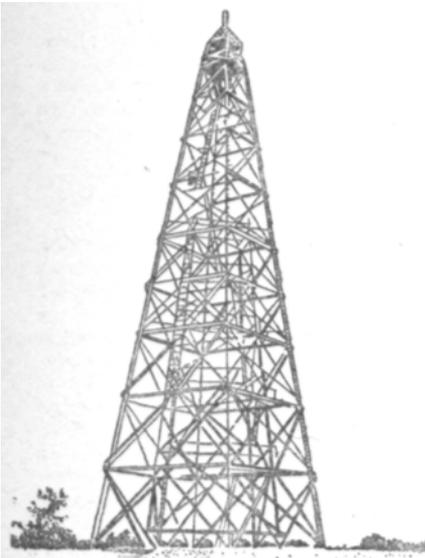


Рис. 2. Геодезический сигнал.

На пунктах триангуляции строятся высокие геодезические сигналы, с которых производятся измерения углов треугольников.

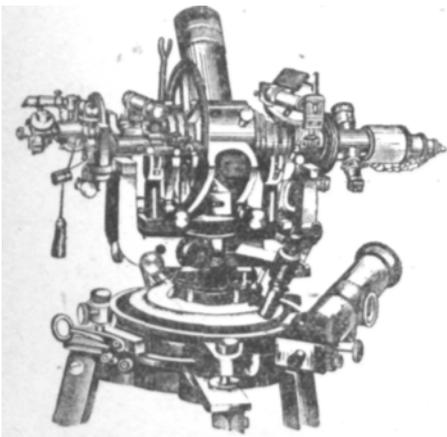


Рис. 3. Универсальный инструмент
Углы треугольников триангуляции измеряются с точностью до десятых долей секунды при помощи геодезических теодолитов или универсальных инструментов.

Принято считать, что впервые мысль о шарообразности Земли высказал Пифагор Самосский, Ливший в VI в. до нашей эры. Философы и ученые пифагорейской школы учили, что Земля — это шар, который вращается вокруг центрального огня. Знаменитый Аристотель Стагирит (384 г.-322 г. до нашей эры) считал, что шарообразность Земли доказывается округлостью ее тени, отбрасываемой на Луну во время лунных затмений, и изменением высоты звезд над горизонтом при перемещении наблюдателя по меридиану. Он же считал, что по законам действия силы тяжести все притягивается к центру Земли. жители морских побережий наблюдали, что у удаляющихся от берега судов исчезают из виду сначала их нижние части, затем средние и последними скрываются верхушки мачт. Отсюда они тоже приходили к мысли о шарообразности Земли. Архимед (287 г.-212 г. до нашей эры) считал, что поверхность моря является шаровой поверхностью, так как всякая жидкость в свободном и спокойном состоянии должна иметь форму шара. Мысли Аристотеля и Архимеда превосходили идеи закона всемирного тяготения, сформулированного почти 2 000 лет спустя.

Первое исторически вполне несомненное определение размеров Земли как шара было дано александрийским ученым Эратосфеном, Лившим в III в. до нашей эры. Он принял, что города Александрия и Сиена (Ассуан) находятся на одном меридиане, а расстояние между ними, по сведениям о движении торговых караванов, он установил равным 5 000 стадиям. Ему было известно, что в день летнего солнцестояния в полдень в Сиене солнце находится в зените, а в Александрии в то же самое время оно отклоняется от зенита на одну пятидесятую долю окружности (приблизительно на 7,2 градуса). Зная длину дуги меридиана и стягиваемый этой дугой угол при центре земли, Эратосфен вычислил радиус земного шара, который получился равным 30 790 египетским стадиям. Однако длина египетской стадии утеряна. По исследованиям различных ученых, она заключается между 158 и 185 м. Если взять среднее из этих чисел, то радиус Земли по определениям Эратосфена равен 6 844 км.

Таким образом, еще в глубокой древности греческие и египетские ученые имели в общем довольно правильное представление о форме и размерах Земли. Вместе с тем они указали и тот принципиальный метод определения размеров Земли, который в общих чертах сохранился до наших дней.

Дальнейшее определение радиуса земного шара было предпринято арабскими астрономами много веков спустя. В 827 г. арабский калиф Альмамун со своими астрономами измерил дугу меридиана около Аравийского залива. При этом измерялась длина дуги меридиана, соответствующая углу в центре Земли в один градус. Отсюда возникло понятие об измерении градуса Земли или о градусных измерениях. Это понятие геодезисты применяют до сих пор. Арабы установили, что длина градуса меридиана под широтой 35° равна (в переводе на современные меры) 111,8 км, что незначительно отклоняется от истинной величины 110,95 км. Повидимому, методы астрономических и геодезических измерений у арабов были очень совершенны. Однако достижения греков и арабов были забыты, и изучение размеров Земли приостановилось на долгое время.

Великие кругосветные плавания и морские открытия начала XVI в. вызвали новый интерес к определению размеров Земли. В течение XVI и отчасти XVII вв. было произведено несколько определений размеров Земли различными учеными. Но они ничего нового не дали по сравнению с тем, что было известно раньше.

**ИЗУЧЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ
ПОЛЮСОВ ЗЕМНОГО
ШАРА ДЛЯ НУЖД
СОВЕТСКОЙ ГЕОДЕЗИИ**

Новая эпоха в истории градусных измерений начинается только с начала XVII в., когда голландским ученым Снеллиусом был изобретен метод триангуляции, позволяющий измерять дуги меридианов и параллелей длиной в тысячи километров. При этом методе на местности строится непрерывная цепь треугольников, в каждом из которых измеряются все три угла и одна из сторон какого-нибудь одного треугольника. Длины сторон всех треугольников, а также длина соответствующей дуги меридиана или параллели определяется тригонометрическими вычислениями. На концах измеренной таким образом дуги меридиана или параллели производятся астрономические определения широты и долготы, и отсюда вычисляется стягиваемый этой дугой угол при центре Земли.

Весьма важным шагом в истории градусных измерений и определения размеров Земли были работы французского ученого Пикара. Используя метод триангуляции и применяя впервые в геодезических инструментах зрительные трубы с сеткой нитей, Пикар в 1669—1670 гг., по поручению Французской Академии Наук, произвел измерения дуги меридиана между Парижем и Амьеном. Он определил, что радиус земного шара равняется 6 372 км. Эту величину Ньютон принял для численной проверки сформулированного им к тому времени, но еще не опубликованного закона о всемирном тяготении.

Необходимо отметить, что новая история определения размеров Земли начинается с эпохи Ньютона, который сформулировал не только великий закон о всемирном тяготении, но и новые взгляды об истинной форме Земли.

Исходя из вполне обоснованного предположения, что Земля в прошлом находилась в огненно-жидком состоянии, и основываясь на законе тяготения, Ньютон считал, что Земля в состоянии покоя и изолированного положения в пространстве приняла бы форму шара. Но при вращении Земли развивается центробежная сила, которая действует перпендикулярно к оси вращения и должна несколько растянуть фигуру жидкой массы Земли в направлении экватора. Поэтому Ньютон пришел к заключению, что истинная форма Земли есть не шар, а сфероид, т. е. тело вращения, близкое к шару и несколько сжатое в направлении оси вращения. Простейшим сфероидом является эллипсоид, который получается вращением эллипса около его малой оси. Ньютон принял, что эллипсоид с малым сжатием представляет истинную фигуру Земли. Это предположение подтверждалось открытым к тому времени вращением и сжатием планеты Юпитер и другими бесспорно установленными фактами.

Ньютон теоретически путем определил и сплюснутость, или сжатие, Земли, т. е. отношение разности экваториальной и полярной полуосей Земли к ее экваториальной полуоси. Приняв Землю за однородную массу, он нашел, что сжатие Земли равно 1:230. Приблизительно одновременно с ним голландский физик Гюйгенс также определил сжатие Земли и нашел его равным 1:576. Несколько позднее известный французский математик Клеро объяснил причину расхождений между результатами Ньютона и Гюйгенса. Оказалось, что сжатие Земли по Ньютону соответствует случаю однородной жидкой массы, а сжатие Земли по Гюйгенсу характеризует форму неоднородной планеты, вся масса которой сосредоточена в ее центре. Клеро доказал, что полученные Ньютоном и Гюйгенсом величины сжатия Земли являются двумя крайними пределами, между которыми должно заключаться истинное сжатие планеты, вращающейся около неизменной оси и имеющей форму эллипсоида. Теория Клеро подтверждается формой планет солнечной системы.

Теория Ньютона о форме Земли несколько позднее была окончательно подтверждена результатами двух градусных измерений, произведенных специально по решению Французской Академии Наук — одно в Лапландии, а другое в Перу. Можно сказать, что в эпоху Ньютона успехи геодезической науки и результаты астрономо-геодезических работ служили для обоснования и подтверждения великих идей в области физики, механики и астрономии. Результаты этих работ и в настоящее время имеют значение не только для определения формы и размеров Земли, но и для изучения ее внутреннего строения, ее вращения и т. д.

Если шар считать первым приближением к форме фигуры Земли, то взгляд, что действительная фигура Земли имеет форму эллипсоида вращения, является вторым и более точным приближением. После Ньютона, т. е. с начала XVIII в., как в геодезиче-

ОКОЛО 60 лет назад было открыто, что географические полюсы не сохраняют неизменного положения на земной поверхности, а совершают сложные движения, удаляясь от своего среднего положения до 10 метров.

Эти движения отчасти объясняются сезонными явлениями, происходящими на поверхности земли, как-то: изменением распределения давления воздуха, влиянием нагрузки зимних снегов и растительного покрова на земную поверхность, а также других, еще не вполне выясненных, причин.

В результате указанных движений, происходит небольшое смещение оси вращения земли, а следовательно, и ее географических полюсов и сетки меридианов на земной поверхности. Смещения географических широт и долгот имеют большое значение для точных астрономических наблюдений в обсерваториях, а также при определении географических координат пунктов для нужд геодезии и картографии.

Влияние колебаний полюсов на широту изучается в международном масштабе — на нескольких широтных станциях. Одна такая станция работает в СССР — в Китабе (Узбекская ССР). Кроме Китабской станции, движение полюсов наблюдается рядом астрономических обсерваторий: Пулковской (до ее разрушения немцами), Полтавской, Казанской и Иркутской.

Высокая точность советских геодезических и картографических работ делает необходимым особенно тщательное изучение движения земных полюсов. На состоявшемся недавно совещании широтной комиссии Астрономического совета Академии Наук СССР была обсуждена возможность использования новых астрономических методов для более точного анализа движения полюсов на основании наблюдений одних только советских обсерваторий.

Для этой цели предполагается производить не только регулярные определения широты, но и долготы на нескольких астрономических обсерваториях, а также изменения в направлении меридиана, вызванные движением полюсов.

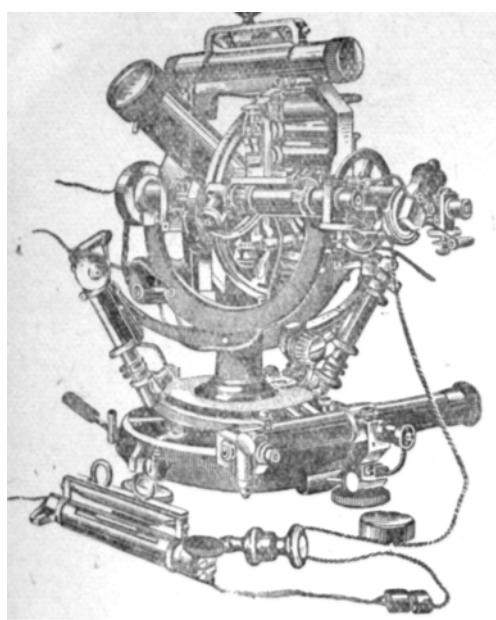


Рис. 4. Универсальный инструмент. На некоторых пунктах триангуляции производят точные астрономические определения широты, долготы и направления истинного меридиана, применяя универсальные инструменты

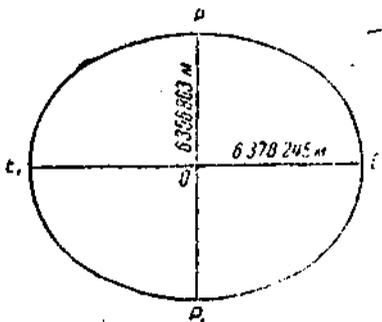


Рис. 5. Разрез земли плоскостью среднего меридиана.

$OE=a$ — средний радиус экватора, $OP=b$ — малая полуось эллипсоида. Полярным сжатием земли называется величина $(a-b)$; a равно 1 : 298,3

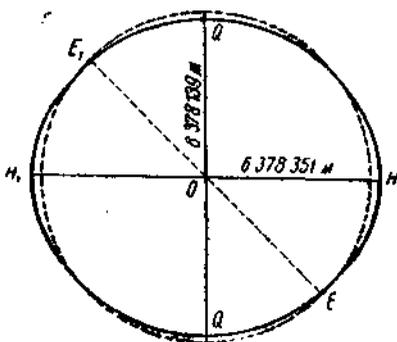


Рис. 6. Разрез земли плоскостью экватора.

Действительный экватор земли является эллипсом (сплошная линия) с малым сжатием, а не окружностью (пунктирная линия). $OH=a_1$ — большой радиус и $OQ=a_2$ — малый радиус экватора. Сжатие экватора $(a_1 - a_2)$; a равно 1 : 30 000

ских и картографических работах, так и во всех других научных вопросах форма Земли принималась за эллипсоид вращения. Однако приблизительно сто лет спустя, возникшие несогласия между астрономическими определениями и геодезическими измерениями окончательно убедили геодезистов, что истинная фигура Земли сложнее, чем предполагали, и что на ее форму влияет неправильное распределение притягивающих масс в земной коре и на ее поверхности. Во второй половине XIX в. для истинной фигуры Земли было введено понятие о геоиде. В настоящее время за поверхность истинной формы Земли, или геоида, принимается поверхность, совпадающая с поверхностью океанов, взятой в спокойном состоянии воды и продолженной под материками так, чтобы она везде пересекала отвесную линию под прямым углом.

Определение формы и размеров геоида, как истинной фигуры Земли, является основной проблемой высшей геодезии. Для решения ее используют различные методы и результаты астрономо-геодезических измерений и определений силы тяжести, которые в настоящее время имеют практическое и чисто-научное значение. Определение формы и размеров истинной фигуры Земли представляет большую научную ценность не только для геодезии и картографии, но и для астрономии, геофизики, геологии и географии.

Уже в XIX ст. в разных странах были произведены некоторые астрономо-геодезические работы, главным образом для обоснования топографических и картографических съемок. Эти работы получили некоторое развитие особенно после войн Наполеона, во время которых топографические карты показали свою ценность в военном деле. Но вместе с тем многие из этих работ имели характер градусных измерений, служивших для определения размеров Земли.

В течение XIX в. различными учеными астрономами и геодезистами был получен ряд выводов относительно формы и размеров земного эллипсоида. Наиболее авторитетными считались выводы немецкого астронома Бесселя и английского геодезиста Кларка. Бессель в 1841 г. определил радиус экватора Земли равным 6 377 397 м, а полярное сжатие 1 : 299,2. Кларк же в 1866 г. определил радиус экватора в 6 378 206 м, а сжатие Земли — 1 : 295,0. Размеры Земли по выводам этих ученых приняты в геодезических и картографических работах многих стран мира.

Но уже к началу XX в. в США были произведены значительные астрономо-геодезические работы, имеющие характер градусных измерений. На основании этих измерений американский ученый Хейфорд в 1909 г. определил размеры земного шара, установив, что радиус экватора Земли равен 6 378 388 м, а полярное сжатие равно 1 : 297,0. Необходимо отметить, что в исследованиях Хейфорда была использована так называемая теория изостазии, возникшая еще в середине прошлого века из толкования результатов астрономо-геодезических работ. По этой теории, земная кора с ее внешними неправильностями находится в гидростатическом равновесии, т. е. во всех ее вертикальных колоннах, взятых от земной поверхности до некоторой глубины и имеющих одинаковое по площади поперечное сечение, содержится приблизительно одно и то же количество вещества. Имеются и другие варианты этой теории, но они в исследованиях фигуры Земли применяются мало. В настоящее время теория изостатического равновесия, как одна из важных теорий о строении земной коры, имеет тесную связь с геологическими гипотезами о строении верхних слоев Земли. Выводы Хейфордом размеров земного эллипсоида явились в свое время большим достижением геодезической науки. Они считались настолько обоснованными, что в 1924 г. Международный геодезический союз постановил принять их как международные размеры Земли. После этого размеры Земли по выводам Хейфорда были приняты в геодезических работах нескольких малых стран Европы.

В геодезических и картографических работах в СССР размеры Земли принимались по указанным выводам Бесселя (для определения положения всех опорных геодезических пунктов на территории СССР, для составления топографических карт СССР и т. д.). Однако уже по результатам исследований Хейфорда можно было видеть, что размеры земного эллипсоида Бесселя значительно отличаются от действительных размеров Земли. Особенно резко обнаружили ошибки Бесселя в результатах наших астрономо-геодезических работ, получивших широкое развитие в СССР после Октябрьской революции и особенно после 1925 г. Эти расхождения определенно указывали на несоответствие размеров земного эллип-

соида Бесселя размерам истинной фигуры Земли. Анализ расхождений позволил определить ошибки в размерах указанного эллипсоида и таким образом определить истинные размеры фигуры Земли. Применение эллипсоида Бесселя стало серьезным препятствием для дальнейшего развития работ по составлению точных топографических карт и изучению поверхности нашей страны. Поэтому в Центральном научно-исследовательском институте геодезии, аэросъемки и картографии были предприняты научные исследования по определению формы и размеров фигуры Земли. Эта работа сначала проводилась членом-корреспондентом Академии Наук СССР проф. Ф. Н. Красовским и затем продолжалась его учеником — автором данной статьи.

В этих исследованиях размеры земного эллипсоида определялись прежде всего на основании очень обширных новейших градусных измерений в СССР. Были использованы также градусные измерения в США, послужившие для вывода международного земного эллипсоида и градусные измерения Западной Европы. Были приняты также во внимание довольно обширные определения силы тяжести в СССР и в других странах. При этом градусные измерения СССР использовались особым способом совместно с определениями силы тяжести, а к обработке градусных измерений других стран была применена теория изостазии.

Результаты исследований показали, что размеры земного эллипсоида Бесселя гораздо меньше действительных размеров истинной фигуры Земли, а размеры земного эллипсоида Хейфорда, принятые международной геодезией, не достаточно обоснованы и несколько больше действительных размеров Земли.

Советские исследователи пришли к заключению о некоторых весьма важных особенностях фигуры Земли.

Еще в середине прошлого столетия русским военным геодезистом Шубертом было высказано предположение хотя и по очень ограниченному данным о возможной трехосности Земли. После него различные выводы трехосного земного эллипсоида, тоже по сравнительно ограниченному данным, получил английский геодезист Кларк. Мысли и выводы о трехосности Земли в прошлом веке носили предположительный характер, так как тогда это еще не вытекало с очевидностью из опытных данных. Но в XX в., когда градусные измерения и определения силы тяжести получили значительное развитие, геодезисты все чаще и чаще стали обращаться к определению трехосного земного эллипсоида, имея при этом достаточно обширные данные, свидетельствующие об отступлении фигуры Земли от фигуры вращения.

В наших современных советских исследованиях также была поставлена задача определения трехосного земного эллипсоида. Необходимо отметить, что в новейших выводах о трехосности Земли, полученных в отдельности из градусных измерений и из определений силы тяжести, имелись значительные расхождения, вызывавшие некоторое сомнение в их обоснованности. Но путем тщательного анализа и правильной обработки всего используемого материала обширных наблюдений нам удалось получить обоснованные выводы о трехосности Земли как из градусных измерений, так и из определений силы тяжести. Кроме того, полученные результаты оказались в хорошем согласии и с соответствующими наблюдениями за колебанием земного полюса, который именно под влиянием трехосности Земли движется не по кругу, а по эллипсу с очень малым эксцентриситетом.

Заключение о трехосности фигуры Земли является третьим приближением в представлениях о форме нашей планеты и значительно лучше представляет фигуру Земли, чем двухосный эллипсоид. По нашим выводам общая фигура Земли по форме и размерам характеризуется следующими данными: средний радиус экватора $a = 6\,378\,245$ м, среднее полярное сжатие $a = 1 : 298,3$, сжатие экватора $t = 1:30\,000$, долгота большого меридиана $l = 15^\circ$ В.

Таким образом, земной экватор является не окружностью, а эллипсом с очень малым эксцентриситетом. Разность между наибольшей и наименьшей полуосями экватора равна 213 м. Разные меридианы Земли имеют разные величины сжатия, или эксцентриситета. Наибольший меридиан имеет сжатие $1:295,5$ и долготу 15° к востоку от Гринвича, т. е. проходит приблизительно через Прагу (Чехословакия) и Гонолулу (Гавайя). Наименьший меридиан имеет сжатие $1:301,1$ и долготу 105° к востоку от Гринвича, т. е. проходит примерно через Иркутск и Филадельфию (США).

Мы можем сказать, что трехосность Земли является фактом

АЭРОФОТОАППАРАТЫ И ПРИБОРЫ

Обычные методы топографической съемки медлительны и дороги.

Создание советской аэрофотосъемочной аппаратуры позволяет все в большем объеме переходить от старых, трудоемких методов непосредственной съемки к фотографированию местности с самолетов.

Над созданием советской аэрофотосъемочной аппаратуры и приборов для обработки аэрофотоснимков около 20 лет работает профессор Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии Ф. В. Дробышев.

Он сконструировал более 25 типов аппаратов и приборов. Среди них — девятиобъективная аэрофотокамера, дающая одновременно девять перспективных снимков; несколько типов стереоскопов, служащих для получения координат точек на фотоснимках; топографический и точный стереометры, измеряющие высоты точек местности на фотоснимке; координатная линейка для разбивки точных квадратов километровой сетки при составлении топографических карт по фотоснимкам, ускоряющая процесс работы в 30—40 раз, и др.

Аэрофотоаппараты Ф. В. Дробышева и его приборы для обработки фотоснимков широко применяются на производственных предприятиях аэрогеодезической и картографической промышленности СССР.

Выдающиеся изобретения Ф. В. Дробышева освободили десятки тысяч людей от тяжелого труда по производству топографических снимков местности. Теперь точные топографические карты составляются в уютно оборудованных лабораториях аэрогеодезических предприятий по фотоснимкам.

В этом году профессору Ф. В. Дробышеву за изобретение топографического и точного стереометра присуждена Сталинская премия.

достаточно обоснованным довольно обширными данными. Конечно, задача науки состоит не только в установлении фактов, но и в их научном объяснении. Поэтому возникает очень важный вопрос — каковы те причины, по которым фигура Земли, как вращающейся планетарной массы, отличается по форме от фигуры вращения. Ответ на этот вопрос может быть получен только в результате совместной работы геодезистов и геофизиков.

Как уже было указано, наши исследования имели в виду разрешение определенных научных и практических задач в области геодезии и картографии. Полученные новые размеры Земли приняты в настоящее время для геодезических и картографических работ в СССР. В дальнейшем государственная триангуляция, или составление опорных геодезических сетей, а также топографические карты СССР будут составляться по поверхности нового земного эллипсоида. Теперь мы можем сказать, что весьма важные и ответственные задачи в области геодезии и картографии в СССР решаются на очень строгих научных основаниях. Вместе с тем новые данные о размерах земного эллипсоида являются одним из наиболее обоснованных выводов о форме и размерах общей фигуры Земли.

Несмотря на научную и практическую важность указанных исследований они все же являются лишь одним из этапов в изучении формы и размеров фигуры Земли и ее особенностей. Изучение Земли, как планеты, этими выводами еще не может быть закончено, так как в этой области возникает ряд вопросов. Геодезисты на основании своих астрономо-геодезических и гравиметрических измерений приходят к заключению о наличии местных и общих отступлений истинной фигуры Земли от некоторой типичской фигуры. Определение этих характеристик фигуры Земли имеет важное значение как для геодезии, так и для других наук. Геодезистами было также высказано мнение о возможной асимметрии северного и южного полушарий Земли. Имеющиеся фактические данные уже почти подтверждают обоснованность этого взгляда. Но необходимый материал для детального изучения фигуры Земли только еще накапливается. В связи с этим приходится сказать, что изучение действительной формы и размеров истинной фигуры Земли только еще начинается.

Советские геодезисты сделали уже очень многое для изучения фигуры Земли. Несомненно, что в ближайшем будущем они достигнут еще более важных успехов в общей науке о Земле.

Инженер Ю. Л. СЕВАСТЬЯНОВ

РАЗВИТИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО СССР

Современная химическая промышленность производит ряд таких продуктов и изделий, без которых невозможно создание скоростного самолета, мощного электромотора, корабля, оснащенного по последнему слову техники, радиоаппаратуры, защитных покрытий, ткани и бумаги, многих высоко эффективных лекарств. Она обеспечивает также сельское хозяйство минеральными удобрениями, химикатами для борьбы с вредителями и другими средствами повышения урожайности. Машиностроение, легкая, текстильная, медицинская промышленность и др. не могут успешно развиваться без применения разнообразной химической продукции.

Широтой и разнообразием ассортимента и масштабами производства наша современная химическая промышленность резко отличается от до-революционной.

Так, например, по сравнению с 1913 годом выпуск серной кислоты увеличился в 17 раз, суперфосфата в 66 раз, красителей в 4 раза, создана новая промышленность связывания азота воздуха, промышленность пластических масс, тонкого и тяжелого органического синтеза и др. Техника современных химических процессов требует применения высоких давлений, очень низких температур, высококачественной электротехники и высоколегированной, так называемой нержавеющей, стали. Весьма широко применяются процессы с газами при высоких температурах: прежняя химия баков, чанов и мешалок хотя и продолжает играть существенную роль в балансе

выработки, но уже далеко не решающую. Современное химическое предприятие оснащено компрессорами, устройствами для проведения реакций, теплообменниками, дестилляционными колоннами и прочим специализированным химическим оборудованием. Применение перечисленных методов химической технологии оказалось возможным в результате технического прогресса в области черной и цветной металлургии, а также машиностроения.

Наша советская химическая промышленность пришла к первому году IV Сталинской пятилетки на достаточно высоком техническом уровне, чтобы обеспечить технический прогресс во всех областях народного хозяйства. Сталинский пятилетний план восстановления и развития народного хозяйства предусматривает в области химии: а) значительное увеличение выработки ведущих многотоннажных продуктов, б) выпуск большого количества новых продуктов для различных отраслей народного хозяйства, в) применение новых процессов производства, г) новую организацию производства, усиление роли автоматического контроля производства.

Капиталовложения пятилетнего плана равны вложениям за три предыдущие пятилетки и распределяются следующим образом: 50% направляется на производство минеральных удобрений (азотных, фосфорных, калийных) и ядохимикатов для борьбы с вредителями сельского хозяйства и 50% идет на производство новых видов пластических масс, новых ярких и прочных красителей,

лаков, красок, топливных добавок, искусственно-го волокна, синтетического жидкого горючего и других химических продуктов и полупродуктов для смежных отраслей промышленности. Громадное увеличение капиталовложений диктуется значительным повышением технического уровня всей химической промышленности: новая аппаратура для реакций высокой скорости, в жестких условиях, высокая степень механизации и автоматизации процессов требуют крупных затрат при строительстве новых предприятий и реконструкции старых. Результатом этих капиталовложений будет значительный рост валовой продукции (в 1,6 раза) и снижение себестоимости. Выпуск ведущих продуктов химической промышленности по плану значительно увеличивается: так, например, соды в 1,5 раза, каустика в 2,1 раза, красителей в 1,3 раза (причем высокопрочных андраненовых в 2,4 раза, а ледяных в 5 раз), число марок красителей увеличивается в 2,9 раза. Возрастает значение ассортимента новых химикатов для поставок в другие отрасли промышленности. Проникновение химии в сельское хозяйство, машиностроение, металлургию, строительство, здравоохранение, военную технику будет еще более ошутительным, чем за последние годы.

Пятилетний план развития ведущих отраслей народного хозяйства требует массовой обработки сотен химикатов, из которых многие еще несколько лет назад были лабораторной редкостью. Усовершенствования в машиностроении позволяют улучшать качество и увеличивать ассортимент продукции химической промышленности, а повышение качества и расширение ассортимента, в свою очередь, приводят к новейшим усовершенствованиям в области технологии твердых и жароупорных сплавов, прецизионной (высокой степени точности) обработки, создания материалов с особыми электроизоляционными, оптическими механическими свойствами, извлечения редких металлов и т. п.

В грядущей пятилетке резко повысится производство конструктивных материалов из пластических масс для самолетостроения, автомобильной промышленности, судостроения, электропромышленности и др.

Сверхлегкие твердые покрытия с удельным весом около 0,02 незаменимы для самолетов и кораблей, где крайне существенна экономия веса конструкции.

Конструктивные материалы из пластических масс широко применяются в качестве звуко-тепло-электроизоляционных средств. Пластические массы, обладая химической стойкостью, прочностью, гибкостью и другими качествами, выполняют те задания, какие часто не могут выполнить металл, бетон, дерево. Появляются новые электроизоляционные материалы — твердые, пластические. жидкие, газообразные; из них вырабатываются штучные изделия (из полистирола), высококачественная изоляция (из политена) и др.

Синтетические электроизоляционные лаки, покрытия и твердые материалы являются незаменимой составной частью современной электротехники и радиотехники.

Существенное значение приобретут промышленные клеи, пригодные для скрепления металла со стеклом, с деревом, фанерой. Основа таких клеев — бутираль и другие синтетические смолы.

Широко будут применяться лаки в качестве светостойких защитных покрытий и для придания электроизоляционному составу заданных свойств. Помимо лаков для защиты от света, воды, погоды, был создан и будет расти ассортимент огнеупорных лаков и пропиток, а также

лаков с физиологическим действием (например, против насекомых, простейшей морской фауны), необрастающих красок для корпусов кораблей и др. (К выпуску намечено несколько сотен марок различных лаков, эмалей и пластикатов; основные классы: летучие лаки на синтетических смолах, лаки на основе эфиров, целлюлозы и масляные лаки.)

В скоростном транспорте обычное минеральное стекло оказывается весьма опасным, особенно для глаз пилота или водителя. Создание безосколочного склеенного стекла на синтетической пленке, а также сплошного органического стекла резко снизило ранения водителей машин и летчиков. Потребители будут обеспечены выпуском таких стекол.

Развивается производство негорючей кинопленики на основе эфиров целлюлозы. Этот продукт иллюстрирует движение вперед в области огнестойкости химикатов.

Искусственное волокно из полиамидных смол, полностью синтетическое, по своим качествам оказывается наилучшим материалом для изготовления парашютного шелка и иных высокопрочных трикотажных изделий. До последнего времени применялось не полностью синтетическое, а регенерированное природное волокно, так, например, целлюлоза растворялась, а затем из раствора извлекалась в виде нитей (вискозный метод). Некоторые смолы (полиамидные смолы) могут служить сырьем не только для прочного волокна, не имеющего равных себе по свойствам среди волокон растительного или животного происхождения (лен, шерсть), но также и для теплоустойчивых пластмасс и гибких, эластических веществ типа каучуков. Между лаками, пластмассами, каучуками, искусственным волокном, синтетическими мазями и смазками существуют «родственные» отношения, которые очень ценно использовать в химической технологии.

Значительно расширяется область применения органических красителей в связи с появлением цветных пластмасс, различных новых видов искусственного волокна, созданием светофильтров для цветной фотографии. Появляются целые новые группы красителей: яркие и прочные кубовые, азотолы, диазотолы; вводится много новых марок основных красителей — азоаминов, нигрозинов, меховых. Число марок таких простых красителей, как сернистые, тоже значительно увеличивается. Всего будет выпускаться несколько сот марок красителей.

Новая техника требует негорючих смазок, например из кремнеорганических соединений. Последние являются классом веществ, в которых исключительной ясностью показаны возможности перевода сырья в каучук или смазку, или в жидкий диэлектрик, в зависимости от присадок к исходному материалу. Почти все кремнеорганические соединения отличаются теплостойкостью и сохраняют свои свойства в широких пределах температуры.

Любопытно, что кремнеорганические соединения представляют собой в миниатюре некоторое повторение свойств широких групп различных соединений от лаков до пластмасс. Но кремнеорганика показывает и новые свойства, так, например, «прыгающая замазка», ведет себя, как мяч, при слабом ударе и, как липкая масса, при сильном. Негорючие трансформаторные масла на основе хлорфениловых производных представляют собой один из образцов огнестойких, трудно воспламеняющихся химикатов.

Будут производиться синтетические моющие средства, оказывающие в ряде случаев дезинфек-

сионное или антисептическое действие. Такие «мыла» получаются, например, из хлорсульфопроизводных высших жидких кислот. Намечено широкое применение в мыла добавок, обеспечивающих борьбу с бактериями или паразитами.

Широкое распространение получают ионные обменители как средство для химической очистки воды, превращения жесткой воды в мягкую (практическая замена дистилляции), для выделения из растворов и шламов цветных и драгоценных металлов. При помощи ионного обмена можно опреснить морскую воду, превратить ее в питьевую. Ионный обменитель представляет собой химикат, способный забрать, например, кальций из воды и послать взамен него натрий, или забрать натрий и послать водород, так что возможна полная деминерализация воды. При превращении грязной морской воды в питьевую ионный обменитель забирает ряд солевых ионов, фильтр из активированного угля поглощает твердую взвесь, добавляется средство, убивающее вредных бактерий, и вода выходит из переносного пакета-фляги вкусная, прозрачная и безвредная.

Растет значение люминофоров (светящихся составов), позволяющих более чем вдвое экономить расход электроэнергии на освещение. Вместо нити накала, как в обычной электролампе, источником свечения служат окислы магния, цинка и бериллия, нанесенные на стекло.

Громадное значение имеет создание синтетического горючего, изооктана, из отходов нефтепереработки и полукоксования угля, а также новых видов топлива, рассчитанных на отдачу энергии в условиях нехватки воздуха.

Большое значение приобретают флотоагенты — незаменимые средства для повышения добычи цветных, драгоценных и редких металлов.

Начинается производство химикатов для искусственной кожи — эластического материала, полученного сложным синтезом из хлорвинила, вполне пригодного для замены кожаных подошв, верха обуви, каблучков, обивки мебели.

Увеличивается выпуск искусственных драгоценных камней — рубинов и сапфиров (из окиси алюминия), которые используются для точных приборов и часовой промышленности.

Новые удобрения, в первую очередь высококачественные смешанные туки, аммофос и концентрированные удобрения — двойной суперфосфат, кальциевая селитра, крайне необходимые и для технических культур (хлопок, citrusовые, тунг) и для обычных злаков. Часть азотных удобрений вырабатывается непосредственно из воды и воздуха. Средствами повышения урожайности служат также ядохимикаты, применяемые против вредителей сельского хозяйства. Пятилетка предусматривает ряд новых препаратов для уничтожения грызунов и насекомых, например универсальный по своему действию на насекомых ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан) и не менее эффективный гексахлорциклогексан. Помимо универсального, будут выпущены также специальные химикаты для борьбы с молью, мышами и т. п. Из протравных препаратов заслуживает упоминания гранозан. Получают распространение новые средства повышения урожайности — так называемые «гормоны» растений, которые при орошении цветов помидоров, апельсинов приводят к плодоношению в 5—6 раз больше обычного, матеоксан (хлорметилфеноуксусная кислота и др.).

Весь этот широкий ассортимент далеко не охватывает списка потребляемых народным хозяйством синтетических продуктов.

Продукты химической промышленности, намеченные к освоению в IV Сталинской пятилетке, будут производиться новыми, передовыми методами.

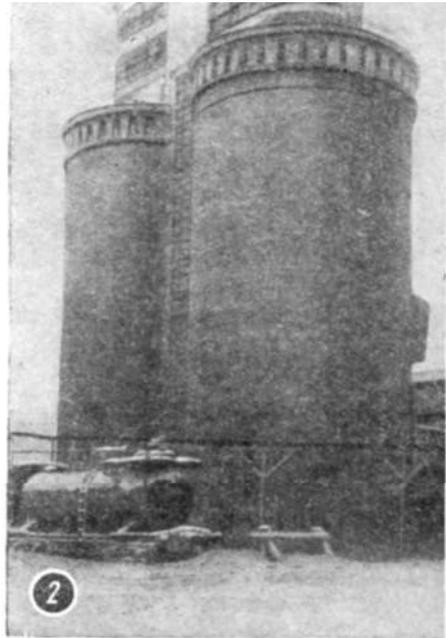
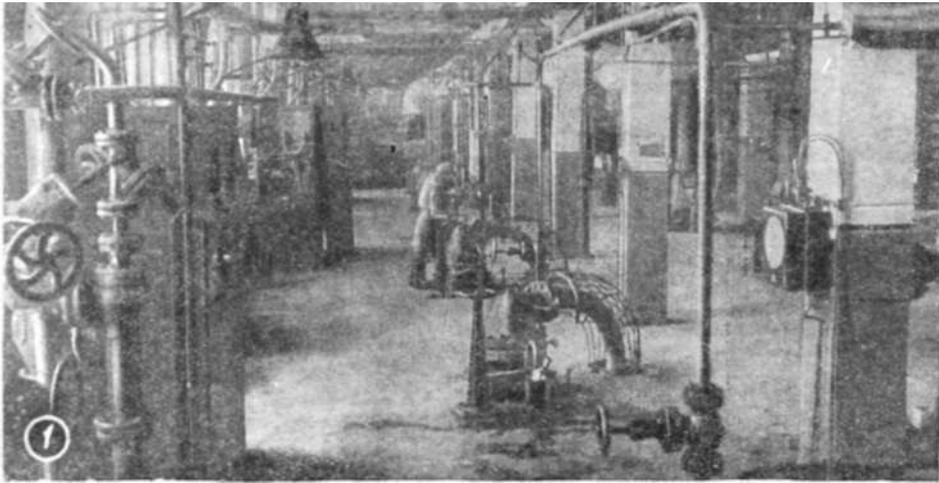
Отметим некоторые из них: 1) Прямой синтез, вместо образования продукта в результате многофазных превращений или обходными путями, например вместо получения хлористого винила разложением дихлорэтана, полученного хлорированием этилена, он будет получаться прямым соединением ацетилена и соляной кислоты с помощью подобранного катализатора. 2) Управление скоростью реакции, связанное с весьма точным регулированием времени (вплоть до долей секунды) полезной реакции. Так, при получении полиэтилена, например, путем обрыва цепей полимеризации с помощью добавок и режима процесса, удастся вырабатывать и жидкие продукты типа смазочных масел и твердые материалы различной консистенции. 3) Возможность замены направления реакции. Оказывается целесообразно, например, иногда получать этилен из этилового спирта, а в другом случае наоборот — получать этиловый спирт из этилена. Еще несколько лет назад для многих процессов техника умела осуществлять лишь одно направление. 4) Получение целой гаммы свойств с различными промежуточными оттенками. С помощью кремне-органических соединений или полиамидных смол можно получить очень много степеней свойств высокополимерных веществ, как, например, лак, смазка, каучук, пластмасса и др. 5) Радикальные усовершенствования таких процессов, которые длительное время считались в технике неудобными, например глубокий вакуум. 6) Внедрение в технику новейших физических методов переработки вещества: высокочастотная электротехника как способ склейки, нагрева, сушки непрочных химикатов; применение электронных потоков, различного излучения или, по меньшей мере, диспетчерского управления. 7) Синтез свойств — изоляционных, оптических, ингибирующих и др. заменяет синтез отдельных химических веществ, который часто становится лишь вспомогательным. Производительность труда в химической промышленности при хорошо налаженном процессе может быть значительно повышена применением автоматизации.

Планирование частичной автоматизации предусматривает осуществление следующих мероприятий: автоматизацию регулирования дозировки, температуры, давления, уровня, автоматизацию измерения этих же элементов процесса, автоматизацию защиты, связи и сигнализации. Кроме того, необходима организация диспетчерского управления или, по меньшей мере, диспетчерского руководства, при котором производство не управляется дистанционно, но используется прямая связь с рабочими местами.

Предусматривается частичная механизация, а также внедрение передовой агротехники: счетных машин, поисково-вызывной сигнализации и др.

Такой — оснащенной новыми приемами проведения процесса, новыми методами контроля и управления, новым ассортиментом — рисуется наша химическая промышленность в 1951 году.

Тот славный путь, который прошла наша советская химическая промышленность за три пятилетки и в годы Великой Отечественной войны, дает уверенность, что химическая промышленность во-время внесет свою долю в дело прогресса всего народного хозяйства и химизации страны явится одним из путей к дальнейшему расцвету нашего великого Советского Союза.

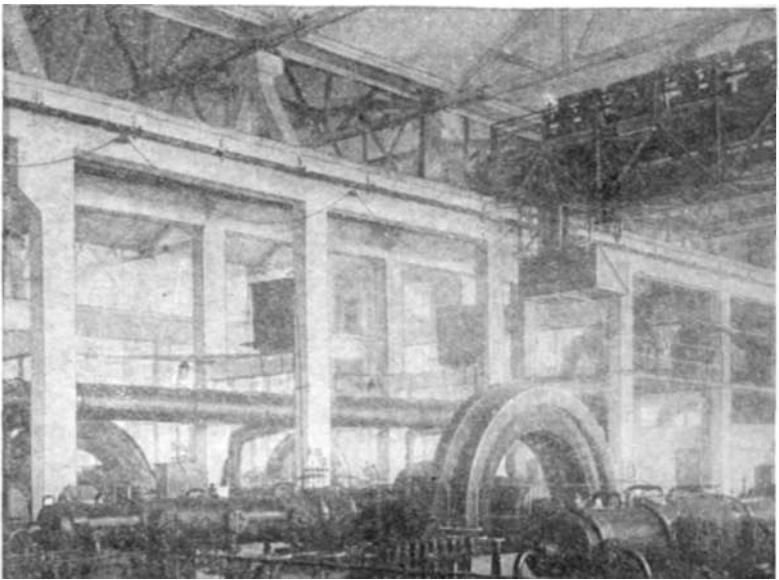
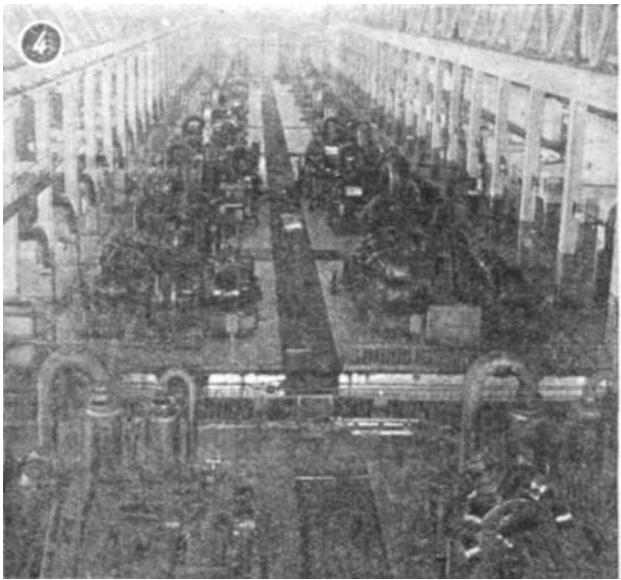
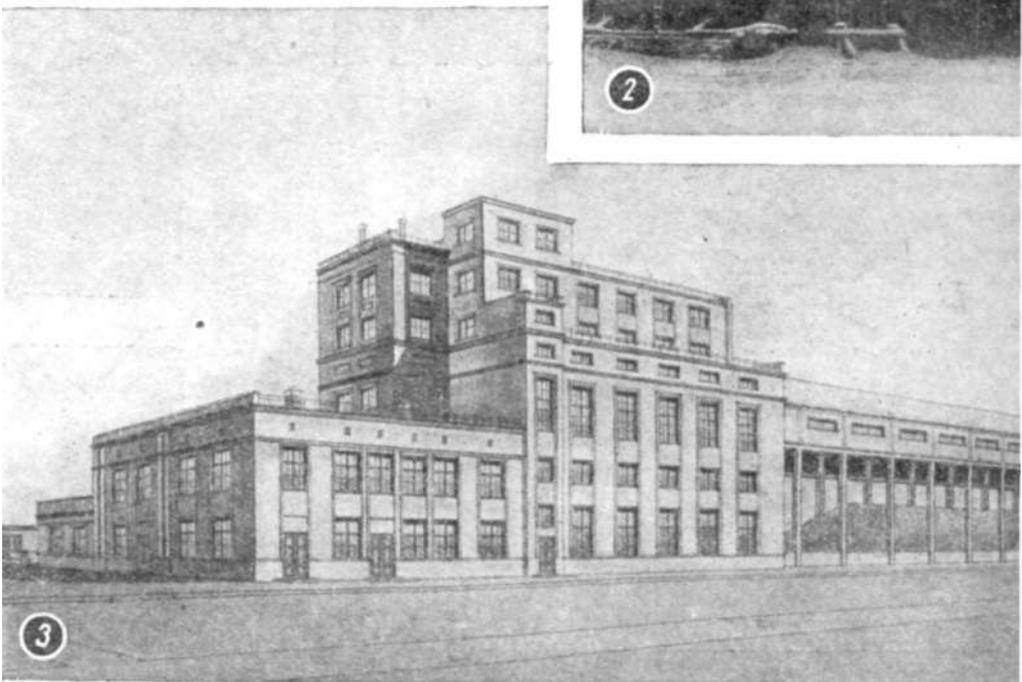


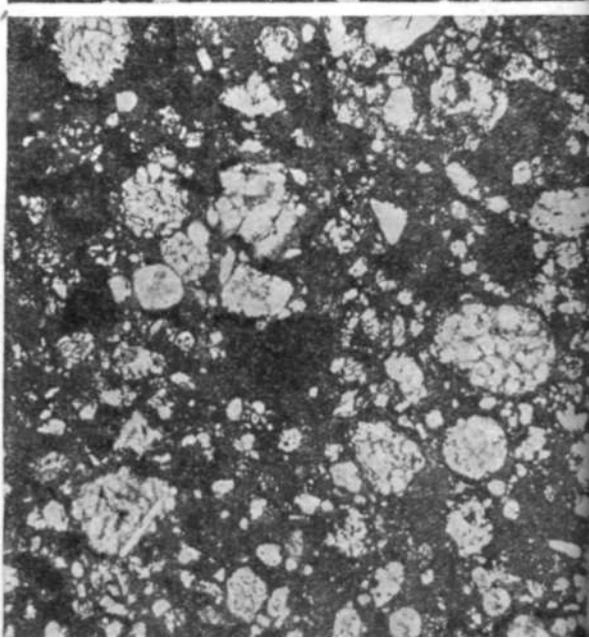
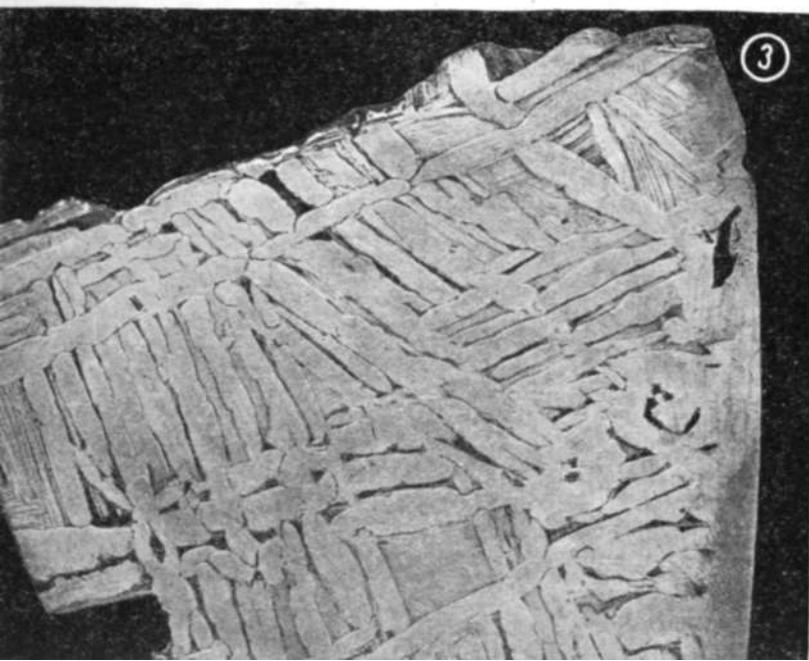
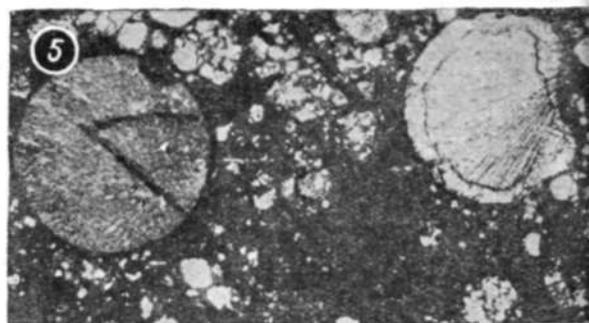
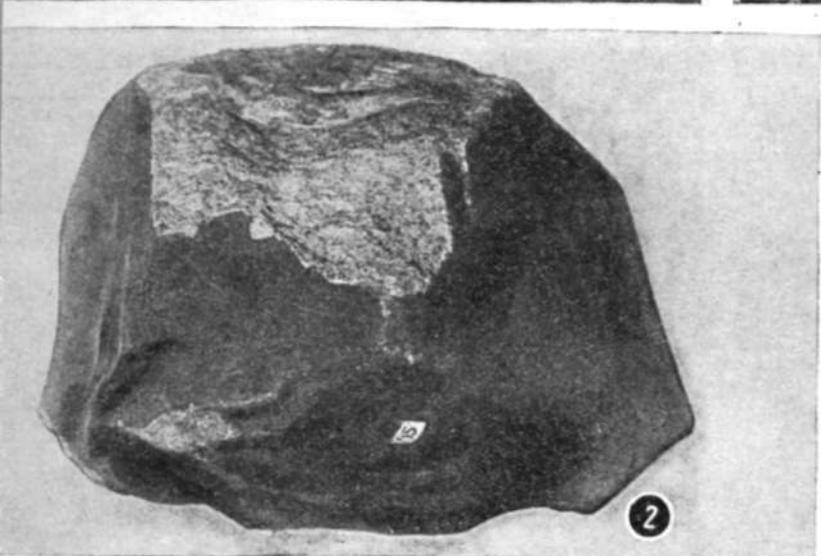
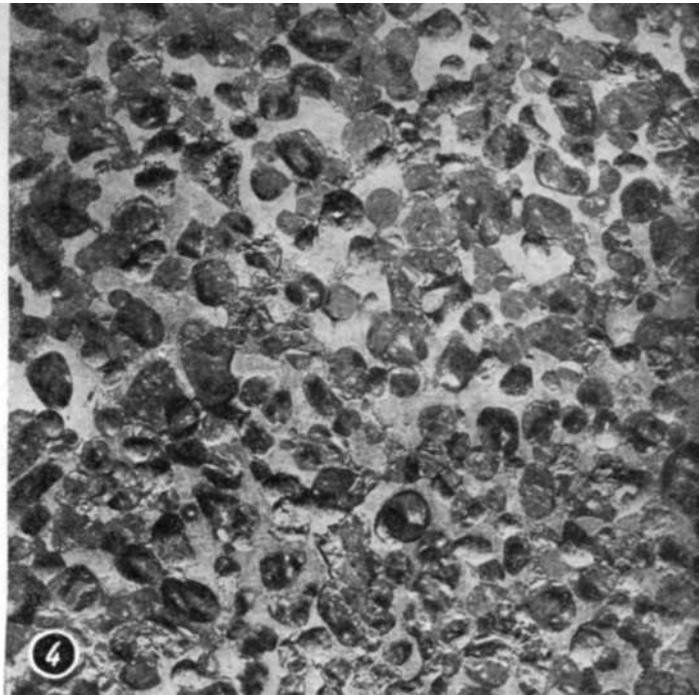
1. Один из действующих контактных цехов.

2. Производственные башни.

3. Внешний вид современного химического предприятия. Цех суперфосфатного завода.

4. Газовые компрессора. Слева - вид вдоль зала, справа - вид сбоку.





МЕТЕОРИТИКА

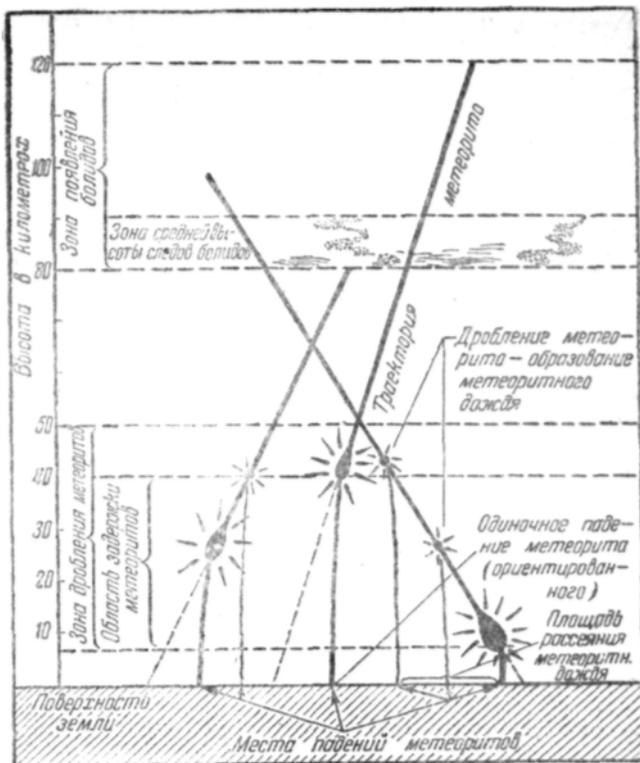
1

Метеоритами называются железные или каменные массы, падающие время от времени с неба на поверхность земли.

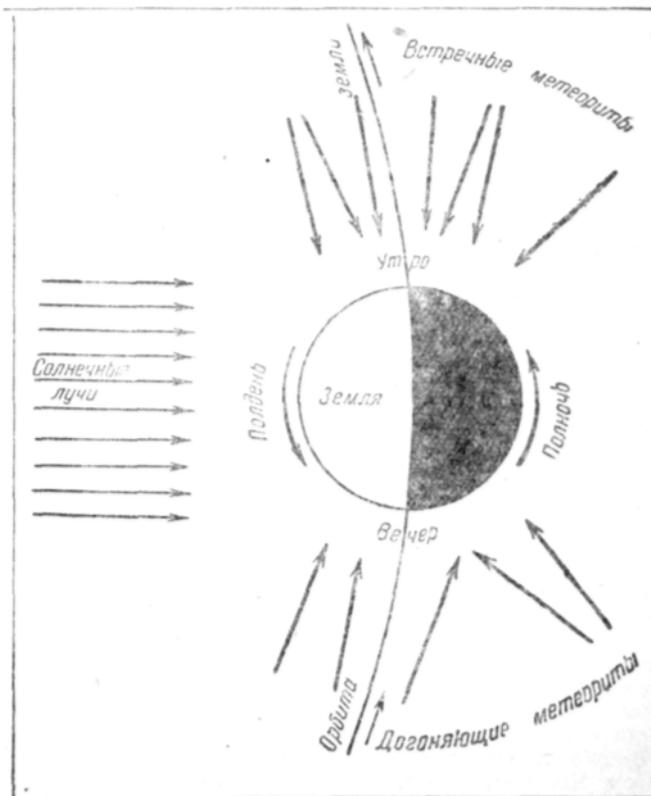
Падения метеоритов были известны еще в глубокой древности, и записи о них имеются во многих старинных летописях. Некоторые метеориты почитались древними народами как священные предметы; их неоднократно находили при раскопках могильных курганов. В г. Мекке, в Аравии, древнем религиозном центре арабов, и доныне каменный метеорит, вделанный в стену храма служит предметом поклонения.

Многие древние народы, не знавшие способов добытия железа, употребляли железные метеориты для изготовления орудий: топоров, ножей, копий и т. д. Такие предметы и теперь встречаются у эскимосов и других первобытных народов. Официальная наука сравнительно до недавнего времени отрицала возможность падений метеоритов. В восемнадцатом столетии самое авторитетное научное учреждение того времени — Парижская Академия Наук — особенно упорно не признавала метеоритов. Даже знаменитый химик Лавуазье, когда ему был доставлен метеорит, заявил, что этот камень образован молнией; парижские ученые вообще утверждали, что падения метеоритов «физически невозможны».

Между тем в 1772 г. нашим русским академиком-путешественником Палласом была доставлена в Петербург из Сибири железная глыба, весом свыше 600 кг (заинтересовавшая Палласа удивительной структурой). Эта железная масса была тщательно изучена в 1794 г. членом-корреспондентом Российской Академии Наук Хладни, который пришел к твердому убеждению о ее космическом происхождении. Свои выводы Хладни опубликовал в том же году в отдельной книжке. Привезенный Палласом метеорит, получивший впоследствии мировую известность, был назван «Палласово железо». Помещенный в кунсткамере Академии Наук, он положил начало метеоритной коллекции Академии, насчитывающей в настоящее время свыше 1 200 образцов, общим весом около 2 т.



Схематический рисунок траекторий и обстановки падений метеоритов в земной атмосфере



Движение Земли и метеоритов в мировом пространстве

1. Фотографический снимок следа болида, наблюдавшегося на Чукотке 19/X 1941 г. Снимок сделан Д. Дебатовым.
2. Каменный метеорит Каптал Арык», упавший в Киргизской ССР 12/V 1937 г. Видна черная нора и внутреннее светлосерое вещество метеорита.
3. Видманштеттовы фигуры на поверхности железного метеорита (онтаэдрита) Чебанкол.
4. Структура Палласова Железа. Светлые части (сетка) никелистое железо, темные округлые пятна — минерал оливин.
5. Хондритовая структура каменных метеоритов. На снимке видны многочисленные округлые образования хондры, заполняющие метеориты.

Однако в Западной Европе явление падений метеоритов по-прежнему не признавалось, и сообщения о таких случаях объявлялись выдумками. Только после того, как 26 апреля 1803 г. около городка Лэбль во Франции выпал целый дождь метеоритов, после которого было собрано большое число камней, Парижская Академия Наук была вынуждена признать метеориты. Французский ученый Био выяснил обстоятельства падения этого метеоритного дождя и организовал сбор его частей. После этого во французской научной литературе Био был признан выдающимся ученым, открывшим существование метеоритов. Между тем, как уже было сказано, в нашей стране метеориты получили признание еще за несколько лет до этого, и первым ученым, доказавшим существование метеоритов, был Хладни.

На протяжении всего XIX столетия работы по метеоритам имели весьма ограниченный характер. Сбор метеоритов производился случайно. Исследования метеоритов ограничивались лишь химическими и минералогическими анализами некоторых экземпляров, тогда как многие из них оставались неизученными.

Еще в конце прошлого столетия проф. Ю. И. Симашко, один из наших русских энтузиастов по сбору метеоритов, предложил термин метеоритика для определения новой отрасли науки, охватывающей все вопросы, связанные с изучением метеоритов. С тех пор и особенно за последние два-три десятка лет научно-исследовательская работа по метеоритам значительно развилась. Исследования метеоритов затрагивают ряд научных дисциплин: астрофизику, физику, химию, минералогию, петрографию и др. Успехи металлографии позволяют теперь глубже проникать в структуру железных метеоритов и выявлять в них особенности. Применение спектрального и рентгеновского анализов дает возможность открывать в метеоритах даже ничтожное количество некоторых редко встречающихся в них химических элементов. Изучение обстановки падений метеоритов, их движений в земной атмосфере и определение их орбит, имеющее значение в вопросе о происхождении метеоритов, принимает все более и более систематический характер. Возникла необходимость в термине, объединяющем все полученные знания о метеоритах, и термин метеоритика как у нас, так и за границей вошел теперь во всеобщее употребление.

Развитие метеоритики в СССР, связанное с общим развитием работ нашей Академии, особенно интенсивно протекало уже после Великой Октябрьской социалистической революции. В 1921 г. по инициативе академика В. И. Вернадского при Ломоносовском минералогическом музее Академии Наук СССР был создан Метеоритный отдел. В том же году Академией Наук под руководством Л. А. Кулика была организована первая экспедиция для сбора метеоритов, выпавших в разное время на территории нашей страны. Экспедиция пополнила коллекцию Академии большим числом новых метеоритов. В последующие годы при Метеоритном отделе была создана большая сеть корреспондентов-наблюдателей, насчитывавшая до 1 000 человек. В результате в Метеоритный отдел стали поступать многочисленные сообщения о наблюдавшихся падениях и находках метеоритов.

В 1935 г. Метеоритный отдел был реорганизован в Комиссию по метеоритам, а в 1939 г. последняя была преобразована в ныне существующий Комитет по метеоритам. Комитет является

центральным научно-исследовательским учреждением по метеоритам в нашей стране. После смерти академика В. И. Вернадского, бессменного председателя Комитета, руководство работой Комитета перешло к академику В. Г. Фесенкову.

2

Метеориты представляют собой единственное космическое вещество, доступное для непосредственного изучения при помощи современной аппаратуры и самых точных методов и позволяют делать предположение о новых, неизвестных нам, условиях образования веществ во вселенной, возникновения новых химических соединений — минералов. Как отмечал акад. В. И. Вернадский. в образовании метеоритов мы на каждом шагу встречаемся с явлениями, чуждыми земным горным породам. Тем не менее существование более глубокой, общей с землей материальной основы не возбуждает сомнений: в метеоритах присутствуют все те химические элементы, которые известны и на земле, химическое единство мира, единство химических элементов есть научный факт. Количество собираемых метеоритов ничтожно мало по сравнению с выпадающими на землю. Подавляющее большинство их, падая в моря и океаны, в арктических странах и пустынях, на огромных пространствах тайги и в горных местах, пропадает бесследно. Совсем еще не учитывается вещество, поступающее на Землю в виде космической пыли, т. е. продуктов распыления метеоров и болидов в земной атмосфере.

Падения метеоритов, происходящие всегда неожиданно, сопровождаются мощными световыми и звуковыми явлениями, особенно эффектными ночью. Во время этого явления все вокруг вдруг озаряется ярким, как бы трепещущим светом. Становится светло, как при полном лунном освещении или даже еще более. По небу в течение нескольких секунд проносится огненный шар, называемый болидом, от которого тянется хвост, сыплются искры и остается светлый туманный след. Затем болид исчезает и все снова погружается в ночной мрак. По прошествии 2—3 минут после исчезновения болида раздаются громовые удары, напоминающие выстрелы из тяжелых орудий. За ударами следует грохот, треск, похожий на пулеметную стрельбу, и продолжительный, постепенно затихающий гул. Нередко болиды наблюдаются и днем.

Болид появляется в результате вторжения в земную атмосферу космического тела — камня или даже глыбы в несколько метров в поперечнике, весомой сотни и тысячи килограммов. Вторгаясь в земную атмосферу со скоростью в среднем 20—30 километров в секунду, такой камень мгновенно сжимает перед собой частицы воздуха, образуя своеобразную воздушную подушку. Испытывая сильное сопротивление в воздушной среде благодаря той колоссальной скорости, с которой камень пронесется в воздухе, он постепенно теряет свою скорость. Энергия движения камня переходит в теплоту. В результате воздушная подушка перед камнем нагревается до нескольких тысяч градусов, появляется наблюдаемый нами летящий огненный шар — болид. Раскаленные струи воздуха со всех сторон облекают летящий камень, вызывая кипение и испарение его поверхностных слоев. Камень непрерывно теряет свое вещество, он как бы «сгорает» в воздухе. Часто камень не выдерживает огромного давления воздуха и раскалывается на куски.

Обыкновенно болид становится заметным на

высоте 120—80 км над поверхностью земли, а на высоте 30—10 км камень полностью теряет свою первоначальную скорость, он как бы на мгновение останавливается. Эта часть его пути называется «областью задержки». В момент достижения камнем области задержки болид исчезает, освещение местности прекращается, а не успевший полностью испариться в воздухе камень падает на землю, подчиняясь ее притяжению. Такой упавший на землю камень, остаток от не успевшей целиком испариться в атмосфере глыбы, и называется метеоритом.

В последнее время было установлено, что метеорит, независимо от его первоначальной массы (конечно, в известных пределах), только в том случае достигнет землю, если скорость его вторжения в земную атмосферу не превышает 12—20 км в секунду. С такой скоростью движутся «догоняющие» Землю метеориты, т. е. те, которые движутся в том же направлении, как и наша Земля. Если же начальная скорость метеорита превышает указанную, то метеорит может целиком испариться в воздухе и, следовательно, не достигнет земной поверхности. Такой скорости обладают «встречные» метеориты, т. е. метеориты, движущиеся навстречу Земле или под небольшим углом к направлению ее движения.

Метеориты падают на землю только теплыми или, самое большее, горячими, но никак не раскаленными, как думают многие. Объясняется это тем, что в течение своего кратковременного движения в воздухе с космической скоростью метеорит не успевает прогреться внутри и сохраняет там температуру, близкую к нулю. Поэтому, когда он достигает области задержки остатки тонкого слоя расплавленного вещества на его поверхности охлаждаются и быстро затвердевают, образуя кору плавления. Пока метеорит движется после области задержки его температура выравнивается: наружные части остывают частично за счет нагревания внутренних и в результате он оказывается только теплым. Таким образом, вопреки распространенному мнению, метеориты не могут вызвать пожара, даже если упадут на легко воспламеняющиеся предметы (солому, доски и т. п.). Только в том случае, когда размеры упавшего метеорита очень велики, а вес превзойдет сотни и тысячи тонн, он достигнет земной поверхности со скоростью еще не на много ниже космической и будет окружен облаком раскаленных газов. В таком случае при его ударе о землю произойдет взрыв и на месте падения образуется так называемый метеоритный кратер. Такие гигантские метеориты падают очень редко, может быть только один раз в тысячелетие. Обычные же метеориты, весом в десятки и сотни килограммов, падают очень часто, вероятно не менее тысячи в год.

В последние годы ученые пришли к заключению, что метеориты попадают на Землю из нашей солнечной системы, а не приходят к нам из более отдаленных межзвездных пространств, как предполагали ранее. Вместе с мельчайшими частичками — песчинками, вызывающими при вторжении в земную атмосферу явления метеоров, метеориты образуют в солнечной системе огромное скопление метеорной материи. Простираясь далеко вокруг Солнца, это скопление наблюдается нами в виде слабого сияния конусообразной формы, называемого Зодиакальным светом.

По своему составу метеориты подразделяются на три класса: железные, железо-каменные и каменные. Самый крупный метеорит, найденный в Африке в 1920 г., весит около 60 т. Известно еще около десятка метеоритов, вес которых превышает тонну. Все это железные метеориты, а самые большие каменные метеориты весят не более полутонны. Объясняется это тем, что каменные метеориты, как более хрупкие, не выдерживают сильного давления воздуха при их полете с космической скоростью и дробятся на части выпадая метеоритными дождями. Самый обильный метеоритный дождь выпал в Америке в 1912 г. После этого дождя было собрано 14 000 камней. В нашей стране наиболее обильный метеоритный дождь выпал 26 декабря 1933 г. во Владимирской области, когда было собрано 97 экземпляров, общим весом около 50 кг. Самые маленькие метеориты по размерам не превосходят горошины и весят менее грамма. Вероятно падают и еще более мелкие метеориты в виде пыли.

Обыкновенно метеориты имеют неправильную обломочную форму. Значительно реже падают метеориты, напоминающие головку снаряда. Эта последняя форма образуется в результате «обтачивающего» действия воздуха.

Метеориты со всех сторон бывают покрыты тонкой корой плавления, хорошо заметной только на каменных метеоритах. Обычно она черная и матовая, но иногда бывает и блестящей. В редких случаях кора бывает светлой и полупрозрачной. Поверхности метеоритов, покрытые корой, обычно имеют своеобразные углубления, как бы вмятинки, называемые пезоглиптами или регмаглиптами, напоминающие отпечатки пальцев в мягкой глине. Внутреннее вещество каменных метеоритов чаще всего пепельно-серого цвета. Однако встречаются и темносерые и, реже, черные или белые. Часто изломы каменных метеоритов покрыты мельчайшими блестками — металлическими включениями, состоящими из сплава железа с никелем (никелистое железо) и железа с серой (сернистое железо или триолит). Триолит желтоватого цвета и иногда достигает размеров в несколько сантиметров. Несведущие люди часто принимают триолит за золото и, пытаясь извлечь его из метеорита, разрушают последний.

Железные метеориты состоят в основном из железа, которое составляет в среднем до 91% их массы. Затем в них обязательно присутствует от 6 до 15% никеля и около 1% кобальта. В незначительных количествах встречается фосфор, иногда сера и некоторые другие элементы.

Каменные метеориты состоят, главным образом, из кремния — 18%, магния — 14%, алюминия — 1,5%, никеля — 1,4%, серы — 1%. Кроме того, в виде соединений с другими элементами, в них присутствует до 30% кислорода и в виде рассеянных мельчайших включений до 20—25% железа. В некоторых каменных метеоритах железо почти совершенно отсутствует.

Хотя в метеоритах и не обнаружены какие-либо новые химические элементы, зато в них присутствуют такие минералы, которых нет и которые не могут существовать на земле вследствие быстрого соединения их с водяными парами и кислородом атмосферы. Из таких минералов укажем на лавренсит, ольдгамит, добреилит, шрейберзит и другие. Особенно нестойким является лавренсит.

Наибольший интерес в метеоритах представ-

¹ См. статью «Метеоритные кратеры на поверхности земли» в № 2—3 журнала «Наука и жизнь» за 1945 г.

ляет их структура, в некоторых случаях резко отличающаяся от структуры соответствующих земных образований и горных пород. Так, если протравить слабым раствором кислоты отполированную поверхность железного метеорита, то на ней быстро появится своеобразный рисунок — сетка из пересекающихся полосок, шириной от 0,2 до 2,5 мм, состоящих из сплава железа с никелем, называемого камаситом. Полоски окаймлены узкими лентами тенита — другим видом железо-никелевого сплава. Этот рисунок называется видманштеттовыми фигурами по имени Видманштеттена, впервые открывшего их в 1808 г. Несмотря на многочисленные попытки, до сих пор не удалось искусственным путем получить видманштеттовы фигуры. Метеориты, обладающие видманштеттовой структурой, называются октаэдритами. Реже встречаются железные метеориты, не обладающие такой структурой.

Еще более поразительной является структура железо-каменных метеоритов — палласитов, названных так по сходству с «Палласовым железом» (см. выше). Палласиты представляют собой как бы железную губку (из сплава никелистого железа), пустоты которой заполнены стекловидным прозрачным минералом желто-зеленого цвета — оливином.

Своеобразную структуру имеют и так называемые хондриты — наиболее распространенный тип каменных метеоритов. Хондриты сложены из мельчайших шариков — хондр, состоящих из оливина, энстатита, гиперстена и некоторых других минералов. До сих пор ни в земных горных породах, ни в каких-либо других случаях на земле хондры не были обнаружены и их происхождение попрежнему остается загадкой.

4

Изучение многих физико-химических свойств метеоритов имеет огромное научное значение и особенно важно для астрофизики. Так, например, измерение поглощения и рассеяния света метеоритной пылью в зависимости от химического состава и размеров частиц важно для изучения поглощения света в межзвездных пространствах (темные туманности). Определение альбедо (отражательной способности) и изучение содержания газов в метеоритах позволяют судить о природе небесных тел (астероидов, комет и др.). Определение возраста метеоритов и изучение изотопов отдельных элементов в них имеют значение для решения вопроса о происхождении метеоритов и всей солнечной системы. Для этой же цели важны и измерения гелиоцентрических скоростей метеоритов. Совсем еще недавно установленным

фактом считалось, что большинство метеоров, и в том числе метеоритов, приходит в солнечную систему из межзвездных пространств. Однако за последние годы это мнение изменилось, так как прежние измерения скоростей оказались неточными, а полученные значения скоростей — преувеличенными. Таким образом, в настоящее время снова стоит вопрос об измерении скоростей возможно большего числа метеоритов.

Падения метеоритов принадлежат к числу очень немногих астрономических явлений, которых астрономия не может предсказать. Поэтому специалисты не могут подготовиться к наблюдениям за падением метеоритов и обыкновенно очевидцами падений оказываются случайные лица, мало или совсем не подготовленные к таким наблюдениям. Все наши сведения о движении метеоритов и их скоростях были получены на основании показаний случайных очевидцев. Метеориты падают нередко далеко от культурных центров, поэтому каждый культурный человек должен притти на помощь Комитету по метеоритам и сообщать о всех случаях падений и находок метеоритов по адресу: Москва, Старомонетный пер., д. № 35. Всем интересующимся Комитет высылает бесплатно печатную инструкцию для наблюдений. За переданные Академии Наук СССР метеориты выдаются денежные премии. Найденные метеориты ни в коем случае нельзя дробить, так как этим они будут в значительной степени обесценены.

Работы по метеоритам могут иметь и прикладное значение. Изучение железных метеоритов, например, представляет интерес для металлургии. Изучение движения метеоритов в земной атмосфере дает возможность исследовать состав стратосферы, недоступной пока для непосредственного изучения.

В течение ближайшей пятилетки, Комитет по метеоритам будет работать по непрерывному увеличению сбора метеоритов и наблюдению за болидами, а также по завершению работ, касающихся обстоятельств падения Тунгусского метеорита и применения новых методов и аппаратуры для обнаружения его отдельных частей.

Одновременно будет продолжаться изучение минералогического и химического состава и структуры метеоритов, а также их физических свойств.

В начале текущего года Президиум Академии Наук СССР постановил образовать метеоритный музей и включить в план строительства Академии постройку специального здания для музея и лабораторий для всестороннего изучения метеоритов. Несомненно, что осуществление этого проекта создаст в нашей стране прекрасную базу для научной работы по метеоритам.



Первые **пластические массы** появились около 40 лет назад. С тех пор качество их непрерывно совершенствуется. В настоящее время изготавливаются в промышленном масштабе такие пластмассы, которые успешно конкурируют с металлами.

Так, например, существуют пластмассы, из которых строят фюзеляжи самолетов.

Особо прочными являются комбинированные пластмассы. Тончайшие стеклянные волокна играют в них ту же роль, как стальные стержни в железобетоне, т. е. во много раз увеличивают их прочность.

Пулеметная пуля калибра 1125 мм, выстреленная с расстояния в 7,5 м в плиту из такой пластмассы под углом 90°, отскакивает от нее подобно резиновому мячу.

О том, насколько тонки волокна стекла, переплетающего эту пластинку, говорят следующие цифры: из стеклянного шарика диаметром 10 мм можно изготовить волокно длиной в 100 км.

Большое значение имеет то, что пластмасса значительно легче алюминия: их удельные веса 1,76 и 2,77.

К числу характеристик пластмассы следует отнести ее плохую теплопроводность и плохую звукопроводность.

ГАЗОВАЯ ЭЛЕКТРОХИМИЯ

В 1939 г. во всем мире (без СССР) было получено около 3,5 миллиона тонн связанного азота в форме аммиака, на что потребовалось более 9 миллиардов кубических метров водорода. Чтобы получить это количество водорода, пришлось затратить до 9 миллионов тонн высококачественного топлива или примерно 18 миллионов тонн бурого угля.

Аммиак представляет собой соединение, где азот воздуха химически связан с водородом, получаемым из воды. Одним из основных назначений аммиака является производство азотной кислоты. В этом производстве аммиак на платиновых сетках сжигается в среде кислорода воздуха. При сжигании аммиака происходит следующая химическая реакция. Азот аммиака, соединяясь с кислородом, дает окислы азота, из которых далее получается азотная кислота, а водород аммиака, соединяясь с кислородом, вновь дает воду, из которой он был получен.

При огромных затратах топлива, электроэнергии, материалов и труда люди получают из воды миллиарды кубических метров водорода, в сложных установках под высоким давлением соединяют его с азотом в аммиак, а затем для получения окислов азота и азотной кислоты сжигают этот водород опять в воду.

Такое расточительство продолжается во все возрастающих масштабах уже более 30 лет.

Но нельзя ли получать азотную кислоту, минуя использование водорода, сжигание аммиака и непроизводительные расходы энергии? Такую возможность открывает новая область физической химии — газовая электрохимия, в которой проблема связанного азота является лишь одной из технических задач.

Почему же промышленность вынуждена пока идти кружным путем через синтез аммиака? Чтобы ответить на этот вопрос, надо вспомнить историю газовой электрохимии.

Химическое действие электрического тока на газы впервые наблюдал голландский физик Ван-Марум в 1785 г. Он заметил, что воздух, подверженный действию электрического разряда, приобретает особый запах.

Швейцарский химик Шенбейн, исследовавший с 1839 г. газ, о котором сообщил Ван-Марум, положил, таким образом, начало первой отрасли газовой электрохимии. Он дал этому газу название озон (по-гречески — пахнущий).

Английский ученый Кэвендиш в 1786 г. создал другую отрасль газовой электрохимии — окисление азота кислородом воздуха под влиянием электроразряда. Для опыта он взял два бокала с ртутью, опустил в них U-образную трубку (также наполненную ртутью), в которую ввел воздух и немного раствора едкого кали. Ртуть одного бокала он соединил с электрической машиной, а ртуть второго — с землей. При пропускании искр объем воздуха в трубке уменьшался; а в растворе была обнаружена селитра и азотистокислая соль, образовавшиеся от действия окислов азота на щелочь. Окислы же азота образовались от соединения его с кислородом воздуха под влиянием электрических искр.

Так еще 130 лет назад был указан путь получения азотной кислоты непосредственно из воздуха.

В начале XIX в. закладываются основы третьей ветви газовой электрохимии — воздействия электричества на углеводороды. В 1808 г. Дальтон, а годом позднее Генри устанавливают, что при действии электрических разрядов на метан образуются уголь и водород.

Однако от первых опытов ученых XVIII и начала XIX в. до промышленного оформления процессов газовой электрохимии прошло более 100 лет.

Классическим работам французского химика Вертело (в 60-х—70-х годах XIX в.) мы обязаны осуществлением разложения метана в электрическом разряде вплоть до получения ацетилена.

Вертело изобрел озонатор, который и до сего времени служит прототипом для приборов подобного рода. Озонатор Вертело позволил изучать и широко применять воздействие на вещество нового активного агента — электрических разрядов.

Многие исследователи занялись новым способом воздействия на течение химических реакций. И не удивительно, что, когда в начале XX в. промышленность настоятельно потребовала быстрого решения проблемы связанного азота, наука выдвинула именно метод электрического воздействия на азот и кислород воздуха.

Одним из основных технических вопросов, решенных в первой мировой войне, была проблема фиксации азота воздуха. Без промышленности связанного азота, без азотной независимости вести серьезную войну нельзя, ибо связанный азот является основным веществом для получения взрывчатых веществ. Первым решением проблемы связывания азота воздуха был дуговой метод фиксации азота. В 1902 г. в Америке Брэдлей и Ловджой строят свою установку для получения окислов азота в пламени вольтовой дуги на базе дешевой электроэнергии Ниагарской гидроэлектростанции. Одновременно в Норвегии профессор Биркеланд и инженер Эйде создают свой метод связывания азота воздуха.

Еще в 1907 г. доля дугового связанного азота в общем производстве составляла 0,04%, а в 1917 г. достигла уже 28%, несмотря на то, что Германия к этому времени получала основное количество связанного азота путем синтеза аммиака из азота и водорода (см. выше).

Но дуговой метод фиксации азота не выдержал испытания мирного времени. Военная конъюнктура часто требует решения технической задачи, не считаясь с экономикой, лишь бы в стране имелись необходимые запасы сырья и энергии. Мирное производство требует экономической выгодности процесса, на что дуговой метод не был рассчитан. И действительно, доля связанного азота, получаемого по дуговому методу, в 1928 г. падает с 28% до 0,7%, а затем и еще ниже. Дуговой метод окончательно вытесняется методом синтеза аммиака.

Иначе и не могло быть. Каждый киловатт-час электрической энергии дает по дуговому методу в лучшем случае 23 г связанного азота, а по

аммиачному методу на 1 киловатт-час получает-ся его от 60 до 500 г.

Почему же аммиачный метод экономически выгодней?

Давно известно, что образование окиси азота из элементов есть эндотермическая¹ обратимая² реакция, требующая подвода энергии.

Чтобы получить большие выходы окиси азота, необходима очень высокая температура, т. е. затрата больших количеств тепла на нагрев газов. Высокая температура нужна и для того, чтобы реакция шла достаточно быстро. Скорость же реакции, в свою очередь, связана с экономикой процесса: чем ниже скорость реакции, тем процесс менее экономичен.

Изложенные соображения заставляют технику вести этот процесс в пламени вольтовой дуги при очень высокой температуре (3 000—4 000° С или еще выше). Но есть еще одно условие для течения процесса, гораздо более трудно выполнимое, а именно, необходимость очень быстрого охлаждения продуктов реакции, их «закалка». Дело в том, что при медленном охлаждении полученная окись азота распадается на азот и кислород, так как реакция обратима. При 3 000° С происходит прямая реакция — образование окиси азота, при понижении температуры идет обратная реакция — ее распад, и лишь при охлаждении до нескольких сот градусов и прямая и обратная реакции не происходят. Поэтому, достигнув большого содержания окиси азота в газе при очень высокой температуре, необходимо моментально охладить газ, чтобы «заморозить» образовавшуюся окись. Приходилось нагревать большую массу газов до высокой температуры, теряя при этом много тепла, затем охлаждать эти газы, вновь теряя и тепло и уже полученный продукт, поэтому на практике на 1 квч затраченной электроэнергии никогда не удавалось получить больше 23 г связанного азота, хотя теоретически можно было бы получить до 2 300 г, т. е. в 100 раз больше, и в 5 раз больше, чем по лучшему способу связывания азота в форме аммиака.

Целесообразно ли использование электроэнергии только для нагрева реагирующих газов? Конечно, нет. И вот электрохимия поставила себе задачу использовать для проведения химической реакции электроэнергию таким образом, чтобы она непосредственно влияла на ход химического процесса, не превращаясь в теплоту — низшую форму энергии.

Вот результат многолетних поисков в этой области.

В 1907—1910 гг. химик Габер получал в разрядных трубках, тщательно охлаждаемых водой, при сравнительно низкой температуре (не выше 1 000° С) и пониженном давлении, 12—14% окиси азота, что соответствует для чисто термического (высокотемпературного) синтеза окиси азота в 4 000—5 000° С. Но удачное разрешение Габером проблемы синтеза аммиака надолго отвлекло ученых от фиксации азота посредством электроразряда.

Чем же объяснить высокие выходы, полученные Габером при столь низких температурах? Современная наука дает на это следующий ответ. Электрическая энергия превращается только в теплоту, химическая реакция в таком чисто термическом разряде течет точно так же, как

если бы реагирующая смесь нагревалась любым другим источником тепла.

Однако есть и другой тип действия электроразряда.

Электроэнергия в отличие от теплоты способна целиком переходить в энергию химического средства. Это значит, что электрическая энергия, подводимая к разряду, прежде чем «выродиться» в теплоту, производит ряд активационных процессов. Эти процессы создают в реагирующем газе такую концентрацию активных молекул, которая коренным образом отличается от концентрации в условиях чисто термического равновесия.

В настоящее время имеется ряд способов непосредственного перевода электроэнергии в энергию химического средства: изменение частоты и силы тока, изменение градиента электрического тока, изменение сдвига фаз, давление газов, применение катализаторов. Например, Зигрист Ваккер и Бринне в 1936 г. нашли, что при питании дуги постоянным током выход азотной кислоты на 1 квч, равен 23 г, а при переменном токе частоты в 10⁸ герц выход равен 500 г. Это уже цифра того же порядка, что и в синтезе аммиака.

Этот путь принципиально отличен от старого, термического использования электроэнергии.

Каков же механизм химической реакции в электроразряде?

Известно, что в системе из нагретых и реагирующих между собой газов наблюдается так называемое Максвелл-Больцмановское распределение энергии между молекулами и электронами. В силу этого распределения в системе существует температурное равновесие, т. е. температура различных газов в смеси равна. При наложении на систему электрического поля за счет внешнего потенциала равновесие смещается. В системе возникают процессы, не стоящие в прямой связи с молекулярной температурой газа, подвергающегося действию разряда. Итак, в электроразрядной трубке, где происходит реакция, при определенных условиях могут существовать две температуры: обычная «молекулярная» температура, в которую деградирует (вырождается) лишь небольшая часть электрической энергии разряда, и другая, которую можно назвать «электронной» температурой; последняя может достигнуть 100 000° С и в сотни раз превышать общую температуру в газовой трубке. И окись азота в высокой концентрации, которая получается при столь высоких электронных температурах, моментально стабилизируется в условиях окружающей сравнительно низкой общей температуры газов. Наука нашла идеальные условия как для создания очень высоких температур без термического нагрева всей массы реагирующих газов, так и для моментального охлаждения продуктов реакции.

Получаемая повышенная концентрация конечных продуктов поддерживается постоянно приложенным к системе электрическим потенциалом. Он действует подобно мощному газовому давлению, заставляющему бить фонтаном нефть из скважины, пробуренной до нефтеносного слоя. Конечно, не будь этого газового давления нефть сама на поверхность земли не поднялась бы, ее пришлось бы выкачивать. Точно так же, без постоянного подвода электрического тока установилось бы тепловое равновесие и мы опять вошли бы в те термические рамки проведения реакции, которые завели в тупик развитие газового электро-синтеза в начале XX в.

После работ Габера в 1910 г. на некоторое время в исследованиях по газовому электросинтезу на-

¹ Т. е. идущая с поглощением тепла.

² Т. е. могущая протекать как в одном, так и в противоположном направлении.

ступают затишье, но к 30-м годам нашего столетия, когда работы физиков в области газового разряда сильно продвинулись вперед, открылись новые широкие перспективы и для проведения химических реакций в газовом электроразряде.

С другой стороны, строительство крупнейших электросистем поставило вопрос о новых путях использования громадных энергетических мощностей.

Особенно крупных успехов в этой области добились советские физико-химики, которые с начала 30-х годов широко широким фронтом изучают вопросы газовой электрохимии.

Ряд работ публикуют Петров и Андреев по реакциям углеводородов в тихих электрических разрядах, Баландин и Эйбус по действию электроразряда на кислородные соединения, Рогинский и Шехтер по активации химических процессов ударами ионов, а также Предводителев, Божко, Оршанский, Келлер, Некрасов и др.

Но наиболее систематические и всесторонние исследования химических реакций в газовом электроразряде были проведены школой проф. Кобозева в Первом московском государственном институте и в Институте азотной промышленности.

Работы этой школы привели к тому, что советские ученые в данном направлении опередили зарубежную науку как в теории, так и в области полупроизводственных исследований процессов газовой электрохимии (электрокрекинг метана до ацетилена и водорода, электросинтез азотной кислоты). Эти прикладные процессы покоятся на прочном фундаменте теоретических исследований в области кинетики реакций в электроразряде и на теории энергетического катализа, особенно подробно разработанных школой Кобозева.

Укажем процессы, уже получившие такое развитие, что есть полное основание говорить о технической газовой электрохимии.

Окисление азота воздуха. В настоящее время благодаря настойчивым работам школы Кобозева окисление азота воздуха близко к техническому разрешению в виде принципиально нового электросинтеза, где окись азота получается в основном за счет превращения электрической энергии в энергию химического сродства. Новый способ получения окиси азота комбинирован с получением озона. Совмещение обоих процессов позволяет осуществить новый, изящный метод получения химически чистой азотной кислоты и нитроолеума непосредственно из воздуха, минуя синтез и сжигание аммиака, а также концентрацию и очистку азотной кислоты.

Не меньший интерес для народного хозяйства имеет проблема получения ацетилена, минуя карбид кальция. Процесс этот изучается и в Америке и в Европе. В Советском Союзе этим вопросом много занимались в Государственном институте прикладной химии, на заводе Химгаз (Божко, Оршанский и др.). Однако решающих успехов добились в этом вопросе Кобозев, Васильев, Еремин со своими сотрудниками (Московский государственный университет).

В 1935 г. на примере этого процесса они впервые показали применение принципа электрокатализа. Они катализировали процесс крекинга метана в разряде введением паров ртути, причем вместо обычных 1,3—1,9% выхода непредельных углеводородов получали выходы в 17%.

Во время Отечественной войны работы по крекингу метана до ацетилена усилились. Был сконструирован и построен опытный реактор крупного масштаба, работавший на природном

газе. В настоящее время промышленность имеет новый метод получения ацетилена и водорода из нового вида сырья.

Значительный интерес представляет получение в электроразряде синильной кислоты, сульфата аммония, из отбросных газов. По этому способу отбросные газы химической и металлургической промышленности, содержащие сернистый газ, окисляются в пламени вольтовой дуги, а затем серный ангидрид в электрическом поле соединяется с аммиаком, образуя сульфат аммония.

Из других газовых электросинтезов представляют значительный интерес следующие процессы.

Получение активных модификаций отдельных элементов, например озона, нашедшего самое широкое применение для целей отбелики, озонирования воздуха с целью его дезинфекции, в качестве активного элемента для проведения ряда окислительных реакций: ускорение высыхания лаков, получение ванилина, искусственной камфоры, окисление окиси азота и др.

Получение активного азота. Применением активного азота удалось получить ряд редких препаратов, как, например, нитрид свинца, серы и т. д.

Далее, интерес представляет получение в электроразряде атомного хлора, брома, химически активной модификации водорода, с помощью которой удастся получить ряд гидридов таких металлов, как медь, серебро, золото, ртуть и др.

Метод электросинтеза интересен также и тем, что с его помощью удастся получить ряд новых веществ в абсолютно чистом виде, что другим путем сделать не удастся, например исключительно чистый бор, кислородные соединения бора, фтора и т. д.

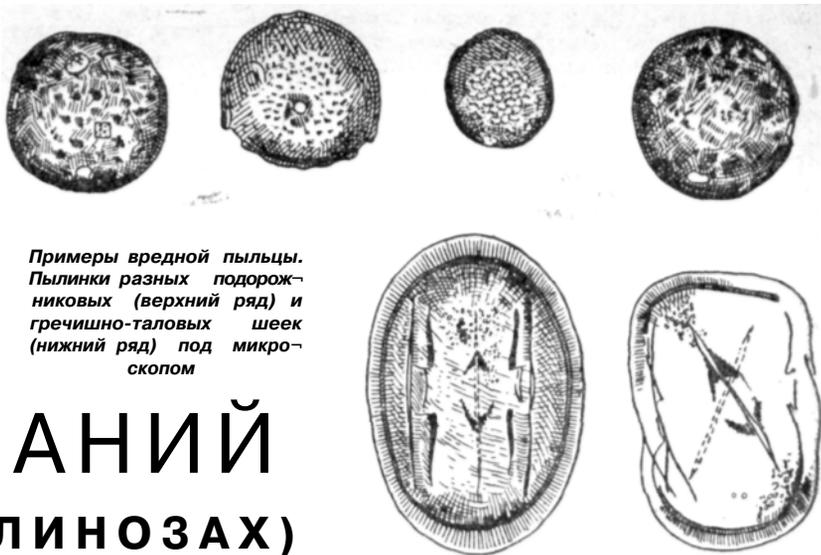
Особое значение приобретают в настоящее время реакции полимеризации и конденсации в электроразряде, когда молекула углеводорода уплотняется в более тяжелую молекулу. Так, широкое применение в технике нашел метод ДеГемитина. Он предложил подвергать действию электроразряда жидкие нефтяные или растительные масла. В результате такой обработки получают так называемые «вольтолы» — смазочные масла, имеющие по сравнению с природными ряд преимуществ.

В последнее время имеется ряд патентов и разработанных процессов, когда методами воздействия электроразрядов на нефтяные продукты при 500° С получают синтетические бензины, обладающие высокими антидетонационными свойствами. Методами электросинтеза можно кислородом превращать метан в муравьиную кислоту, а воздействуя электроразрядом на смесь метана и углекислого газа, можно получать водород и окись углерода. Подвергая же действию разряда смесь окиси углерода и метана, можно получить чрезвычайно ценный продукт ацетальдегид.

В небольшой статье нельзя хотя бы только перечислить всю громадную область химических реакций, которую обнимает сейчас газовая электрохимия.

Можно, однако, сделать заключение, что химия XX столетия получила новые многообещающие процессы. Ученым Советского Союза принадлежит ведущее место в их изучении. Широкое и смелое применение новых процессов и расширение научных работ позволит нам в ближайшие годы далеко обогнать зарубежную науку в этой новой сложной и тонкой области физической химии и химической технологии — газовой электрохимии.

ЦВЕТЫ КАК ПРИЧИНА ЗАБОЛЕВАНИЙ (НОВОЕ О ПОЛЛИНОЗАХ)



Примеры вредной пыльцы. Пылинки разных подорожниковых (верхний ряд) и гречишно-таловых шеек (нижний ряд) под микроскопом

Однажды, раннею весною, я принес с собою из лесу букет ветвей лесного орешника, или лещины, с бутонами мужских сережек. Я поставил букет в воду. Вскоре сережки набухли, раскрылись, словом, зацвели и стали пылить, т. е. выделять мужской цветень или пыльцу. Она разлеталась по всей комнате, золотая в лучах солнца. И я заболел: поднялась температура, появилась головная боль, раздражение носоглотки, насморк, кашель, потом воспаление век, — в общем «гриппозное» состояние. Чем дальше, тем хуже. Оказалось, что у меня сенная лихорадка от пыльцы, и когда я выбросил букет, то вскоре выздоровел.

С тех пор я следил за литературой по этому вопросу и убеждался, как возрастает к нему интерес, какие замечательные подробности открываются во взаимосвязи цветов и заболеваний, как важно знать об этом каждому культурному человеку, хотя бы для того, чтобы самому уберечься и уберечь других.

В США за последние годы возникла целая литература о поллинозах, или «пыльцовой болезни», выходят даже большие книги, посвященные ей, уже зародились специальные исследовательские институты, например в Пирл-Ривер (штат Нью-Йорк). Созываются совещания по «цветочной болезни» (например в Миннеаполисе, 1936). Организационный Комитет по пыльцевой службе США, издавший в 1942 г. свой первый отчет.

Пора и нам обратить внимание на болезнетворную роль цветов, особенно в связи с огромными

изменениями в культурной флоре, с работами по озеленению зданий и целых территорий, по введению новых технических культур, а также в связи с вызванными войной перемещениями населения. Новые растения оказывают новые влияния на людей, попавших в новые условия, в новых местах. «Prevoigt et agit» — предвидеть, чтобы управлять! любимый лозунг К. А. Тимирязева, должен быть и нашим лозунгом. А чтобы предвидеть, нужно изучить, понять, знать.

Цветы, которые способны вызывать поллинозы, или цветочные лихорадки, имеют следующие свойства пыльцы: она обильна, летуча (цветы опыляются ветром) и отличается особого рода ядовитостью, так называемой аллергической токсичностью. Однако нужно сделать оговорки.

Сосна, например образует целые тучи пыльцы. Попадая в дождевые облака, она выпадает в виде «серного дождя», это явление вызывало ужас у суеверных людей, не понимавших его причины и видевших в нем какое-то «знамение». И вот, несмотря на массовость и летучесть, пыльца сосны почти безвредна. Отмечено только очень незначительное число заболеваний от пыльцы сосны, и те в большинстве слу-

¹ Аллергия—это специфическая повышенная чувствительность или восприимчивость у людей, безотносительно к причинам ее происхождения. Аллергенами называются вещества, способные вызывать болезненные явления у восприимчивых людей.

чаев оспариваются. Недавно, в 1939 г., Рау в Калифорнии установил первые случаи бронхиальной астмы, сопровождаемой зудом кожи, вызванные пыльцой сосны. Все же пыльца сосны, несмотря на ее массу и летучесть, обладает слабой токсичностью. Другой такой пример дает камыш рагоз или чакан, растущий по водомам. У него настолько обильная пыльца, что из нее в некоторых местах, например в Индии и Новой Зеландии, пекут хлеб. Вреда от пыльцы рагоза не замечено. То же самое нужно сказать о пыльце осоки и ситниках

Итак, опасную, болезнетворную пыльцу можно встретить в основном среди анемофильных (ветроопыляемых) растений, но далеко не все такие растения опасны. Дело не только и не столько в обилии пыльцы и ее летучести, сколько в степени ее ядовитости, т. е. в наличии у нее аллергенов. Но все-таки в основном изученные вредной пыльцы есть «анемо-поллинология», т. е. «ветропыльцеведение».

Исследования (преимущественно американские) показали, что аллергичны опыляемые представители следующих семейств или естественных групп растений:

1. Травы: 1. Гречишные. 2. Злаки. 3. Лебедовые. 4. Подорожниковые. 5. Сложноцветные. 6. Щитрицевые.

II. Деревья и кустарники: 1. Березовые. 2. Буковые (дубовые). 3. Вязовые (берестовые). 4. Гречишно-орешковые. 5. Ивовые (тополовые). 6. Кленовые. 7. Маслиновые (ясеневые, сиреневые). 8. Тутовые.

Наиболее высокой токсично-

стью обладает пыльца всего семейства злаков и сложноцветных растений, весьма распространенных и важных для хозяйства. Особого внимания при этом заслуживает тот факт, что растения, сами по себе вовсе не ядовитые, производят весьма токсичную пыльцу. Таковы все злаки, как, например, рожь и тимофеевка, а также свекла и др. Тем не менее, к ветроопыляемым растениям — к растениям с невзрачными цветками и обильной, летучей пылью, лучше всегда относиться с осторожностью.

Однако важно не упустить из виду существование аллергической, ядовитой пыли и у ярких, душистых, насекомоопыляемых цветков. Здесь достаточно сослаться на розы. Сначала розам в широком смысле слова, т. е. включая дикие шиповники, приписывали множество случаев поллинозов, потом стали совсем отрицать их роль в этом отношении. По современным представлениям, заболевание от пыли роз является «медицинским курьезом». Тем не менее, по мнению Байдермана (1937 г.), некоторые субъекты получают поллиноз, даже нюхая розы. Яблоня, груша и вишня, повидному, тоже способны вызывать поллинозы.

Заболевания, которые вызываются пылью и объединяются под сборным названием поллинозов, или сенной лихорадки, как мы уже видели, довольно разнообразны. Чаще всего они поражают носоглотку. Довольно обычны и дерматиты, т. е. кожные заболевания, вроде «крапивной лихорадки», зуда и т. д. Встречается также одышка, астма, «спазматические вазомоторные нарушения дыхательных путей» и т. д. «Сенной лихорадкой» часто называют поллинозы потому, что они особенно распространяются в период цветения кормовых, сенных злаков, т. е. цветения лугов и степей, и сопровождаются повышенной температурой и лихорадочным состоянием.

Есть люди, совсем не поддающиеся поллинозам, как говорят, — иммунные, т. е. устойчивые к ним. И есть особенно чувствительные к пыли — чаще всего это женщины и дети.

Разные аллергические растения, точнее их «атмосферные аллергены» (т. е. их пыльца) вызывают разный эффект у детей. В 1942 г. Штоссер обследовал в штате Миннесота 413 детей, заболевших поллинозом. Из них 306 оказались чувствительными к пыли сорняка циклахины (см. ниже) и других амброзиевых растений (родственники подсолнечника), 209 — к пыли полыни, 146 — к «русской колючке», как называют американцы занесенный к ним курай (особую солянку из лебедовых), 72 — к пыли злаков, и немногие оказались чувствительными к пыли подорожника и других сорняков.

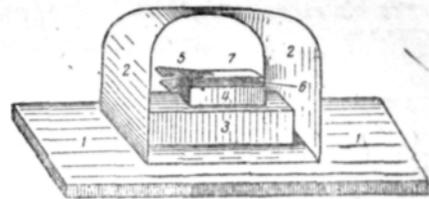
Решающими показателями для поллинозов являются: географический пункт (местонахождение), его природные условия (местообитание) и время года (сезон). Все это потому, что ведущим фактором является аллергическая флора.

Если иметь в виду среднюю полосу Европейской части СССР, т. е. площадь от Весьегонска до Богучара и от Смоленска до Волги, с центром в Рязани, то наибольшее значение в смысле поллиноза должны иметь следующие растения, влияние которых мы рассмотрим по сезонам и местообитаниям. (Особенно опасные растения отмечены знаком восклицания.)

Весной в садах и бульварах: тополя, вязы, клен американский! и ясени!; в лесах: сосна, осина, тополь, береза, лещина-орешник, дуб и ясени!

Летом в садах и бульварах: шиповники и розы, таволги и липа; на пустырях и в

² Здесь речь идет о растительности, примерно в объеме известной «Флоры» Маевского, изд. 1940 г.



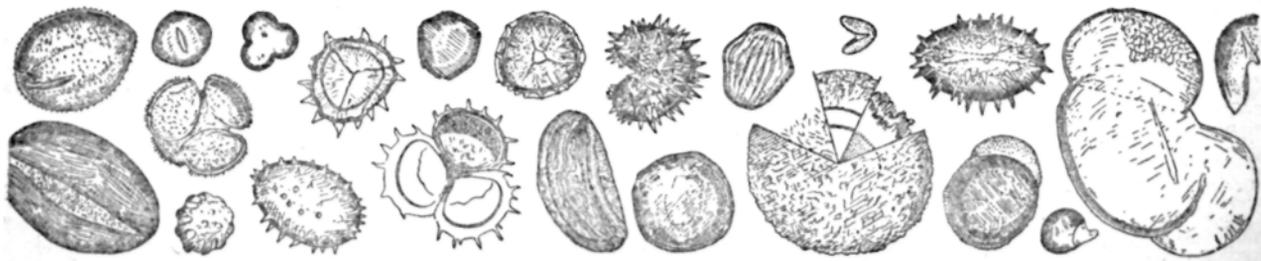
Контрольный аппарат для улавливания пылицы из воздуха по Роджеру — Уодхаузу (1945)

1 — доска, 2 — металлический навес от дождя, 3 — деревянный брусок, 4 — брусок, 5 — прикрепленный к № 4 пружинный зажим, 6 — кусочек пробки — подставка под предметное стекло, 7 — предметное стекло, намазанное глицерином, желатином или вазелином (масштаб дает зажим).

мусорных местах: лебеды (особенно белая), полыни (особенно обыкновенная), ширица, циклахины! и русская колючка-солянка: на пашне: рожь!, пырей ползучий, конопля, свекла! лебеда, люцерна и далматская ромашка; на лугах и выгонах: козлер безостый, мятлик полевой, полевица белая, овсяница луговая, овсяница овечья, ежа сборная, тимофеевка, лисохвост, душистый колосок, шавели, подорожники (особенно средние), пижма, рябинка, тысячелистник и полыни, в лесах: ежа сборная и липа.

Особенно неожиданным является вред, причиняемый некоторыми общераспространенными и полезными растениями.

Сахарная свекла, например, в США явилась частым источником «пыльцевых» заболеваний. Свекольный поллиноз в штатах Новая Мексика и Западный Техас, по выражению Дегтона, быстро стал серьезной проблемой. То же в Аризоне и других местах. Серьезные поражения люди получали, проходя по плантациям свеклы (поля с ирригацией) и от пыли при молотье. Пыльца у свеклы масса. Важно то обстоятельство, что, по новым данным, полученным у нас с помощью



Разные формы пылицы. Видны разнообразие и возможность распознавания производящих растений по их пылице (вид под микроскопом)

авиации (Герман, 1939), пыльца свеклы поднимается на огромную высоту, свыше 2 000 м, и, понятно, может улететь на большие расстояния, т. е. радиус ее действия очень велик. Свекла относится к семейству лебедовых, которое вообще отличается ядовитостью пыльцы. И вот пыльца свеклы, как показали опыты, действует на людей, восприимчивых к аллергиям пыльцы других лебедовых, с наибольшей силой. Лечение, помогающее от поллинозов, причиняемых ширицей и русской колючкой, не помогает от пыльцы свеклы. Кроме того, несомненно, является важным источником «сенной лихорадки».

Важнейшее кормовое растение — люцерна имеет особый механизм опыления, — она как бы «стреляет» своей пылью (взрывной механизм). Не удивительно, что это насекомоцветное растение сблизается по действию своей пыльцы на человека с ветроцветными.

Такие ценные и распространенные кормовые злаки, как тимофеевка и ежа сборная, относятся к числу источников самых тяжелых поллинозов.

Рожь, которая, в отличие от многих других хлебных злаков, опыляется перекрестно и ветром, несомненно, является в известной мере причиной поллинозов, особенно в наших условиях.

Среди кленов и ясеней есть как насекомоопыляемые, так и ветроопыляемые виды. Первые, например, наши платановидный и полевой клены, безвредны, а вторые — опасны в отношении поллинозов.

Наш обыкновенный ясень, а особенно американский клен, или негуидо, относятся к числу наи-

более вредных в отношении поллинозов деревьев. Между тем американский клен, благодаря легкости его культуры и красоте, широко применяется для озеленения населенных пунктов.

Отдельно надо сказать о циклахене. Это — сорное растение, родственное подсолнечнику, по внешности сходное с лебедой. Оно завезено к нам из США, и, одичав сначала, оно вскоре «пошло» в наступление из Киевского Ботанического сада преимущественно вдоль полотна Киево-Воронежской железной дороги; кондукторы стали применять циклахену на веники. Теперь она растет во многих местах треугольника: Киев — Воронеж — Ростов. В городе Ростове она появилась во время войны. Под Воронежем (Орловка) ее очень много. Циклахена включена правительством в список опаснейших, карантинных сорняков. В США циклахена повсюду признана одним из главных источников различных поллинозов.

Какие же выводы можно сделать из приведенных фактов?

Прежде всего то, что многие «загадочные» заболевания, причины которых остаются не ясными, а лечение не ладится, могут быть не чем иным, как результатом отравления пылью. Настороженное в этом отношении внимание может помочь в борьбе с такими болезнями. Нужны осторожность и научный подход в подборе растений для зеленого строительства. Некоторые растения, как, например, циклахену, нужно просто немедленно искоренять, другие же, например, негуидо, требуют серьезной проверки их вредности в наших условиях.

Нет, конечно, возможности и

смысла ликвидировать культуру свеклы, ржи и даже тимофеевки или люцерны. Но люди, восприимчивые к поллинозам от этих растений, либо должны лечиться, (часто помогают экстракты той же ядовитой пыльцы), либо переменить работу, а может быть, даже и местожительство. Человеку, чувствительному к аллергиям пыльцы сосны, конечно, не место в сосновом бору.

В. И. Ленин нас учит: «Мир живее, богаче, разнообразнее, чем он кажется» (Собр. соч., т. XIII, стр. 105). На опыте аллергической флоры мы лишней раз убеждаемся в правильности учения Владимира Ильича. Нельзя при этом не вспомнить и слов Энгельса: «Многое может казаться весьма простым, будучи в действительности весьма запутанным» («Диалектика природы», 1930, стр. 41).

• • •

В органическом мире, как выразился К. А. Тимирязев, «понятно только полезное». Все свойства растений выработались путем естественного отбора в борьбе за существование и жизненно нужны им: выживает только приспособленное. И вот, естественно, возникает вопрос: какую ценность для жизни растений имеет ядовитость их пыльцы? Может быть, это приспособление от пожирания ее насекомыми? Но установлено, что растения, ядовитые для насекомых, безвредны для человека (например, далматская ромашка) и наоборот. Необходимы новые наблюдения и опыты, а пока вопрос о приспособительном значении аллергической пыльцы придется оставить открытым.

Конечно, и эта очередная «тайна природы» скоро будет раскрыта наукой.



Многие насекомые, в особенности осы, любят алкоголь. В кожуре здоровой виноградины содержится от 1 000 до 30 000 клеток ферментов; а в поврежденных птицами и насекомыми — до 60 миллионов, так как насекомые переносят на своих ножках мельчайшие частицы почвы, всегда содержащие ферменты. Попадая в ягоды, эти ферменты вызывают там брожение, и результате чего образуется алкоголь. **Значение ос для «прививки» ферментов винограду**

обнаружилось в одно холодное и дождливое лето, когда в Рейнской долине на винограде образовалась такая плотная кожа, что осы не могли ее прокалывать.

• • •

Удачные опыты **лечения пенициллином опухолей на растениях** производятся в университете Аризоны (США). Опухоли эти называются «раком растений».

• • •

Действие многих витаминов обычно испытывают на подопытных животных — морских свинок, обезьянах и др. Теперь в некоторых лабо-

раториях США животные эти заменены **микробами**.

Витамины способствуют росту не только высших животных, но и микробов (правда, последние для своего роста нуждаются не во всех витаминах). Испытания на микробах длятся всего тридцать шесть часов вместо многих недель, необходимых для испытаний на животных.

• • •

В США подсчитано, что из каждых 30 000 бактерий 29 999 являются **безвредными, полезными и необходимыми** для жизни и только одна — болезнетворна.

МИКРОБЫ- ДРУЗЬЯ И ВРАГИ ЧЕЛОВЕКА

Мир микробов

Мир, в котором мы живем, населен множеством микроскопических малых существ — бактерий, грибов, простейших и др., а также ультрамикроскопических, известных под названием вирусов. Эти существа лишены хлорофилла и поэтому неспособны использовать энергию солнечного света; для своего питания они нуждаются в готовых органических материалах живой материи или растительных и животных остатков; лишь немногие из микробов способны синтезировать вещество своих клеток из простых неорганических элементов или их сочетаний.

Микробы очень разнообразны по своему строению, внешнему виду и образу жизни. Одни живут на мертвой материи, как, например, отбросы растительной или животной жизни в почве, озерах, реках и морях, другие приспособляются к жизни в тканях животных и растений, где ведут паразитический образ жизни, извлекая пищу из своего хозяина.

Микробы производят множество разнообразных сложных химических веществ; они характерны для того типа организма, который его выделяет; некоторые из этих продуктов жизнедеятельности микробов имеют большое значение для человеческого существования, поскольку они служат отправным пунктом для возникновения новой растительной или животной жизни, другие из этих веществ используют-

ся для промышленных целей и для производства пищевых продуктов. Одни представляют собой условия для возникновения болезней, в то время как другие обладают способностью бороться с инфекцией.

Микробы влияют на жизнь человека многими и разнообразными путями. Многие из них определенно должны рассматриваться как вредные, другие как полезные.

К вредным относятся микробы, которые вызывают разложение наших пищевых запасов, загрязняют воду, разрушают наши зубы, вызывают гниение лесных материалов и даже разрушение некоторых металлов. Многие микробы вызывают разные болезни у человека, домашних животных и растений и нередко являются причиной жестоких эпидемий, поражавших человечество на протяжении веков.

К счастью, существуют микробы, также находящиеся повсюду вокруг нас, значительно более широко распространенные и насчитывающие гораздо больше форм по сравнению с вредными микробами, они в высшей степени полезны для человека. Своей неустанной работой они создают плодородие почвы, содействуют выращиванию урожая, производству хлеба, различных пищевых продуктов и напитков. Они уничтожают трупы животных, остатки растений, очищая и оздоравливая землю, воздух и воду. Эти микробы незаменимы для человека, поскольку без их помощи он не был бы в состоянии выжить в повседневной борьбе с природой.

Лишь на протяжении послед-

них трех четвертей века ученым удалось разобраться в многообразной природе и деятельности микробов, множестве процессов и реакций, которые они осуществляют. Как только человек достиг достаточных знаний о существовании микробов двух родов — враждебных и дружественных, он очень скоро научился избегать, уничтожать и разрушать первых и поддерживать, поощрять и помогать вторым, так чтобы они в свою очередь помогли ему в его усилиях оказаться победителем в борьбе за жизнь и стать хозяином земли.

Вредные микробы и контроль над ними

Еще в недавние времена человек находился в сильной зависимости от микробов. Как часто прогресс человечества задерживался вследствие пагубного влияния микробов, которые вызывали гибель урожаев с голодом и голодными смертями в результате, или вспышки эпидемий, как, например, черной чумы или холеры. Бороться с заразными болезнями и эпидемиями люди научились лишь в сравнительно недавнее время, а именно — с конца прошлого века. Но с этого времени люди преуспели в деле установления контроля над многими микробами, которые раньше были страшным бичом человечества как причина заразных болезней. Брюшной тиф, дифтерия, сыпной тиф, оспа, желтая лихорадка, бубонная чума и холера, я упоминаю лишь немногие из наиболее ужасных болезней, — уже почти полностью ликвидированы.

Во время наполеоновских войн сыпной тиф, получивший название военного тифа, убил больше людей, чем все сражения вместе взятые. Лишь в течение последнего столетия от брюшного тифа умерло больше солдат, чем от ружейного и пушечного огня.

* Автор настоящей статьи профессор З. А. Ваксман родился в Киевской губернии, окончив гимназию в Одессе в 1910 г., эмигрировал в С.Америку Там он закончил университет и занялся научно-исследовательской работой. Его труд «Гумус» переведен на русский язык в 1938 г. и пользуется большим успехом. За последние 6 лет профессором Ваксманом и его сотрудниками открыто несколько антибиотиков. Недавно по приглашению Академии Наук СССР профессор Ваксман приехал в Москву и прочел 3 лекции об антибиотиках.

В настоящее время брюшной тиф едва ли даже появляется среди вооруженных сил США. В первую же мировую войну смертность от брюшного тифа и инфлуэнции, от газовой гангрены и других раневых инфекций значительно превышала потери людьми от непосредственных военных действий. Другие болезни, как малярия, воспаление легких, сифилис, в настоящее время подчинены людьми своему практическому контролю. Причины их появления и вызываемое ими действие достаточно хорошо изучены, так же как известны преходные средства для борьбы с ними.

Хотя у нас в США многие серьезные заболевания, как инфлуэнция и обычная простуда, полиомиелит и ревматизм, туберкулез и перемежающаяся лихорадка, все еще представляют большую опасность для человеческой жизни, в особенности в определенных условиях, например после долгого периода недоедания или при социальных неурядицах послевоенного периода, но недалеко то время, когда и они будут поставлены под контроль человека. Предупредительная медицина и социальная гигиена, вакцинация и терапия, открытие мощных антисептических и дезинфекционных средств позволили поставить под контроль и микробов, вызывающих эти болезни. Химиотерапия, (т. е. лечение болезней химическими лекарствами), введение сульфамидных лекарств и, наконец, применение антибиотиков — все эти достижения составляют воистину сокровищницу великой эпохи человеческого знания.

То, что сказано о бедствиях, причиняемых людям, может быть повторено о болезнях животных и растений. Некоторые болезни животных, как бруцеллез и туберкулез, подобны инфекционным заболеваниям человека, другие, как, например, многие вирусные заболевания, отличны от них. Растения также подвергаются очень многим заболеваниям, причиняемым грибами и бактериями. В деле борьбы с этими болезнями сделано также очень много, но гораздо больше предстоит еще сделать.

Мы уже говорили, что микробы причиняют еще и чрезвычайно сильные разрушения важным для человека материалам. Проведенная человечеством борьба против разных вредных микробов оказалась успешной. Человек вышел победителем в его борьбе против микробов. Можно также

выразить полную уверенность в том, что там, где успех в этой борьбе еще не совсем достигнут, он будет достигнут в ближайшее время.

Микробы-сапрофиты

Микробов-сапрофитов значительно больше, чем вредных микробов. Их роль в круговороте жизни на земле очень велика. Так как об их физиологических реакциях и многообразных возможностях известно еще очень мало, лишь немногих из них до сих пор удалось использовать в практических целях и притом в ограниченных размерах. Некоторые из этих микробов культивируются человеком и приносят ему все большую пользу. Современная наука хорошо разбирается в действии и в важности полезных микробов во всех этих и многих других процессах. Мы научились управлять ими и направлять их деятельность так, чтобы получить полезный для себя результат.

Люди изучили ценность чистых культур микробов, в отличие от обычно встречающихся в природе смесей различных, «хороших» и «плохих», форм. Хорошие типы стали выделять и разводить; их стали культивировать и использовать для своих целей. Различные разновидности микробов необходимы для производства различного рода реакций. Для производства сыра камамбер необходим один микроб, для производства рокфора — другой. Различные сорта пива требуют определенных дрожжей. Точно так же различные дрожжи употребляются в винокурении или в хлебопечении. Хороший запах сливочного масла зависит от деятельности организмов специального рода. Микробы, находящиеся в желудке коровы, не только помогают ей в переваривании растительной клетчатки, но и обогащают эту пищу протеинами и ценными витаминами.

Люди научились также использовать деятельность микробов для получения многих химических веществ, необходимых для различных производственных процессов. Простое перечисление этих продуктов деятельности микробов заняло бы гораздо больше места, чем позволяют размеры настоящей статьи. Различные алкоголи, как этиловый и бутиловый; органические кислоты, как уксусная, молочная, лимонная, фумаровая и итаконовая; разные другие химикалии, существенно важные для многих

производств, как ацетон и глицерин; изготовление многих энзимов (амилаза, протеаза, пектаза и инвертаза); некоторые материалы, необходимые для производства искусственного каучука, — все это результаты промышленного использования различных специфических микроорганизмов.

Быстрое развитие производства витаминов является, по крайней мере частично, результатом использования микробов.

Некоторые витамины (как, например, аскорбиновая кислота, т. е. витамин «С») можно получать с помощью микробов так же дешево, как и при производстве их синтетическим путем; часто микробы дают очень важные для производства промежуточные вещества. Но еще более важно, что люди получили сведения о важности некоторых специфических витаминов в нашей повседневной диете. Очевидно также, что при все растущем значении аминокислот в питании людей большое значение получают наши знания о питании и деятельности микробов.

Микробы в борьбе против микробов

В последнее время открыто новое использование деятельности сапрофитов, основанное на их способности поражать болезнетворных микробов. Люди обратили внимание на почву и обнаружили там миллионы микробов, представленных тысячами видов и родов, живущих совместно в одной и той же среде, потребляющих обычно одну и ту же пищу, часто помогая друг другу, а еще чаще друг друга разрушая. Исследователи заинтересовались, как это может происходить. Как может один микроб произвести разрушение другого? Как происходит этот процесс? Большинство бактерий, вызывающих болезни у человека и животных, как оказалось, легко уничтожаются в почве некоторыми микробами-сапрофитами. После осторожных попыток удалось выделить разнообразных микробов, уничтожающих бактерии, или микробов-антагонистов. Кроме того, удалось выделить из культур этих микробов определенные химические вещества (антибиотики), с помощью которых разрушаются вредные, болезнетворные бактерии и простейшие. Некоторые из этих антибиотиков обещают превзойти по своему действию даже сульфамидные лекарства, которые оказались на протяжении последних лет столь

ценными для борьбы с болезнями людей и животных. Эти вещества обладают некоторыми замечательными особенностями, как, например, способность подавлять рост вредных микробов и вызывать их разрушение.

Когда действие антибиотиков было испытано на животных, полученный результат оказался изумительным. Многие из этих антибиотиков, правда, ядовиты для организма человека и животных и, следовательно, возможность их использования ограничена. Зато другие оказались вовсе неядовиты или ограниченно ядовиты. К тому же действие антибиотиков на болезнетворные бактерии в организме животного происходит так же, как и в пробирке, т. е. они вызывают очень быстрое разрушение последних, после чего следует выздоровление животного.

Антибиотики обладают характерными особенностями, которые заметно отличают их от обычных антисептических и дезинфицирующих средств. Они активны не против всех бактерий, а проявляют специфичность, легко уничтожают одних и не оказывают никакого действия или действуют лишь в ограниченной

степени на других. Среди антибиотиков, которые нашли уже практическое применение, достаточно назвать пенициллин, стрептомицин и тиротрицин. Намечается открытие и других антибиотиков, и, таким образом, в дальнейшем следует ожидать еще больших успехов. На протяжении каких-нибудь пяти или шести лет мы были свидетелями развития совершенно новых методов лечения болезней людей и животных. В настоящее время продолжается изучение дальнейших возможностей в этой области, включая изыскания агентов по уничтожению многих болезнетворных начал, особенно вирусов, против большинства из которых в настоящее время неизвестно никаких эффективных средств.

Производя антибиотики, микробы представляют собой биологические системы. Этим и можно объяснить то большое разнообразие химических соединений, которые они способны выделять. Возьмем, например, пенициллин. Различные виды пенициллина (пенициллиум нотатум и пенициллиум хризогениум) не только различным образом выделяют лечебный пенициллин, но дают начало различным типам этого

сложного вещества и в различной концентрации. Один и тот же вид при определенных условиях может производить один тип пенициллина и другой тип или смесь различных типов при других условиях разведения.

Я хочу закончить свою статью цитатой из сочинения покойного доктора Ганса Цинсера, который в заключении своего блестящего описания брюшнотифозного заболевания заявил: «Тиф еще не умер. Он будет жить еще столетия и будет продолжать вспыхивать открыто в тех случаях, когда людская глупость и жестокость позволит ему это, — что скорее всего так и будет. Но свобода его действий ограничена, и он будет все больше и больше загоняться, подобно другим диким существам, в зоологический сад болезней, находящихся под контролем человека»

Можно сказать, что хотя природа создала много чудес, но нет ничего чудеснее, чем мельчайшее из живых существ, которое можно увидеть лишь через самый сильный микроскоп, но деятельность которого накладывает отпечаток на любую ступень человеческого развития. Существо это — микроб.

АННА МУРАТОВА

НОВЫЕ ПУТИ ЛЕЧЕНИЯ РАКА

Упоминания о злокачественных новообразованиях у человека встречаются уже в очень древних источниках. В медицинских книгах за несколько сот лет до нашей эры уже встречается греческое название рака — карцинома.

Сотни передовых ученых работали и работают над изысканием радикального средства против злокачественных опухолей; написаны тысячи научных работ, но предлагаемые методы и средства до сих пор не достигли серьезных успехов. Рак все еще остается одним из самых тяжелых заболеваний. Только при ранних, не запущенных формах его, при своевременном обращении больных к врачу можно сохранить здоровье человека и его трудоспособность — при помощи всюду проникающих лучей рентгена, радия и ножа хирурга. В запущенных же случаях и эти средства оказываются бессильными.

Границы опухолей в здоровой ткани неопределенны, и если после операции останется хоть немного больных клеток, то опухоль разовьется снова и наступит рецидив болезни.*

По данным медицинской статистики, общая смертность от злокачественных опухолей доходит до 20%. Чем же объясняется такой высокий процент смертности? Главным образом тем, что больной обращается к врачу тогда, когда уже трудно бороться с болезнью. В начале своего развития

болезнь протекает без температуры и болей, сопровождаясь только медленным похуданием и упадком сил, не останавливая на себе особого внимания больного. А за это время опухоль бурно разрастается, внедряясь в здоровую ткань, подобно плесени, прорастающей в глубину пораженного ею продукта.

Основная трудность предупреждения и лечения рака заключается в неизвестности причины, вызывающей появление раковой опухоли. Существует несколько теорий происхождения рака.

По одной из них, выдвинутой известным патологом проф. Ю. Конгеймом, источником опухоли являются островки зародышевых клеток, при развитии организма оставшихся неистраченными или отщепленными и в процессе образования органов попавших в другую ткань. Такие кусочки зародышевой ткани могут долго пребывать в дремлющем состоянии, сохраняя в себе свойственную им зародышевую энергию роста.

Однако современной наукой доказано, что большая часть опухолей развивается из совершенно нормальных тканей и что многие зародышевые зачатки вовсе не превращаются в опухоли. Очевидно, требуются какие-то особые условия для превращения зародышевых остатков в опухоли.

Выдающийся патолог Р. Вирхов отрицал возможность самопроизвольного образования клеток

из зародышевых зачатков. Он выдвинул положение, в корне разрушившее господствовавшие в то время взгляды, а именно, что основой всякой болезни является изменение клеток, нарушение их жизнедеятельности под влиянием хронического раздражения. Впоследствии удалось получить кожный рак у животных при длительном втирании в их кожу каменноугольного дегтя.

Многие ученые пытались объяснить возникновение рака внедрением в организм какого-либо еще неизвестного в науке вида микробов. Открытие так называемых ультравирусов, — возбудителей, невидимых при самых сильных увеличениях современных обычных микроскопов, вызвало новые предположения и надежды. Еще в 1886 г. ученик Пастера Николай Гамалея начал работать над проблемой рака, а в 1910 г. он выдвинул новую теорию, по которой злокачественные опухоли происходят вследствие проникновения вируса в ядра клеток человека или животных.

Простейшие микроорганизмы — инфузории обождаются от поселившихся в их ядрах бактерий путем усиленного размножения и деления ядер. Бактерии вытесняются из ядра в протоплазму и там разрушаются. При злокачественных опухолях клетки, зараженные вирусом, также начинают усиленно делиться, стремясь вытолкнуть вирусное начало в протоплазму. Эта теория получила новое серьезное подтверждение в исследованиях советского ученого Льва Зильбера. Из ядра клетки, взятой из раковой опухоли мыши, Л. Зильбер выделил фильтрующий вирус. Прививка этого вируса животным вызвала раковую опухоль.

Еще до того, как стали известны точные признаки отдельных заразных болезней, люди уже знали об иммунитете (невосприимчивости) организма к ряду инфекционных заболеваний. Иммунитет к определенной болезни может быть врожденным или приобретенным после ее однократного перенесения.

Творец одной из главных теорий иммунитета, русский ученый И. Мечников, доказывает, что невосприимчивость организма к инфекциям вызывается деятельностью его клеточных элементов — фагоцитов, которые захватывают и переваривают микробов.

В противоположность клеточной теории выступала гуморальная теория иммунитета, защищаемая ученым П. Эрлихом. Он усматривал причину невосприимчивости не в деятельности фагоцитов, а в свойстве крови и других жидкостей организма вырабатывать особые защитные вещества — антитела, губительно действующие на микробов.

В настоящее время все больше утверждается теория, рассматривающая образование антител как физико-химическую перестройку организма при значительном участии ферментативных процессов.

Внимание ученых всех стран приковано к поискам иммунитета против рака. Для предупреждения развития ряда тяжелых болезней (брюшного и сыпного тифа, столбняка, дизентерии и др.) созданы действенные вакцины. Это ослабленные или убитые культуры микробов или их обезвреженные токсины (яды), которые вырабатывают особые занятые вещества в организме и вызывают иммунитет. Исходный материал, из которого готовятся вакцины, весьма разнообразен. При заболеваниях, где возбудители болезней еще не обнаружены, в качестве вакцины приходится применять те продукты больного животного, где сконцентрировано заразное начало. Великий ученый Пастер, еще не знавший о существовании

вирусов, открыл, что вакцина, приготовленная из мозга кролика, зараженного бешенством, вызывает у человека иммунитет к бешенству и болезнь не развивается. Лечение вакцинами ряда заболеваний показало, что наилучший эффект дает применение ауто-вакцины, т. е. когда материал для изготовления вакцины берется от самого больного.

Отдельные ученые заинтересовались возможностью перевивки раковой опухоли больного животного здоровому.

Опыты показали, что перевивка здоровым животным раковых клеток в преобладающем большинстве случаев вызывает у последних рак. Вместе с тем, невосприимчивость некоторых животных к заражению раком при перевивке им опухоли вызвала у ученых предположение, что отдельные животные могут иметь врожденный иммунитет к раку. Это предположение затем подтвердил Эрлих, который установил, что у здоровых животных можно вызвать иммунитет против рака, перевивая им раковую опухоль. Он высказал мысль, что для экспериментального получения иммунитета у раковых больных следует предварительно вызвать рассасывание привитой им опухоли. В некоторых случаях раковая опухоль, перевитая другому животному, вначале начинала развиваться, потом останавливалась в росте и, наконец, рассасывалась. Такое животное приобретало иммунитет и при повторных прививках не заболело раком. Но это самопроизвольное рассасывание опухолей случалось редко, — в большинстве же опытов пересадка раковой опухоли от одного животного — другому вызвала у последнего рак.

Еще в 1886 г., Николай Гамалея впервые отметил действие бактерий продигиозуса — так называемой «чудесной палочки», на раковую опухоль. Оказалось, что продукт жизнедеятельности этого микроба вызывает рассасывание раковой опухоли. По предложению Н. Гамалея убитый продигиозус был использован доктором Ракуза для пользования неизлечимой, по мнению врачей, раковой больной. Больная почувствовала значительное улучшение, боли утихли, и раковая опухоль уменьшилась в размере. К сожалению, этот случай был оставлен без внимания. В дальнейшем различными учеными был проведен ряд работ, и некоторым из них удалось введением внутрь организма бактериальных фильтратов или некоторых штаммов бактерий вызвать торможение в росте опухолей или полное рассасывание.

Опыты профессора А. Безредка вызвали особенно большие надежды. Он установил, что у ряда животных можно вызвать иммунитет, путем перевивки раковой опухоли в верхние слои кожи.

Очень интересным в этом опыте оказалось отсутствие иммунных веществ в крови животных, несмотря на наличие иммунитета. Это последнее обстоятельство Безредка доказал на опыте, называемом парабриоз, т. е. совместная жизнь. Парабриоз — это соединение двух животных хирургическим путем, при котором сшиваются вместе их мускулы и кожа и создается общее кровообращение. Безредка взял для опыта двух крыс и привил им обоим по раковой опухоли. Одна из них, переболевшая до опыта раком, не заболела, а у ее соседки, которой опухоль была привита впервые, развился рак. Казалось бы, общее кровообращение должно было создать иммунитет у обеих крыс, но этого не случилось.

Ученик почетного академика Н. Гамалея доктор Марк Сухин (ныне покойный) доказал, что в период рассасывания опухоли иммунные веще-

ства переходят в кровь и, связываясь с тканями организма, создают иммунитет не крови, а тканевой. Какие же пути привели М. Сухина к такому утверждению?

В противоположность опыту Безредка, Сухин создал совместное кровообращение у двух неиммунных крыс, не болевших раком, причем злокачественная опухоль была перевита только одному из зверьков. Перевивка производилась путем введения опухоли под кожу животного. От периферической части основной опухоли отрезались ножницами кусочки около 3 мм и прививались испытываемому животному. Работа проводилась под руководством академика Н. Гамалеи, который рекомендовал Сухину применять для рассасывания перевитой опухоли убитую культуру продионоза, вводя ее непосредственно в перевитую опухоль «зараженного» ею животного.

Под действием продионоза перевитая опухоль у подопытной крысы быстро рассосалась, и продукты ее рассасывания, поглощенные тканями, вызвали иммунитет у обеих крыс. Этот научный эксперимент огромной практической важности лег в основу дальнейших работ тех ученых, которые искали способы борьбы со злокачественными опухолями в иммунных свойствах организма.

Французский врач де-Мартель произвел очень много опытов над безнадежно больными раком людьми. Он вырезывал из основной опухоли больного кусочка и вшивал их ему же под кожу, облучая затем эти опухоли рентгеном. Перевитая опухоль рассасывалась, но основная оставалась, и больные погибали.

Академик Н. Гамалея объяснил эту неудачу тем, что опухоль, пересаженная де-Мартелем, вследствие облучения ее рентгеном была уже мертвой, недействительной тканью и поэтому не давала никакого результата.

В советской стране первые опыты на людях были проведены хирургом Крашенинниковым. В 1945 г. он вылечил 4 раковых больных, признанных врачами безнадежными. Крашенинников пользовался для лечения таких больных совершенно новыми, оригинальными методами. Из основной опухоли он вырезывал небольшой кусочек, весом в один-два грамма. Вырезанный кусочек он заворачивал в лоскут сальника (оболочки, покрывающей различные органы в брюшине) и полученный мешочек подшивал под кожу внизу живота. Эффект был удивительный. Рассасывался не только введенный под кожу мешочек, но и основная раковая опухоль.

В чем же состояла роль сальника.

Сальник — это важный защитный орган в брюшной полости; он разрушает бактерии и способ-

ствует излечению различных дефектов в брюшной полости. Ввиду активной роли сальника Крашенинников и применял его для облегчения рассасывания перевитого кусочка опухоли.

Чем же объясняется, что завернутый в сальник кусочек опухоли не только сам рассасывается, но и вызывает рассасывание основной опухоли? Разрешением этого вопроса занялся доктор биол. наук, лауреат сталинской премии С. Муромцев.

Он пришел к выводу, что пересаженный кусочек опухоли в данных опытах играет роль ауто-вакцины, которая поднимает и стимулирует силы организма и в то же время, рассасываясь, дает толчок к выработке иммунитета для борьбы со злокачественными опухолями. Основная же раковая опухоль не может быть достаточно действенной вакциной, так как основная опухоль — это уже распадающаяся ткань. Поэтому С. Муромцев предложил хирургам брать материал для пересадки из свежих, молодых очагов — метастазов. Такой материал оказался не только наилучшей вакциной, но и давал возможность в ряде случаев не вскрывать брюшную полость, а получать опухоль из подкожных желез, пораженных раком.

Это принципиальное изменение метода упростило технику перевивки опухоли, сводя ее к простой амбулаторной операции. Методика С. Муромцева позволяет брать лоскут сальника не только у ракового больного, но и у любого другого больного, которому вскрывается брюшная полость по поводу производимой ему операции. Мешочек с раковой опухолью при этом методе может быть подшит в любое место кожи. Такое упрощение методики имеет огромное значение для тяжело больных раком, избавляя их от излишней травмы.

Первая операция по методу С. Муромцева была проведена тяжело больному раком желудка. Основная опухоль была величиной с куриное яйцо, а железы вокруг также были поражены раком. На другой день после операции у больного появился аппетит и прекратились рвоты. Через полтора месяца больной чувствовал себя настолько хорошо, что оказался в состоянии сам уйти домой. В другом случае у ракового больного, которому осталось жить считанные дни, операция дала исключительный эффект: больной стал быстро поправляться. Ценность указанных методов лечения, разработанных советскими учеными, очень велика уже сейчас. Что касается дальнейших перспектив, то нужно учесть, что проблема иммунитета при злокачественных опухолях крайне сложна и разнообразна. Разработанные под руководством академика Н. Гамалеи методы лечения злокачественных опухолей дают обнадеживающие результаты.



Новый антибиотик, «баситрицин», близкий по типу к пенициллину, разрабатывается в Колумбийском университете. Исходным материалом служит бактерия, выделенная из зараженной раны; помещенная в сосуд с другими бактериями, она задерживает их развитие. Получена ее чистая культура; сейчас ведутся работы по ее выделению и концентрации. Новый антибиотик оказался

в лабораторных условиях эффективным средством для борьбы с гнойным заражением, гонореей, стрептококками, стафилококками. При опытах на морских свинках он оправдал себя в борьбе с газовой гангреной и одним из видов заражения крови.



Любопытные опыты с крысами провел д-р Рихтер (США). Крысам был предоставлен свободный выбор диеты из разного рода очищенных минералов, витаминов, углеводов и белков. Грызуны сами выбира-

ли себе совершенно правильную диету: крыса-диабетик не ела крахмала и сахара, но ела жиры; беременные составляли себе рацион в полном соответствии с потребностями организма в данном состоянии; крысы с авитаминозами выбирали именно недостающий им витамин. Крысам давался алкоголь в разных концентрациях, причем они предпочитали раствор от 1 до 6 процентов. Если же им давался алкоголь в больших концентрациях, то они выпивали его меньше. Если они пили алкоголь в сравнительно больших количествах, то съедали меньше другой пищи.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫХ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА (ПРОБЛЕМА ОЖИВЛЕНИЯ)

Мы знаем, как внешне проявляется смерть. Прекращается дыхание, перестает работать сердце, падает температура тела. Но сразу ли организм переходит от состояния жизни к состоянию смерти, сразу ли умирает весь организм?

Теперь уже твердо установлено, что смерть не всегда наступает сразу как внезапное и окончательное прекращение жизни. Состоянию истинно биологической и, следовательно, полной необратимой смерти обычно предшествует период так называемой клинической, или «относительной», смерти, который начинается с того момента, когда прекращается дыхание и деятельность сердца. Период этот продолжается не более 5—6 минут; в это время еще не успевают развиваться непоправимые изменения в тканях и органах, и поэтому возможно еще восстановление жизненных функций организма. Таким образом, клиническая (относительная) смерть представляет собою лишь иное проявление процесса умирания. Это последний переход от жизни к смерти, но именно в этот короткий период еще возможно, в ряде случаев, возвращение организма к жизни.

Проблема восстановления жизненных функций организма («оживление»), находящегося в состоянии агонии или в периоде клинической смерти, была порождена прямыми запросами практики и имеет многовековую историю. Сохранились сведения, что уже в глубокой древности арсенал методов оживления был довольно велик. Нередко человека, у которого уже не было признаков жизни, били крапивой, секли розгами, прикладывали горячие хлебные корки и теплую глину к его телу, пытались таким путем вернуть его к жизни. Применялось также вдвигание воздуха в рот изо рта здорового человека — предвестник развившегося много лет спустя метода искусственного дыхания. Все эти и многие другие средства оживления носили чисто эмпирический характер, да они и не могли быть иными. Практика оживления шла впереди теории. Теоретическое обоснование проблемы оживления стало возможным лишь после того, как было доказано, что отдельные органы и ткани тела, в том числе и центральная нервная система — головной мозг, могут пережить на некоторое время общую смерть организма.

Особый интерес представляют опыты с изолированными, отделенными от тела органами, сделанные в основном русскими исследователями Кулябко, Кравковым, Чечулиным и др. Было установлено, что отдельные органы животных и человека могут жить длительное время, будучи удалены из организма. Для этого надо создать только подходящие условия для их переживания. Так, были произведены опыты с изолированными пальцами, ушами, с сердцем. Сердце, извлеченное из умершего человека через 20 часов после смерти, может продолжать сокращаться, если через него пропускать питательный раствор или обработанную специальным образом кровь.

Большой интерес представляют опыты с изолированной головой, потому что головной мозг является самым чувствительным к прекращению кровоснабжения органом.

Головной мозг, т. е. наша центральная нервная система, не остается живым так долго, как сердце: в нем необратимые изменения наступают уже через 5—6 минут после смерти. Этот факт чрезвычайно важен, потому что, когда говорят о восстановлении жизненных функций, то имеют в виду весь организм в целом, включая и центральную нервную систему. Но это также значит, что в течение 5—6 минут после того, как по внешним признакам наступила смерть, организм еще не умер, в нем только происходит процесс умирания.

Опыты с изолированными органами послужили основой для последующих, более настойчивых и более успешных, экспериментальных исследований в области восстановления жизненных функций всего организма. В конце XIX и начале XX вв. появился ряд работ, вооруживших ученых и врачей новыми методическими приемами в этой области. Так, с этого времени для оживления остановившегося сердца начинает применяться не прямой, а иногда и прямой массаж сердца. Последний состоит в том, что хирург вскрывает грудную клетку в области сердца, проводит свою руку к сердцу и затем производит рукой ритмические, плавные сжимания сердца. Для оживления сердца пользуются также введением адреналина непосредственно в мышцу сердца с помощью длинной иглы, надетой на шприц. Это лекарственное вещество обладает способностью резко стимулировать (улучшать) сердечную деятельность.

В последнее десятилетие в лечебную практику начинает проникать новый метод общего оживления организма, разработанный советскими исследователями. В опытах с животными этот метод оказался очень успешным и дал высокий процент положительных результатов. Он основан на старых исследованиях Кулябко и Андреева, носит название комплексного метода и состоит в применении артерио-венозного нагнетания крови при одновременном проведении искусственного дыхания с помощью специальных мехов.

Чтобы лучше представить себе этот метод, вспомним некоторые факты из физиологии, касающиеся работы сердца и регуляции дыхания. Известно, что кровь движется в организме по двум замкнутым кругам — большому и малому, проходя через сердце, состоящее из двух половин — правой и левой. Из левой половины сердца, точнее из левого желудочка, выходит крупный сосуд — аорта. От аорты отходят артерии, разносящие кровь по всем органам в самые отдаленные части тела. Обратное в сердце кровь собирается по венам. Она поступает в правую половину сердца, оттуда проходит в легкие, где насыщается кислородом и отдает углекислоту. Затем кровь

снова попадает в левую половину сердца, чтобы опять через аорту и артерии разойтись по всему организму. Обычно, когда больному нужно сделать переливание крови, ее вводят в вену. Из вены кровь поступает в правую половину сердца вследствие его присасывающей способности. Но если сердце остановилось или если оно очень слабо работает, кровь из вены в сердце не поступит и переливание крови не даст желательного результата. В этом случае необходимо сначала ввести кровь в артерии (например, в артерию плеча) по направлению к сердцу, т. е. обратно тому, по которому обычно движется кровь по телу. Если вводить кровь в таком направлении и под определенным давлением, она попадет в так называемую веночную (коронарную) артерию, отходящую от аорты почти в самом ее начале и питающую сердечную мышцу. Надо помнить о том, что сердце для выполнения своей работы — проталкивания крови по организму — само нуждается в питании, которое оно получает из крови именно через веночную артерию.

Попав в веночную артерию, кровь распространяется по мышце сердца и приносит к ней кислород и питательные вещества, находящиеся в крови: сердечная мышца благодаря этому начинает сокращаться. Как только сокращения станут достаточно сильными и ритмичными, введение крови в артерии надо прекратить: если больному необходимо ввести еще некоторое количество крови, то ее можно и следует теперь вводить в вену, ибо сердце уже работает и кровь из вены будет в него поступать. Эта последовательность введения крови имеет существенное значение и носит название — переключения. Кровь перед введением обязательно подогревается. В нее добавляют адреналин, виноградный сахар, перекись водорода и некоторые другие лекарственные вещества.

Для восстановления дыхания до сих пор наиболее широко применяются так называемые ручные методы искусственного дыхания (Сильвестра и Шеффера), которые сводятся к ритмическому сжиманию грудной клетки. Такое дыхание оказывается полезным во многих случаях, но если уже перестало работать сердце, то успешнее по результатам будет такое применение искусственного дыхания, которое обеспечивает возможность насильственного вдвухания воздуха в легкие (конечно, под определенным, не чрезмерным, давлением). Дело в том, что дыхание регулируется центральной нервной системой, и для этой регуляции нужна некоторая определенная степень растяжения легочной ткани. Когда мы вводим воздух или смесь газов в легкие с помощью мехов через трубочку, вставленную в гортань, то при этом происходит не только насыщение крови кислородом, но также определенное растяжение легочной ткани, что приводит к возникновению нервных импульсов (возбуждений), идущих от легких к тем участкам головного мозга, которые заведуют дыханием. Именно в этом основном смысл применения мехов для восстановления остановившегося при клинической смерти дыхания.

Комплексный метод оживления в опытах на животных оказался очень успешным. Этим путем обычно удается возвращать к жизни собак через 5—6 минут после прекращения у них дыхания и сердечной деятельности. Иногда удается вернуть животное к жизни и через более поздние сроки — даже через 30 минут. Но в этих случаях восстанавливается только сердечная деятельность и дыхание, восстановить же функции центральной нервной системы, т. е. головного

мозга, полностью не удается, и собаки обычно скоро погибают. После длительной и тщательной разработки этого метода на животных он стал применяться с положительными результатами и для оживления людей.

Однако, прежде чем излагать материал, касающийся оживления человеческого организма, следует остановиться на ряде фактов, связанных с умиранием и оживлением животных. Эти факты помогут нам понять ряд существенных сторон процесса распада и угасания физиологических функций при умирании организма, а также последующего восстановления и координации (согласования) их в восстановительном периоде. Здесь прежде всего нас будут интересовать функции кровообращения, дыхания и центральной нервной системы, ибо прекращение их всегда означает собой смерть организма как целого. Недаром древние ученые говорили о трех воротах смерти, имея в виду сердце, легкие и головной мозг.

Наука давно установила, что сердце дольше всего не умирает и раньше всего восстанавливает свою деятельность при оживлении организма. Это положение сохранило свое значение и в настоящее время. Обычно при умирании раньше всего прекращается жизнь мозга (если идет речь о человеческом организме, то прежде всего теряется сознание), дыхание становится судорожным, прерывистым и вскоре совсем исчезает; сердечная деятельность продолжается еще некоторое время после того, как установлена клиническая смерть организма, но она проявляется в очень слабых сокращениях сердца, которые можно установить лишь с помощью особо чувствительного аппарата. Эти остаточные, едва уловимые сердечные сокращения уже не способны обеспечить кровообращение в организме, но они говорят о сравнительно большой стойкости сердечной мышцы. Волна возбуждения в сердце проходит по особым волокнам, которые носят название системы, проводящей возбуждение. Начало этой системы находится в месте впадения полых вен в правое предсердие. Здесь расположен так называемый синусовый узел. Волокна от него идут затем к основанию перегородки, разделяющей оба предсердия, где расположен другой, так называемый атрио-вентрикулярный узел. От этого узла волокна системы распространяются по перегородке, разделяющей оба желудочка сердца, и затем проникают во всю толщу сердечной мышцы.

С помощью особого прибора — электрокардиографа — удается регистрировать те электрические колебания (биотоки), которые возникают при сокращении сердечной мышцы и отражают собою прохождение волны возбуждения по всей только что описанной системе (проводящей возбуждение). Эти электрические колебания записываются в виде сложной кривой, носящей название электрокардиограммы. Вначале на ней появляется так называемый зубец Р — это говорит о том, что возбуждение уже возникло в синусном узле сердца. Вслед за ним на кривой появляется более сложной формы зубец, обозначаемый буквами QRS, отмечающий, что возбуждение дошло и до атрио-вентрикулярного узла и начало распространяться по мышце желудочков сердца.

Изучение электрокардиограммы умирающего сердца показало, что иногда, даже через час после смерти на электрокардиограмме еще могут отмечаться эти зубцы, правда, очень слабые и в извращенной форме. В это время сердце уже самостоятельно не сокращается, а возникающие в нем слабые волны возбуждения говорят лишь о еще продолжающемся переживании сердца, о на-

линии какой-то крайне незначительной и своеобразной Лизни сердечной мышцы.

Раньше всего в процессе умирания сердца исчезает зубец Р и дольше сохраняется сложный зубец QKS, иначе говоря, синусный узел оказывается менее стойким и раньше умирает. При оживлении наблюдается обратная картина: раньше всего оживает атрио-вентрикулярный узел (на электрокардиограмме появляется сложный зубец QKS); первые сокращения сердца обусловлены, следовательно, возбуждением именно в этом узле, но лишь через некоторое время кривая прибора отмечает зубец Р, и волна возбуждения а сердечной мышце начинает нормально проходить по своему обычному пути.

Дыхание, как уже сказано, прекращается раньше, да это и понятно, ибо дыхание регулируется особыми клетками, расположенными в центральной нервной системе — в продолговатом мозгу (клетки эти носят название дыхательного центра), а нервная система человека более чувствительна к прекращению кровообращения и умирает гораздо раньше сердца. Кроме дыхательного центра, расположенного в продолговатом мозгу, имеется еще ряд таких же центров, находящихся в более высоких отделах мозга, вплоть до коры мозга. Эти вышерасположенные дыхательные центры, возникшие в процессе исторического развития организма и, прежде всего развития и усложнения, в более позднее время, самого мозга, контролируют и регулируют деятельность более старого дыхательного центра, расположенного в продолговатом мозгу. Согласованная деятельность всех этих центров и обуславливает нормальное дыхание животного организма.

При умирании наблюдается ряд нарушений дыхательного акта (судорожное, прерывистое дыхание), заканчивающихся полной остановкой дыхания. В этом отражается постепенное угасание различных дыхательных центров. Раньше всего умирает дыхательный центр, расположенный в коре мозга, т. е. возникший позже других центров, ибо кора мозга — самое молодое образование центральной нервной системы, имеющееся в своем развитом виде лишь у высших животных. Затем умирают другие дыхательные центры, расположенные несколько ниже, и, наконец, самым последним — центр, находящийся в продолговатом мозгу. При оживлении и здесь наблюдается обратная картина. Раньше оживает дыхательный центр продолговатого мозга и позже всего — корковый дыхательный центр. Вначале дыхание бывает очень слабым, затем более глубоким, но судорожным и прерывистым и, наконец, становится совершенно нормальным — это наступает в тот момент, когда, наконец, оживает самый молодой и наиболее подверженный поражению дыхательный центр, расположенный в коре мозга.

Угасание и восстановление деятельности мышечных групп, участвующих в акте дыхания, происходит в следующей последовательности. Раньше всего перестает сокращаться диафрагма (грудобрюшная преграда), затем из акта дыхания исключаются мышцы, облегающие грудную клетку (прежде всего межреберные), и, наконец, последними угасают сокращения дополнительной дыхательной мускулатуры, расположенной на шее. Оживление происходит также в обратном порядке. Вначале появляются сокращения некоторых мышц шеи, затем в акт дыхания включается мускулатура грудной клетки — в это время грудная клетка уже заметно расширяется при каждом вдохе. Позже всего оживает диафрагма.

Головной мозг животного, особенно кора

мозга, умирает раньше, чем другие органы. Так как сознание человека зависит от деятельности клеток коры мозга, то оно исчезает раньше всего. После прекращения деятельности коры мозга начинается постепенное умирание более старых, т. е. раньше возникших в историческом развитии организма, отделов мозга, так называемых промежуточного, среднего, продолговатого и, наконец, спинного мозга.

Факт умирания коры мозга раньше других отделов можно установить с помощью особых приборов, более чувствительных, чем электрокардиограф. Эти приборы дают возможность записывать те биотоки, которые возникают в клетках коры мозга при их жизнедеятельности. Так было установлено, что биотоки коры мозга прекращаются раньше, чем угасает жизнь во всех ниже расположенных отделах мозга, и, конечно, задолго до того, как прекратится дыхание и остановится деятельность сердца. О более раннем угасании деятельности коры мозга можно судить и по следующему факту. Оказывается, что зрачковый рефлекс¹ можно вызвать после того, как исчезнут биотоки коры мозга. Этот рефлекс связан с деятельностью группы нервных клеток, расположенных в среднем мозгу; следовательно, жизнь среднего мозга еще продолжается, а кора мозга уже прекратила свою деятельность. В свою очередь, дыхание, обусловленное деятельностью дыхательного центра, расположенного в продолговатом мозгу, продолжается еще и в то время, когда зрачковые рефлексy исчезают, т. е. когда средний мозг уже прекратил свою деятельность. Оживление центральной нервной системы также происходит в обратном порядке, т. е. раньше оживают более старые отделы головного мозга, а затем уже более новые.

Таким образом, кора мозга оживает позже всего. Иными словами, можно сказать, что сознание человека возникает гораздо позже, чем у него начнет работать сердце и возникнет дыхание. Очень метко сказал однажды один оживленный человек. На вопрос, что он чувствовал во время «смерти», он ответил: «Я проспал свою смерть». С научной точки зрения этот ответ хорошо отражает истинное положение дела, ибо, как указывалось выше, кора мозга, без деятельности которой нет сознания, раньше всего умирает и позже всего оживает. Однако кора мозга не может быть оживлена, если сердечная деятельность, а вместе с нею доставка кислорода и питательных веществ к коре мозга прекращаются на время более шести минут. Продолговатый же мозг, а следовательно, и дыхание могут быть оживлены и через 30 минут после остановки сердечной деятельности. Само сердце способно к оживлению через еще более продолжительные сроки. Это указывает на различную устойчивость отдельных тканей и органов к прекращению питания и подтверждает, что полное оживление организма, которое не мыслится без оживления коры мозга, может быть осуществлено только в том случае, если срок прекращения кровообращения (срок клинической смерти) не превышает 6 минут.

Но не всегда можно добиться оживления организма даже и при таких коротких сроках клинической смерти. Если смерть наступила после тяжелой длительной болезни, в результате которой были глубоко поражены сердце, легкие, печень, головной мозг, рассчитывать на полный успех оживления нельзя. Деятельность сердца и

¹ Зрачковым рефлексом называется сужение зрачка при освещении глаза каким-либо источником света.

дыхание могут быть восстановлены, но пораженный орган остается пораженным, и оживление явится лишь временным и частичным. Следовательно, оживление возможно только в тех случаях, когда умирание организма не связано с непоправимыми нарушениями жизненно важных органов. Поэтому попытки оживления должны предприниматься прежде всего при таких состояниях, как шок (внезапное резкое ослабление жизнедеятельности организма, наступающее после тяжелого ранения), острая травма, смертельная потеря крови, асфиксия (удушье) и т. п.

Описанный в этой статье комплексный метод восстановления жизненных функций применялся для спасения раненых во время Великой Отечественной войны.

Не всегда, естественно, достигались положительные результаты. Этого и нельзя было ожидать, особенно когда имелись несовместимые с жизнью ранения. В ряде случаев временные или частичные результаты зависели и от того, что еще слишком много неясного и неизученного в этой проблеме. Приведем два примера из военной врачебной практики.

Весной 1944 г. на одном из участков Западного фронта в районе Витебска после артиллерийского обстрела в полевой госпиталь был доставлен красноармеец З. в тяжелом состоянии: кожа и губы бледные, холодные, пульс не прощупывается. Приступить к операции при таком состоянии раненого было нельзя. Хирург применил ряд средств, обычно используемых в подобных случаях, но, несмотря на это, состояние раненого все ухудшалось: сердце остановилось, дыхание прекратилось, наступила «клиническая смерть».

Немедленно приступили к артерио-венозному нагнетанию крови и искусственному дыханию. Через 5 минут появился пульс, восстановилось самостоятельное дыхание. Раненый открыл глаза, стал поворачивать голову. Через 20 минут после начала оживления восстановилось сознание раненого, губы порозовели.

Теперь уже можно было начать операцию. Вскрыв брюшную полость, хирург обнаружил обширные ранения печени, желудка и кишечника. Чтобы довести операцию до конца, в вену продолжали вливание крови и глюкозы. Операция была закончена, и раненый переведен в палату, где спокойно заснул. Все же через некоторое время состояние раненого снова резко ухудшилось, и он умер. В данном случае смерть раненого, повидимому, была связана с наличием массивных разрушений внутренних органов, обязательно приводящих к смертельному исходу.

Приведем другой случай, о котором сообщает военный врач Красовский.

«В первом подразделении нашей армии, которое ворвалось в предместье Берлина, был гвардеец младший сержант Игорь Н. Игорь был ранен осколком мины после того, как он подбил гранатой немецкую танкетку... В операционной под общим наркозом иссекли раны на руке, ногах и груди. На левой голени оказался поврежденный крупный кровеносный сосуд, из которого фонтаном хлынула кровь, когда хирург удалял металлический осколок. К концу операции состояние Игоря ухудшилось. Дыхание стало судорожным. Пульс едва-едва прощупывался. Была перелита кровь, но эффект не наступил. Не помогло и введение медикаментов, возбуждающих сердечную деятельность. Пульс перестал прощупываться. Еще несколько вдохов, и дыхание прекратилось».

В это время мы быстро готовили аппаратуру. Через 2 минуты после наступления клинической смерти мы начали проводить искусственное ды-

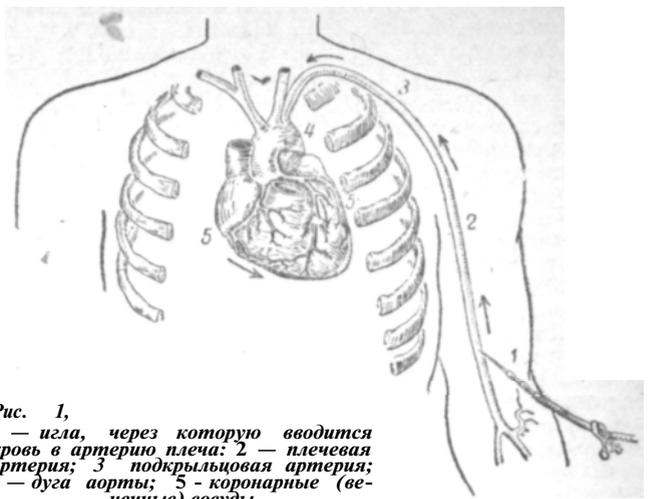


Рис. 1,
1 — игла, через которую вводится кровь в артерию плеча; 2 — плечевая артерия; 3 — подкрыльцовая артерия; 4 — дуга аорты; 5 — коронарные (венозные) сосуды

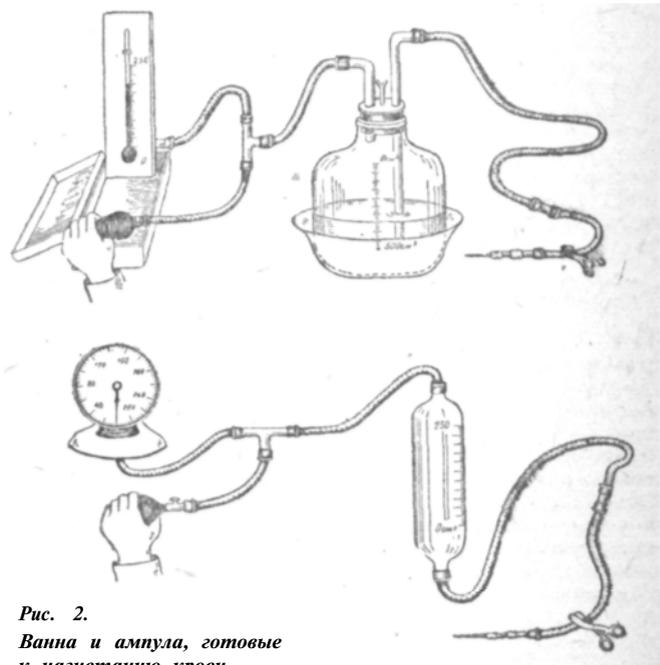


Рис. 2.
Ванна и ампула, готовые к нагнетанию крови

хание с помощью мехов и ввели под давлением кровь в обнаженную плечевую артерию по направлению к сердцу. Через минуту появился пульс, за ним дыхание. Минут через 20 Игорь сделал движение рукой, открыл глаза и слабым голосом попросил пить.

...Заходил сегодня к Игорю, состояние его удовлетворительное, кушает, хорошо спал, спрашивал, взяли ли Берлин».

• • •

Нередко можно встретить такие суждения: «Я не верю в эту проблему, ибо труп оживить нельзя». Труп действительно оживить нельзя. Но возражать против возможности оживления на том основании, что мертвых оживлять нельзя,— это значит ломиться в открытую дверь, ибо проблема оживления организма, живая, реальная, хотя и

необычайно трудная проблема, ничего общего не имеет с воскрешением мертвых.

Дело идет ведь о том, что в определенных, пусть пока еще очень ограниченных, случаях возможно оживление организма, находящегося в состоянии агонии, а также и в первые минуты после остановки сердечной деятельности и дыхания (в периоде «относительной» или «клинической» смерти).

Несмотря на тысячелетнюю историю борьбы человека с «относительной» смертью, проблема оживления является очень молодой. Пока доказана возможность оживления лишь через 5 — 6 минут после остановки сердечной деятельности и дыхания и только при острых травмах. Но можно не сомневаться в том, что наука не остановится на этих 5—6 минутах, и время, в течение которого организм находится в состоянии «пережива-

ния», будет удлинено. Надо думать, что когда-нибудь в каких-то, пусть редких, случаях оживление станет возможным и при умирании в результате некоторых заболеваний. Идея о возможности и необходимости изучения и лечения «клинической» смерти укрепляется в борьбе с установившимся в науке традиционным представлением о якобы полной бесцельности вмешательства при этих состояниях.

Великий русский писатель М. Горький, писал: «Как все явления нашего мира, смерть есть факт, подлежащий изучению. Наука все более пристально и неутомимо изучает этот факт. Изучать — значит овладевать».

Впереди еще большое поле для исследований. Современная медицинская наука изучает эти вопросы с твердой верой в их успешное разрешение.

Кандидат биологических наук Г. С. МАРКОВ

ИММУНИТЕТ К ПАРАЗИТИЧЕСКИМ ЧЕРВЯМ

Со времени замечательных открытий Пастера в 70-х — 80-х гг. прошлого столетия иммунология (наука о невосприимчивости организма человека и животных к заболеваниям) занималась почти исключительно изучением явлений иммунитета при бактериальных заболеваниях. В меньшей степени она уделяла внимание явлениям иммунитета при болезнях, вызываемых простейшими и паразитическими червями.

Между тем паразитические черви представляют собою опасных вредителей организма человека и животных. Они причиняют значительный ущерб народному хозяйству. Приведем несколько примеров.

Паразиты-вредители домашних животных и человека

Круглый глист — аскарида задерживает на одну треть физическое развитие поросят, снижает яйценоскость кур, а паразит куриных яйцеводов — простогонимус вызывает полное прекращение яйцепродукции. Червь кривоголовка, живущий в кишечнике собак и сосущий кровь из кишечника стенок, снижает способности служебных собак.

Народное хозяйство терпит ежегодно миллионные убытки от падежа скота и от браковки тысяч тонн мяса, зараженного паразитами (так называемое «финнозное» и «трихинозное» мясо). 67% всех болезней овец следует отнести за счет паразитических червей. В некоторых уездах Московской и Нижегородской губерний до революции полностью прекратилось овцеводство из-за массового падежа овец от паразитов.

Крупные ленточные глисты человека — широкий лентец и бычий солитер — достигают длины до 10 м и всасывают в кишках человека большое

количество пищи. Кроме того, они выделяют ядовитые вещества (токсины), поражающие центральную нервную систему и органы кровотока (костный мозг). Лентец широко распространен в тех местностях, где население занято ловлей рыбы и употребляет ее в пищу недостаточно прожаренной или проваренной. Личинки этого паразита, попав в кишечник человека вместе с мясом рыбы, развиваются там в многомерную глисту.

Большое количество паразитирующей в кишечнике человека кривоголовки, питающейся кровью, вызывает резкое малокровие. При этом заболевании работоспособность значительно снижается. А этот червь поражает 25 процентов всего человечества.

Способы борьбы с паразитическими червями

Борьба с паразитическими червями ведется путем изгнания их из организма человека и животных с помощью лекарств (хемотерапия) и путем профилактики, т. е. оздоровления среды, окружающей человека и животных, для предупреждения заражения. Соединение этих двух групп мероприятий составляет метод дегельминтизации, предложенный акад. Скрябиным. Именно благодаря широкому применению этого метода у нас в СССР уже достигнуты большие успехи в борьбе с паразитами домашних животных и человека.

Но есть и третий путь, который пока еще находится в стадии разработки. Это прививки против паразитических червей и лечение наиболее опасных болезней при помощи сыворотки (сыворотерапия). Этот способ, открытый и разработанный Пастером, Мечниковым, Бордо и др., дал медицине прочное основание, обеспечил ей массовые

успехи. Применение прививок и сыворотки спасло миллионы человеческих жизней от тяжелой и преждевременной смерти от оспы, дифтерита, холеры, бешенства и т. п.

Смысл этих открытий состоит в том, что человеку можно привить облегченную форму болезни для того, чтобы его организм приобрел защитные способности, невосприимчивость к возбудителям неослабленной болезни. Больного человека можно спасти путем вливания ему сыворотки от иммунного животного (например, при дифтерите, бешенстве). Защитные способности организма и сыворотки крови направлены специально против возбудителей данной болезни и действие их сильно и специфично.

Вот этот третий, как полагают — наиболее эффективный, способ борьбы с паразитами усердно разрабатывают паразитологи всего мира за последние 15—20 лет.

Возрастная устойчивость

Прежде всего ученые установили наличие у животных возрастной устойчивости к паразитическим червям. Эта устойчивость не связана с прошлым или настоящим заболеванием и зависит от общего физиологического состояния взрослого организма.

По мере роста организм животных и человека приобретает качества, повышающие его физиологическую устойчивость ко всякого рода неблагоприятным влияниям. Увеличивается выработка пищеварительных соков, желчи, увеличивается содержание гемоглобина в крови и устойчивость эритроцитов, повышается запасная щелочность крови, газовый обмен, возрастает содержание белка, кальция и железа, укрепляется особый защитный механизм — своего рода пограничная заграда головного мозга — так называемый «гемато-энцефалический барьер». Эккерт с сотрудниками установили зависимость между возрастным увеличением в кишечнике животных клеток, выделяющих слизь, и устойчивостью к аскаридии.

Возрастная устойчивость проявляется прежде всего в уменьшении числа червей во взрослом организме по сравнению с молодым.

В организме взрослых животных паразиты достигают меньших размеров, чем те же паразиты у молодых.

Во взрослом организме кровь и соединительная ткань быстрее мобилизуются для выработки иммунитета. Личинки кривоголовки, например, быстро проникают через кожу щенят и, попав в кишечник, вызывают сильное заболевание и резкое малокровие. Организм же взрослой собаки успевает мобилизовать свои защитные механизмы быстрее, чем личинки успевают пройти через кожу. Задерживаясь в коже, личинки погибают и в кишечник собаки попадают немногие. У котят тот же паразит живет 32 недели, у кошек же — всего 2 недели.

Наконец, организм взрослого животного способен уменьшать яйцепродукцию червей.

Большое количество исследователей подтвердили также, что организм взрослого человека более устойчив к паразитическим червям, чем детский.

Приобретенный иммунитет

Подобно тому, как вырабатывается иммунитет к бактериям и простейшим, организм животных после первого заражения (инвазии) паразитиче-

скими червями приобретает иммунитет к повторному заболеванию.

Фостер и Корт, например, не могли искусственно заразить некоторых собак кривоголовкой при впрыскивании им в кожу колоссальной дозы в 500 000 личинок, так как в организме этих собак кривоголовка имела и раньше и у них выработался иммунитет.

Приобретенный иммунитет проявляется в ограничении заражаемости или полной невозможности заражения, в задержке роста и развития червей и в снижении их плодовитости (яйцепродукции).

Механизм действия приобретенного иммунитета к паразитическим червям в основных чертах тот же, что и при бактериальных инфекциях. Иммунитет основан на появлении в крови заболевших животных противотел (антител), которые убивают паразита или снижают его жизнеспособность и вредоносность. Эта работа антител дополняется клеточной реакцией организма. Вокруг червя возникает воспалительный процесс, паразит окружается соединительнотканной оболочкой, изолируется, а затем уничтожается клетками-пожирателями — фагоцитами, роль которых в иммунитете была открыта Мечниковым.

Но в то же время приобретенный иммунитет к паразитическим червям качественно отличается от бактериального. Это зависит от ряда причин.

Паразитические черви, как правило, способны не только размножаться и достигать зрелости в том же хозяине, а в силу своей многоклеточности связаны с ним значительно более сложными отношениями, чем бактерии или простейшие. Инфекция бактериями это интоксикация, так как лишь в редких случаях они могут приносить механический вред. При заражении же червями механический вред (ранение тканей, закупоривание протоков, давление на ткани) играет далеко не последнюю роль в развитии болезни. Многие паразиты, вероятно, причиняют своему хозяину только механические повреждения.

Если по отношению к бактериям иммунитет чаще всего бывает стерильный, т. е. сохраняет свою силу в течение долгого периода времени после исчезновения возбудителей из организма, то иммунитет к червям в ряде случаев бывает нестерильный. Он существует лишь тогда, когда в организме хозяина имеются паразиты, и может теряться после удаления паразитов.

Если приобретенный иммунитет к бактериям чаще бывает абсолютным, т. е. ведет к полному уничтожению или подавлению бактерий, то иммунитет к паразитам отличается своей относительностью. Лишь в некоторых случаях иммунитет полностью препятствует развитию паразита или убивает его.

Для выработки бактериального иммунитета сила первичной инфекции не играет почти никакой роли, так как бактерии быстро размножаются в организме. В паразитарной иммунологии, наоборот, доза первичной инфекции имеет большое значение. Обычно, чем больше (до известного предела) червей, тем быстрее вырабатывается и более совершенен иммунитет.

Процесс фагоцитоза бактерий и паразитов уже вследствие разницы в размерах должен протекать различно. Миграции личинок большинства червей в теле хозяина и поочередное паразитирование в разных органах значительно усложняют механизм иммунитета.

В иммунитете к паразитическим червям большое значение имеют и такие факторы, как место паразитирования и способ питания паразита. Чем

дольше и полнее осуществляется контакт тела паразита и хозяина, тем полнее бывает иммунитет. Именно поэтому при заражении тканевыми паразитами иммунитет чаще всего бывает полный. Это зависит, во-первых, от более полного возбуждения иммуногенных (порождающих иммунитет) механизмов хозяина продуктами обмена тканевых паразитов и их белками. Во-вторых, оттого, что тканевые паразиты более подвержены влияниям со стороны хозяина.

Питающиеся кровью кривоголовки возбуждают более сильный иммунитет, чем живущие в том же кишечнике, но не питающиеся кровью взрослые аскариды.

Поскольку заражение многими паразитами происходит через кишечный тракт, то в заражении и выработке иммунитета большое значение приобретают такие факторы, как способ питания животного-хозяина, быстрота прохождения пищи через кишечник, активная реакция желудочных и кишечных соков, местообитание животного, условия его обитания, облегчающие или затрудняющие заражение.

Состояние организма хозяина и сила иммунитета

Всякого рода ослабления организма животного-хозяина приводят к уменьшению естественной устойчивости и приобретенного иммунитета.

Отсутствие в пище витаминов, белков и солей приводит к увеличению числа и размеров червей, к их быстрому развитию и большей кладке яиц.

Большое число опытов было проведено по изучению влияния авитаминозов (недостатка витаминов в организме) на паразитирование кривоголовки у собак. Фостер и Корт содержали собак на двух разных рационах — на рационе без витаминов, — солей и белков, и на нормальном рационе.

Неполноценная диета не только снижает естественную устойчивость собак, но и «пробивает» сильный приобретенный иммунитет.

Частичное обескровливание собак также приводит к резкому снижению их устойчивости к паразитическим червям. Объясняется это тем, что уменьшение в организме количества витаминов вызывает ряд нарушений иммуногенных механизмов в организме.

Искусственная иммунизация

Совершенно естественно, что, по мере накопления сведений о приобретенном иммунитете, встал вопрос о практическом использовании этого явления в ветеринарии и медицине.

Явления иммунитета могут быть использованы в трех направлениях: в искусственной иммунизации (прививки) против червей, в лечении сывороткой (серотерапия) и в диагностике с помощью серологических реакций (серодиагностика).

Серодиагностика уже вошла в медицинский и ветеринарный обиход как метод обнаружения ряда опасных тканевых паразитов (эхинококки, трихины, цистицеркоз, филярии). Все другие способы диагностики по отношению к перечисленным червям мало успешны.

Приведем несколько примеров по применению методов прививок и лечению сывороткой.

Искусственная иммунизация предполагает образование иммунитета под влиянием не только живых паразитов, а мертвых или даже порошка из них (так называемый антиген).

Большое число опытов было проведено по иммунизации к кишечным паразитам. У искусственно иммунизированных животных червей было меньше (0,6 % при 38% у контрольных), они были короче, откладывали меньше яиц, были задержаны в росте и развитии.

Прививки кроликов печеночной двуусткой, по опытам Керра и Петковича, в 3—4 раза снижают интенсивность заражения печеночной двуусткой.

Рядом исследований установлена также возможность лечения больных животных от паразитических червей с помощью сыворотки из крови ранее переболевших животных. Сыворотка эта содержит в себе антитела, убивающие паразита.

Достаточное количество сыворотки полностью предохраняет от развития паразита в организме животного-хозяина.

Подобное лечебное действие сыворотки установлено также при заболевании крыс трихинеллезом.

Перспективы практического применения

Есть ряд паразитов, с которыми можно легко справиться только методом дегельминтизации. Таковы многие паразиты кишечника, особенно с прямым циклом развития. Есть, однако, целые группы червей, весьма опасных для человека и животных, в борьбе с которыми серотерапия и прививки будут наиболее надежными средствами.

Таковы, в первую очередь, эхинококки и цистицерки. К этим тканевым паразитам наиболее стойкие результаты дает искусственный иммунитет, а серотерапия дает обнадеживающие результаты.

Трихинеллез представляет собою еще более частое, хотя и очаговое, заболевание человека. Человек заражается трихинами при употреблении непроваренной или непрожаренной свинины, попавшей в употребление без санитарного осмотра, что часто случается в сельских местностях. Академик Скрыбин отмечает: «Большая часть случаев трихинеллеза остается нераспознанной и идет под другими диагнозами (грипп, бронхит, тиф)». По американской статистике трихинеллез обнаруживается у 18% человеческих трупов.

Медицина до сих пор не знает ни одного надежного средства борьбы с мышечными трихинами. Между тем своевременное введение сыворотки и прививки, если и не предохраняет от заражения полностью, то во всяком случае значительно сокращает распространение его и исключает смертельный исход.

Другую группу заболеваний представляют такие опасные паразиты кишечника человека, как кривоголовка и власоглав. Заболевание этими паразитами носит очаговый характер и заражение приурочено к определенному времени года. Отсюда — возможность прививок, хотя бы и кратковременного действия. Не лишены значения в этом отношении и опыты с печеночной двуусткой.

Наконец, последнюю группу паразитов, в борьбе с которыми данные иммунологии сыграют большую роль, представляют кровепаразиты человека — филярии, истозомы.

В настоящее время перед биологами стоит задача — как можно скорее залечить раны, нанесенные нашему животноводству немецко-фашистским нашествием. В разрешении этой задачи большое место отводится борьбе с паразитами домашних животных. Отсюда ясно актуальное значение паразитарной иммунологии.

СУТОЧНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Чем сложнее организм, чем больше в нем специализированных частей, тем сильнее проявляются взаимосвязь этих частей. Следовательно, в процессе исторического развития организма должна была усиливаться не только специализация частей целого, но и способы их взаимосвязи. Анатомия и физиология уже давно стали рассматривать организм как связанное целое.

Академик И. И. Шмальгаузен отмечает, что чем больше специализирована данная часть организма, тем больше она зависит от других частей организма. Поэтому специализация неизбежно связана с соподчинением частей.

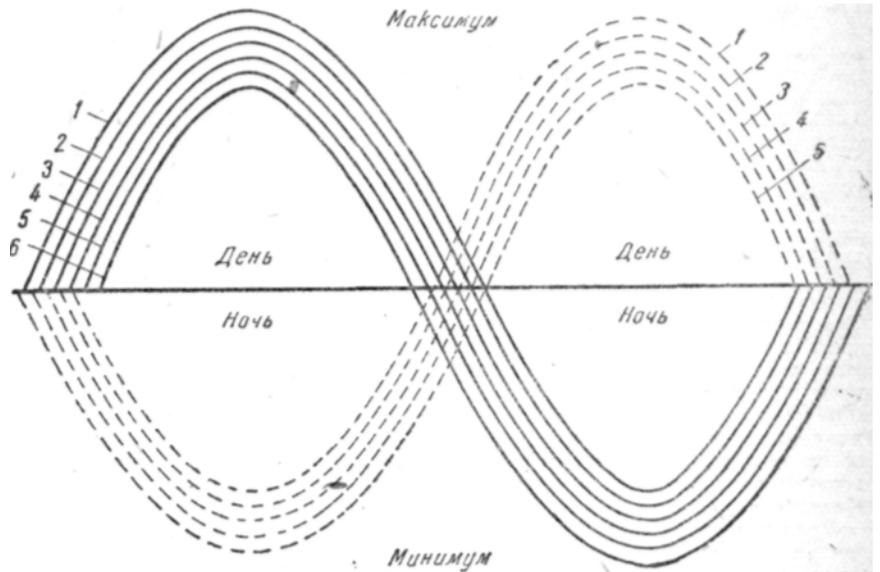
Проблема целостности процессов исторического и индивидуального развития организма была впервые всесторонне освещена с позиций дарвинизма академиком И. И. Шмальгаузенем. В этой статье мы рассмотрим в общих чертах лишь одну сторону этой проблемы, а именно закономерности связи физиологических процессов во времени, для большей же убедительности при изложении столь сложного вопроса мы ограничимся суточными изменениями активности и связанными с ними изменениями физиологических процессов у млекопитающих.

Активность каждого вида животных характеризуется строгим суточным ритмом. Одни животные активны в течение дня, другие — ночью. Соответственно мы их называем дневными и ночными.

В результате многочисленных наблюдений в этой области ученые разделили животных на монофазных — с одним непрерывным суточным периодом активности, дифазных — с двумя периодами в сутки и полифазных — с несколькими периодами.

Среди млекопитающих к монофазному типу относятся, например, барсуки, обезьяны, дикобразы, желтогорлые мыши. Дифазными являюся так называемые танцующие мыши и некоторые суслики. Кошки, собаки, енотовидные собаки и, видимо, крысы относятся к полифазному типу.

Тому или иному суточному ритму активности соответствуют



Суточное распределение главных максимумов и главных минимумов различных физиологических процессов у дневных млекопитающих.

Левая часть рисунка: 1 — возбуждение центральной нервной системы; 2 — тонус симпатической нервной системы; 3 — функциональное состояние следующих желез внутренней секреции: щитовидной, передней доли гипофиза, половых желез, мозгового слоя надпочечников; 4 — расщепление гликогена печенью, мышцами, нервными клетками; накопление печени жирных кислот; мочеобразование и мочеиспускание; 5 — количество циркулирующей крови; количество лейкоцитов и их защитная способность; количество сахара в крови; 6 — артериальное и венозное давление; минутный объем сердца.

Правая часть рисунка: 1 — торможение центральной нервной системы; 2 — тонус парасимпатической нервной системы; 3 — функциональное состояние поджелудочной железы (инсулиновая функция); задней доли гипофиза; коркового слоя надпочечников; 4 — накопление гликогена печенью, мышцами, нервными клетками и расщепление печени жирных кислот; 5 — количество маэния в крови и кальция в жидких средах мозга

суточные изменения состояния органов кровообращения, эндокринной и нервной системы. Это значит, что в часы активности усиливаются одни физиологические процессы и ослабевают другие. Обратное мы наблюдаем во время покоя.

Поскольку ритм активности млекопитающих связан с периодизмом деятельности нервной системы, нам придется коснуться вопроса взаимодействия центральной нервной системы и периферийных по отношению к ней органов. При этом следует иметь в виду, что по мере эволюции животных замечается усиление автоматизма в деятельности центральной нервной системы.

У человека суточный ритм ярко выражен. Состояние активности и покоя вполне определены. Этот ритм быстро исчезает при выключении раздражений.

падающих на центральную нервную систему, а при наличии обычных раздражений сохраняется неопределенно долго.

В часы активности основная масса клеток центральной нервной системы и, в первую очередь, ее высшего отдела — коры головного мозга находится в состоянии возбуждения, а в часы покоя эта основная масса находится в состоянии торможения. Академик И. П. Павлов, гениально раскрывший механизм наступления и прекращения сна, писал, что процессы нервного возбуждения и торможения неразделимы, что они постоянно действуют не только в нервной клетке, но и в каждом отдельном нервном волокне.

Другое положение И. П. Павлова — о том, что при наибольшей централизации нервной системы кора головного мозга в большей

степени определяет всю деятельность организма, нашло свое полное подтверждение, в частности, в исключительно интересных исследованиях проф. М. Быкова.

Однако наряду с тем, что высшие отделы центральной нервной системы могут перестраивать общую деятельность организма путем изменения состояния его частей, последние, в свою очередь, могут способствовать поддержанию определенного состояния центральной нервной системы. Привычка к режиму дня, к режиму питания может также влиять на суточный периодизм активности организма. Отвлекаясь от последнего обстоятельства, рассмотрим суточную деятельность кровеносной, эндокринной и вегетативной нервной систем, а также работу печени и почек, тесно связанных с изменением центральной нервной системы.

Целостность организма проявляется прежде всего в том, что жизнь любой его части обеспечивается обменом веществ. Поэтому на закономерных изменениях в деятельности различных внутренних органов отражается суточная периодичность процессов обмена.

Начнем с рассмотрения суточного режима работы печени. На часы активности организма падает наибольшее расщепление углеводов — гликогена, наибольшее образование мочевины, отдачи воды и накопление жира. На часы покоя падает наибольшее накопление гликогена и воды, расщепление жира и наименьшее образование мочевины. Мышечные и нервные клетки во время работы больше расходуют гликогена и белков. В часы покоя они частично восстанавливают истраченные вещества.

Работа печени тесно связана с работой почек. В часы активности повышена мочеобразовательная и мочевыделительная функция почек, а в часы покоя она снижена.

Суточный периодизм процессов обмена веществ в печени, мышцах и нервных клетках, а также в эндокринной системе частично связан с возможностью его саморегулирования, что в отношении жиро-углеводного периодизма работы печени доказано Лейтесом.

Накопление запаса углеводов в часы покоя обусловлено усиленным выделением инсулина поджелудочной железой и, вероятно, картина корой надпочечников.

Увеличение расхода запаса углеводов в часы активности указывает на усиление выделения мозговым слоем надпочечников адреналина, щитовидной железой — тироксина и, возможно, гликогенолитического гормона гипофиза. На наличие такого гормона указывают, в частности,

опыты Нельсона (1944 г.), наблюдавшего понижение гликогена в мышцах после введения в них вытяжек из передней доли гипофиза.

Периодичность жирового обмена зависит от деятельности этих же желез внутренней секреции, ибо углеводный и жировой обмен между собой тесно связан. Большое влияние на последний оказывают гормоны половых желез, особенно мужской гормон андростерон. Это подтверждается наблюдениями над кастрированными животными, обнаруживающими повышенную склонность к накоплению жира.

Огромное влияние на периодичность белкового обмена оказывает гормон щитовидной железы тироксин. Усиление белкового обмена в часы активности, безусловно, указывает на усиленное выделение тироксина в это время.

Суточный режим передней доли гипофиза, связанный с выделением одного из гормонов (гонадо-тронного), обуславливает наибольшую половую активность и течку в первые ночные часы.

Ночное падение мочеобразования и мочеиспускания, суточные изменения кровяного давления, а также повышенная сонливость, вызываемая действием вытяжек из задней доли гипофиза, видимо, связаны с периодизмом выработки гормона задней доли гипофиза — вазопрессина.

Известно, что наибольшее число родов бывает в ночное время. Возможно, что это связано с ночным образованием другого гормона задней доли гипофиза — окситоцина.

Количественные изменения солей калия, кальция и магния в крови в разное время суток указывают на периодичность работы парашитовидных желез.

Суточные изменения состава крови, а также ритм деятельности желез внутренней секреции (особенно железы, выделяющей инсулин, и коры надпочечников, выделяющей адреналин) тесно связаны с периодизмом деятельности вегетативной нервной системы. Днем преобладает тонус ее симпатического отдела, а ночью — парасимпатического.

Обмен веществ в печени, в мышцах, в работе эндокринных органов и нервной системы связан с суточным периодизмом системы кровообращения.

Ночью падает общее количество циркулирующей крови, что компенсируется частичным накоплением ее в селезенке, легких и ногах, падает минутный объем сердца, давление венозной и

артериальной крови; падает содержание в крови различных теллец, в том числе белых кровяных клеток, понижается их клейкость; падает также сухой остаток крови, и сама кровь становится более водянистой.

Обнаружены закономерные суточные колебания содержания в крови количеств остаточного азота, мочевины, мочевой кислоты, железа, кальция, калия, фосфора, магния, сахара.

При изучении суточной периодичности этих физиологических процессов открылось одно необычайно интересное обстоятельство. Оказалось, что периодизм системы кровообращения сохраняется и у человека, временно перешедшего к ночному образу деятельности, и у человека, находящегося длительное время в состоянии неподвижности (госпитализированные больные). Сохраняется также суточный периодизм колебаний температуры тела, выражающийся в дневном повышении и ночном понижении ее. Все это свидетельствует о том, что в указанных условиях сохраняется суточный периодизм деятельности эндокринно-вегетативной системы. Трудно представить, чтобы одновременные закономерные и согласованные изменения функционального состояния системы кровообращения, эндокринной и вегетативной нервной систем были результатом независимых, самостоятельно разгравывающихся процессов. Вероятнее всего, что все одновременные изменения функционального состояния различных систем организма протекают согласованно благодаря общей организующей причине, действующей, повидимому, из центральной нервной системы и ее высшего отдела — коры головного мозга. Другими словами, суточная периодическая смена состояния возбуждения и торможения клеток коры головного мозга и нижележащих отделов центральной нервной системы и может быть главным фактором, организующим во времени все другие физиологические процессы.

Однако признание высшего отдела центральной нервной системы главным центром, организующим и объединяющим все процессы жизнедеятельности организма, совершенно не должно означать, что другие части организма в той или иной мере не оказывают, в свою очередь, влияния на состояние центральной нервной системы. Отрицание такого влияния означало бы метафизическое расчленение организма на составные части. И. П. Павлов определенно указал на

¹ Количество крови в сердце в одну минуту.

наличие гуморального фактора, т. е. продукта работы тех или иных клеток, вызывающего состояния торможения.

Рассмотрим вкратце этот вопрос в связи с разобранным выше суточным периодизмом основных физиологических процессов.

Как уже было сказано, нервные клетки в состоянии возбуждения расходуют в первую очередь запасные углеводы и белки, а в часы покоя, т. е. в состоянии торможения, видимо, их накапливают. Следовательно, с обменной точки зрения, состояние торможения нервной клетки не есть состояние полного бездействия, а является активным состоянием, направленным в сторону энергетического обогащения клетки.

Для восстановления израсходованных клеткой запасов белка и углеводов нужно, чтобы эти вещества находились в окружающих ее жидкостях и чтобы одновременно в самой клетке и в жидкостях находились физиологически активные вещества (гормоны, ферменты), способствующие процессу перехода питательных веществ из жидкости в клетку и их синтезу в клетке. Поэтому совершенно понятно ночное усиление инсулиновой функции поджелудочной железы (ибо инсулин способствует отложению такого ценного питательного вещества как гликоген) и ночное ослабление адреналиновой функции надпочечников (ибо адреналин, наоборот, способствует распаду гликогена).

До сих пор мы говорили только о периодическом увеличении и уменьшении гормонов в крови. Клетки же центральной нервной системы кровью непосредственно не омываются, а плавают в спинно-мозговой жидкости, отделенной от крови, как это установила академик Лина Штерн, гемато-энцефалическим барьером. Гормоны проникают в спинно-мозговую жидкость через этот барьер. Так же обстоит дело с сахаром, белками и рядом других веществ, нормально находящихся в крови.

Следовательно, ночью хотя и снижено количество сахара и белков в крови, но созданы благоприятные условия для их всасывания нервными клетками. То же можно сказать и об отложении в часы покоя запасных питательных веществ в мышцах, в печени и, возможно, еще во многих других клетках.

В этой связи становится понятным, почему заболевания различных желез внутренней секреции оказывают глубокое влияние

на состояние центральной нервной системы. При кастрации животных, например, сильно нарушается тормозной процесс. Такое же нарушение происходит при ослаблении деятельности щитовидной железы. Наоборот, при усилении ее деятельности резко повышается возбудимость центральной нервной системы, что может привести к некоторым функциональным душевным заболеваниям. Известна также связь душевных заболеваний с нарушением процесса выделения инсулина и работой половых желез.

Исключительно интересны опыты Крушинского, произведенные на собаках и крысах. Он установил влияние надпочечника, гипофиза и щитовидной железы на возбудимость центральной нервной системы и на поведение животных и связь этого влияния с их нервной и общей конституцией. Оказалось, что ослабление деятельности коркового слоя надпочечников, щитовидной железы и, видимо, передней доли гипофиза понижает возбудимость животных, а усиление деятельности этих желез повышает ее. Оказалось также, что чем выше возбудимость центральной нервной системы, тем лучше дрессируемость и тем сильнее проявляются оборонительные реакции.

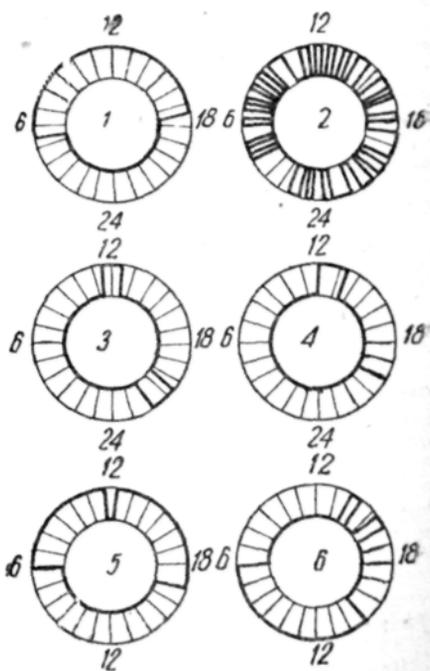
Эти факты устанавливают прямую связь между процессами обмена веществ и состоянием центральной нервной системы, общей конституцией и поведением животного.

Видимо, каждый тип телосложения и каждая структура центральной нервной системы характеризуются определенным обменным потенциалом, под которым мы понимаем отношение процессов ассимиляции к процессам диссимиляции в единицу времени (сутки). Этот обменный потенциал поддерживается всей совокупностью действующих физиологических факторов. Сдвиг в состоянии какого-либо одного из них во времени или в абсолютном значении, не компенсируемый сходным сдвигом другого фактора, смещает значение потенциала. При стойком смещении потенциала в отрицательную сторону и может возникнуть, в частности, то или иное поражение центральной нервной системы, как наиболее отзывчивой на соответствующие сдвиги в окружающей ее среде.

В этой связи мы сейчас обращаем внимание читателя на одну сторону единого процесса обмена веществ, а именно, на

углеводный обмен. Известно, что три железы вырабатывают гликолитические гормоны (адреналин, тироксин, гормон передней доли гипофиза и, может быть, некоторые половые гормоны), и по существу только поджелудочная железа вырабатывает гликогено-синтезирующий гормон — инсулин. Гормон надпочечников — кортизон — синтезирует запасные углеводы из белков и, возможно, из жиров и поэтому может рассматриваться до некоторой степени в качестве резервного гормона, особенно важного при углеводном голодании. Поэтому не случайно, что в опытах Крушинского усиленное поступление в кровь тироксина, адреналина и гормона передней доли гипофиза повышало нервную возбудимость. Не случайными оказываются успехи лечения некоторых форм душевных заболеваний сахаром, инсулином, андростерином и длительным сном. В первом случае мы сдвигаем обменный потенциал в сторону усиления диссимиляторных процессов, во втором случае — в сторону усиления ассимиляторных.

Вернемся к вопросу о возможности влияния периодических колебаний содержания различных веществ в крови на суточные изменения активности цент-



Распределение активности в течение суток у различных позвоночных животных (из Калабухова). Мирными линиями обведены часы активности
 1 — канарейка, 2 — домовая мышь, 3 — дрессированная лягушка, 4 — уш, 5 — макак-резус, 6 — барак

ральной нервной системы. Здесь надо указать на роль кальция и магния. Повышенное содержание кальция и магния угнетает нервно-мышечную возбудимость. Ночное повышение количества магния в крови с этой точки зрения понятно. Но как объяснить ночное понижение содержания кальция в крови? Дело в том, что кальций переходит из крови в воронку мозга. Опытами показано, что собака погружается в сон, если в воронку мозга ввести небольшое количество кальция. Поэтому возникло предположение, что на нормальный ритм сна и бодрствования этот процесс оказывает определенное влияние.

Ночное падение мочеобразования и мочевыделения также может оказывать влияние, чисто механическим путем, на суточный ритм сна и бодрствования.

Виднейший последователь Ивана Петровича Павлова академик Л. А. Орбели в своей недавно вышедшей книге «Лекции по вопросам высшей нервной деятельности» специально отмечает возможное влияние других отделов мозга и частей организма на процессы возбуждения и торможения в коре головного мозга.

На основании приведенных фактов мы можем прийти к выводу о том, что определенные закономерные изменения в различных физиологических процессах во времени являются важным фактором целостности организма.

В процессе эволюции, очевидно, происходило историческое на-

слоение взаимоусиливающих и взаимокомпенсирующих влияний на одни и те же стороны процессов обмена, что при одновременном историческом развитии разделения функций могло способствовать общему повышению энергии и жизнедеятельности: особи с недостаточно выраженной функциональной целостностью должны были в процессе естественного отбора отмирать. Вопрос исторического усиления закономерной суточной согласованности физиологических процессов является предметом дальнейших исследований.

Велико значение факта суточной организации физиологических процессов и для медицины.

Выпадение или смещение во времени ритма какого-либо физиологического процесса, как мы уже указывали выше, может нарушать функциональную целостность организма, сдвигать обменный потенциал и тем самым служить основной причиной того или иного функционального расстройства. В частности, это может оказывать влияние на состояние центральной нервной системы и на ряд душевных заболеваний. Далее, известно, что сдвиги в суточном состоянии различных отделов вегетативной нервной системы могут быть связаны с ходом различных заболеваний. Например, усиление деятельности парасимпатической системы связано с заболеваниями бронхиальной астмой и спастическим колитом, главные приступы которых обычно бывают ночью. Терапия заболева-

ний, связанных с нарушением различных отделов нервной системы — эндокринной, вегетативной и центральной должна строго учитывать дозировку лечебного препарата по отношению к естественному времени усиления и ослабления физиологических процессов.

Следует учитывать и суточный периодизм в работе печени. Даже умеренные дозы инсулина, введенные в разгар диссимиляторной фазы ее работы, могут вызвать опасное для жизни обеднение крови сахаром (гипогликемию).

Смерть от тяжелых физических нагрузок, падающих на часы наибольшего обеднения печени и сердечных мышц гликогеном, также, объясняется суточным периодизмом работы печени. Следовательно, тренировка, например, тяжелых атлетов, должна производиться в первые дневные часы.

Изменения количества веществ в крови требуют тщательного учета времени суток также для взятия соответствующих проб крови. Суточные периодизмы в изменениях количества циркулирующей крови объясняют подчас «немотивированные» приступы сердечной астмы, «немотивированные» усиления приступов кашля у легочных больных и повышение их смертности в ночное время.

Огромное значение суточного периодизма физиологических процессов для нормальной жизнедеятельности требует соблюдения ритма во всем образе жизни человека.



Электронный аппарат, имеющий большие перспективы в деле применения токов высокой частоты в промышленности, демонстрировался фирмой Вестингауз. Этот аппарат излучает направленные ультракороткие волны на предмет, подлежащий сварке, вулканизации или полимеризации.

Прибор, предупреждающий слепых о препятствиях на пути, разрабатывается в США. В опытной модели луч трехваттной лампочки, пропущенный через объектив, возвращается в объектив приемного устройства, состоящего из вращающегося диска с отверстиями, распо-

ложенного перед фотоэлементом. Угол отражения луча меняется в зависимости от расстояния до препятствия; соответственно углу отражения луч пропускаясь через отверстие на диске и попадает на фотоэлемент. Преобразованная фотоэлектрическая энергия передается на микрофон наушника, издающего условные звуковые сигналы, которых всего пять — для расстояний от одного до шести метров.

Новый телевизионный приемник С экраном размером в почтовую открытку и стоимостью всего в сто долларов выпущен недавно в США.

В США началось изготовление сборных зданий для кинотеатров на 800, 1 000 и 1 200 мест. Театр

на 1 200 мест весит 350 т. После длительных испытаний разработан тип постройки, пригодной как для дальнего севера, так и для тропического климата. Каркас здания — стальной. Театр имеет центральное отопление, установку для кондиционирования воздуха; стены и внутренняя отделка — огнеупорные. Вся демонстрационная аппаратура включается в предусмотренные штепселя. Предполагается, что стоимость такого кино будет на 40—60% дешевле, чем при обычном способе постройки.

Сорок лет назад Сантос-Дюмон установил первый мировой рекорд скорости, пролетев на самолете 41,3 км за час. К нашему времени зарегистрировано 179 мировых летных рекордов. Первое место по количеству рекордов принадлежит СССР.

АКАДЕМИК МИХАИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ МЕНЗБИР

Михаил Александрович Мензбир — один из тех русских ученых, чей жизненный путь навсегда останется примером бескорыстного и плодотворного служения науке и Родине. Он принадлежит к блестящей плеяде натуралистов Московского университета конца прошлого и начала текущего столетия, обогативших мировую науку и проявивших себя борцами за передовые научные и общественные идеи. В истории Московского университета имя Мензбира стоит рядом с именами биологов Тимирязева и Сеченова, физиков Столетова, Умова и Лебедева, химиков Каблукова и Зелинского, геолого-минералогов Плавла и Вернадского.

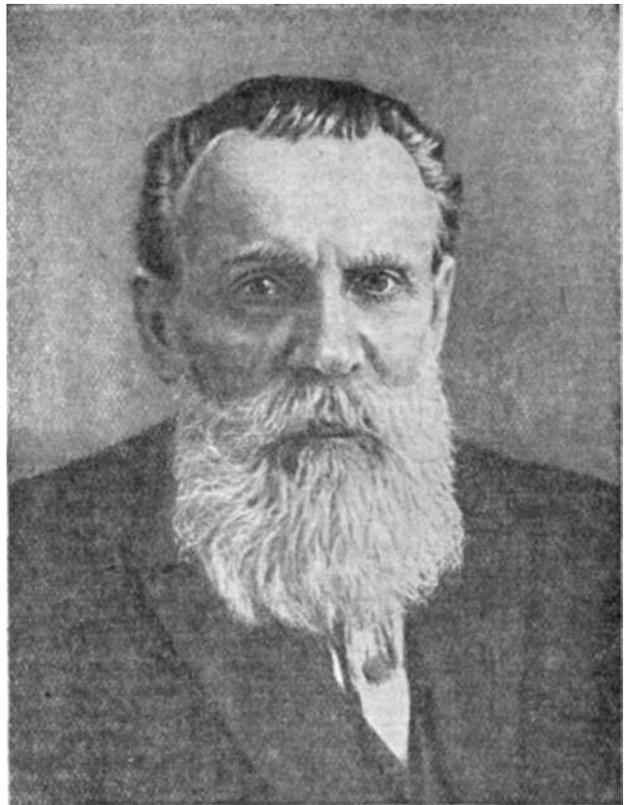
М. А. Мензбир родился в Туле 23 октября 1855 г. Его детство и юность прошли в крайне тяжелой семейной обстановке. Матери он лишился рано. Отец служил (с 1860 г.) мелким чиновником в уездных городах Тульской губернии, куда вместе с ним переезжала его семья. Находясь в постоянных служебных командировках, он редко бывал дома: «приедет, повернется и уезжает опять». Мензбир рос одиноким, заброшенным ребенком, без родительской ласки, без какого-либо воспитания. Научившись грамоте, он зачитывался случайно попавшими ему книгами и иллюстрированными журналами, но большую часть времени проводил среди уличных ребят и в компании пьянствовавшей и развратной домашней челяди. «Никто, никто из моих сверстников,— вспоминает Мензбир,— не прошел через такой омут грязи, через который прошел я... Развитие мое шло крайне быстро, и я, конечно, в короткое время стал старше своих лет (мне был двенадцатый год)». Среди такой жизни Мензбиром часто овладевала гнетущая тоска одинокой, брошенной, бесприютной детской души.

Это чувство заброшенности и одиночества исчезало только на лоне природы, куда он часто уединялся. «Здесь,— вспоминает Мензбир,— детская тоска уже не просилась наружу отчаянными рыданиями,— она смягчалась красотой природы». Здесь же зародился и развился у него интерес к жизни животных, ставшей впоследствии главным содержанием его научной деятельности.

В 1869 г., после служебного перевода отца в г. Тулу, Мензбир поступил в местную классическую гимназию

Новые товарищи и учителя, новые интересы смягчили чувство одиночества и вместе со школьной дисциплиной благотворно повлияли на дальнейшее развитие юноши. Учился он отлично.

¹ Ранние годы Мензбира описаны здесь по его неопубликованным воспоминаниям. Приносим глубокую благодарность его дочери Ольге Михайловне Мензбир, давшей нам возможность ознакомиться с ними.



Михаил Александрович Мензбир
(снимок из архива Дарвиновского музея. 1932 год)

Материальная нужда заставила его в старших классах добывать средства для взноса платы за учение частными уроками. Благодаря внутренней моральной чистоте и силе характера он вырос в человека с твердыми нравственными понятиями, проникнутого любовью к людям и принципиальной требовательностью — прежде всего к самому себе.

Окончив гимназию, Мензбир в 1874 г. поступил в Московский университет на естественно-историческое отделение физико-математического факультета. Больше всего влекло его к зоологии. Главными научными руководителями его были выдающиеся зоологи С. А. Усов, Я. А. Борзенков и Н. А. Северцов.

Усов много способствовал развитию у Мензбира разносторонних духовных запросов, широких научных горизонтов, склонности к обобщениям. Борзенков увлек его своим курсом сравнительной анатомии, в котором на конкретном материале обосновывал эволюционное учение Дарвина. Северцов, привлечший Мензбира к разработке богатых материалов, собранных им во время его знаменитых путешествий по Туркестану, заинтересовал Мензбира орнитологией и зоогеографией, а также экологическим методом исследования. Если к этому прибавить еще К. А. Тимирязева, занявшего в 1877 г. кафедру физиологии растений и ставшего вскоре другом и соратником Мензбира, то будет ясно, какую прекрасную научную и общественную школу он прошел в Московском университете. Здесь он стал убежденным дарвинистом.

Своей специальностью Мензбир избрал зоологию позвоночных, но это не помешало ему в

1878 г. представить исследование «О головном скелете и частях рта двукрылых насекомых», за которое он был награжден золотой медалью. В том же году он окончил университет и был оставлен при нем для подготовки к профессуре. Занимался он преимущественно птицами. Уже в следующем, 1879 г. им была опубликована работа «Орнитологическая фауна Тульской губернии», а затем подготовлена магистерская диссертация «Орнитологическая география Европейской России», защищенная им в 1882 г., после чего он получил научную командировку за границу.

Свое пребывание за границей Мензбир использовал как для изучения опыта европейских университетов в постановке преподавательской работы, так и для собственных исследований. Хотя его интересовали преимущественно позвоночные, но, «из опасения сделаться чересчур специалистом», он временно сосредоточился на беспозвоночных. В Грацком университете он провел два исследования. Одно было посвящено хитиновым образованиям, ввиду их «важного значения для различных общих сравнительно-анатомических соображений», и другое — половым продуктам гидроидных полипов. В обоих исследованиях он пришел к самостоятельным выводам, в которых разошелся с такими авторитетами, как Кёлликер и Вейсманн. После Граца Мензбир изучал позвоночных животных, главным образом птиц, в зоологических садах, институтах и музеях ряда европейских городов.

В 1884 г., после смерти Борзенкова, Мензбир был утвержден доцентом Московского университета по кафедре сравнительной анатомии, а после защиты докторской диссертации («Сравнительная остеология пингинов»), подготовленной им в 1885 г., — профессором.

Новая полоса научно-творческого труда и педагогической деятельности началась для Мензбира в эпоху правительственной и общественной реакции 80-х годов. В 1884 г. был введен в действие новый университетский устав, который отменил ряд прав профессуры и студенчества, предоставленных им уставом 1863 г., и отдал университет в полное распоряжение попечителя учебного округа и назначенного сверху ректора.

Бюрократическая, мелочная административная опека для профессоров и студентов — вот характерная черта нового устава. Подавляющее большинство профессорской коллегии приспособилось к этому уставу и превратилось в исполнительных и трусливых чиновников, увязших в болоте обывательщины, рутин, мелкого интриганства. Мензбиру с его демократическими убеждениями пришлось затратить много сил и проявить большую принципиальную твердость, чтобы это болото не засосало его.

С душевной болью вспоминал он общественные настроения интеллигенции 80-х годов: «Казалось, человечество в лице своих культурных представителей утрачивало постепенно, но бесповоротно интерес к своему духовному существованию и своим задачам, предоставляя вопросам практической жизни одерживать верх в большом и малом»².

Главное внимание в своей исследовательской работе в Московском университете Мензбир уделял птицам. Венцом 20-летних кропотливых занятий по изучению десятков тысяч экземпляров птиц явилась его классическая работа «Птицы России», вышедшая в 1895 г. в двух томах. Если

до этого сведения о наших пернатых были крайне разбросаны, неполны, противоречивы, а часто и ошибочны, то в «Птицах России» весь этот материал был собран воедино, систематизирован, проверен, значительно пополнен и обобщен. Этот капитальный труд, по общему признанию орнитологов, открыл новую эпоху в изучении наших птиц, создав возможность планомерных научных занятий по орнитологии и более осмысленного собирания сведений широкими кругами «просто любителей птиц» в Европейской России и на Кавказе (последнее издание, 1918 г., охватывает также Сибирь, Туркестан и Закаспийский край) В простой, изящной и стройной форме эта книга дает общие сведения о птицах, а затем характеристику, географическое распространение, биологию, экологию и местные названия каждого вида в отдельности. Все изложение ведется в свете дарвинизма.

Этим духом проникнуты и его исследования перелетов птиц. Им посвящено несколько работ Мензбира, итоги которых подведены им позже в небольшой книге «Миграции птиц с зоогеографической точки зрения» (1934). Здесь он устанавливает, что «чрезвычайно сложные явления миграции птиц, поражающие своей правильностью, размерами и как бы осмысленностью, объясняются только историческим путем... Перелеты птиц... неразрывно связаны с их расселением, которое в свою очередь является следствием размножения» (стр. 107). Исходя из связи, существующей между миграцией птиц и их эмиграцией, Мензбир поставил и разработал ряд вопросов, в частности, вопрос о категориях перелетных путей (океаническо-береговые, приморско-береговые, речные пролетные пути).

Стремясь к практическому использованию теоретических выводов, Мензбир в своей книге «Охотничьи и промысловые птицы Европейской России и Кавказа» (1900—1902, 2 тома) дал превосходное руководство для охотников и птицевладельцев.

Большая заслуга принадлежит Мензбиру и в области зоогеографии, которую он значительно двинул вперед. Мензбир устанавливает, что «между географическим распространением животных и их эволюцией существует известная связь», что ареалы (границы расселения) определяются не только физико-географическими факторами, но и биологическими и историческими. Зоогеография есть, по существу, область исследования биологов, а не географов, рассматривающих фауну лишь как составную часть ландшафта. Эволюционизм лежит в основе работ Мензбира также и по сравнительной анатомии и по антропологии, в частности, по антропогенезу.

Велико значение Мензбира в творческой разработке и пропаганде дарвинизма. В этом отношении он занимает место рядом с Тимирязевым, сходясь с ним не только в принципиальных вопросах, но и в аргументации. Как и Тимирязев, Мензбир решительно отвергает реакционные популяционные рьяных сторонников мутационной теории и менделизма заменить ими эволюционное учение Дарвина, хотя и признает за ними известное положительное значение в ряде частных вопросов.

Дарвинистические воззрения органически связаны у Мензбира с его общим материалистическим мировоззрением. Он понимал природу как объективно существующий, независимый от нашего мышления мир явлений, мир вечно движущейся материи. Как бы ни были различны формы этого движения, природа целостна и едина

² М. А. Мензбир. Исторический очерк воззрений на природу, М., 1896, стр. 4—5.

«Материя и ее движение,— говорит Мензбир,— вот тот общий знаменатель, к которому подведены все частные явления неорганической природы и мира организованного. Природа едина, все ее явления находятся в причинной зависимости, но в них нет целесообразности, хотя есть гармония»³. В природе нет предустановленных целей как нет и непознаваемых, метафизических сил (например, так называемой «жизненной силы»); гармония есть результат действия объективных причин, подлежащих нашему изучению, материалистическому объяснению. Сила материализма жидется, говорит Мензбир, на том, что он «просто и понятно объясняет явления природы, ...пользуясь обычными приемами точных наук... Перед ним шаг за шагом отступают самые сложные и самые темные явления существования организмов»⁴.

Мензбир указывает на качественное различие между миром органическим и неорганическим, но синтезирует их в единое целое. «Мы знаем,— пишет он,— ту разницу, которая существует между движением в неорганической природе, и тем видом движения, которое мы называем жизнью... Это разлитое в природе движение... дает нам единое стройное представление о бесконечном разнообразии явлений, имеющих место в природе»⁵. И эти бесконечно разнообразные явления все доступны нашему познанию.

В признании объективной реальности мира и беспредельности нашего познания сказывается материалистическая философия Мензбира, приближающая его к позициям диалектического материализма. Он признает качественное различие не только между природой неорганической и органической, но и между всем животным миром и выделившимся из него человеком. Поэтому,— неоднократно повторяет Мензбир слова Гёксли,— «нельзя по аналогии распространять космический процесс (т. е. процесс естественного отбора, действующий во всем мире растений и животных) и на общество». «Естественный отбор,— заключает Мензбир,— утратил свое значение для цивилизованного человека,— и последний, овладев бесчисленными средствами к существованию при самых разнообразных и притом неблагоприятных условиях, приобрел значительную долю самостоятельности»⁶.

Следует, однако, отметить, что эта правильная точка зрения не везде последовательно проводится Мензбиром. Так, в другом месте он утверждает, что «все явления, связанные с человеком, как бы сложны и запутаны они ни были, однородны с явлениями низшей животной жизни»⁷, что поэтому «под социологией в настоящее время мы должны разуметь отдел биологии, занимающийся изучением законов образования и развития обществ вообще»⁸, между формами социальной жизни животных и человека «существуют постепенные переходы».

Здесь Мензбир, сводя различие качественных категорий к чисто количественным отношениям, выступает типичным представителем механистического материализма. С другой стороны, он не

прочь пойти на уступки идеалистической философии. «Разные науки,— писал он,— развивались под влиянием двух философских направлений — идеалистического и материалистического, и это служит лучшим доказательством необходимости того и другого для всестороннего развития человека»⁹.

Мензбир не последовал за Тимирязевым по пути к диалектическому материализму, к марксизму. Он остался на позициях «стихийного», естественно-исторического материализма. Но, как бы ни были ошибочны его высказывания по вопросам, выходящим за пределы его исследований, его мировоззрение в своей области было высоко научно, и его роль в истории науки и а борьбе за ее демократизацию является весьма значительной.

В течение своей полувековой научной и преподавательской деятельности Мензбир воспитал несколько поколений зоологов, составивших большую — «мензбирскую» школу. Из нее вышли такие крупные ученые, как академики П. П. Сушкин и А. Н. Северцов. Лекции Мензбира привлекали студентов не только богатством и свежестью научно-фактического содержания, но и талантливым освещением каждого мелкого факта, стройностью и законченностью научных обобщений. Он оказывал большое внимание научным запросам своих учеников, поощрял их инициативу, помогая им словом и делом. Чутко относился Мензбир и к общественным настроениям студенчества, к его революционным выступлениям, находясь всегда в одном лагере с Тимирязевым.

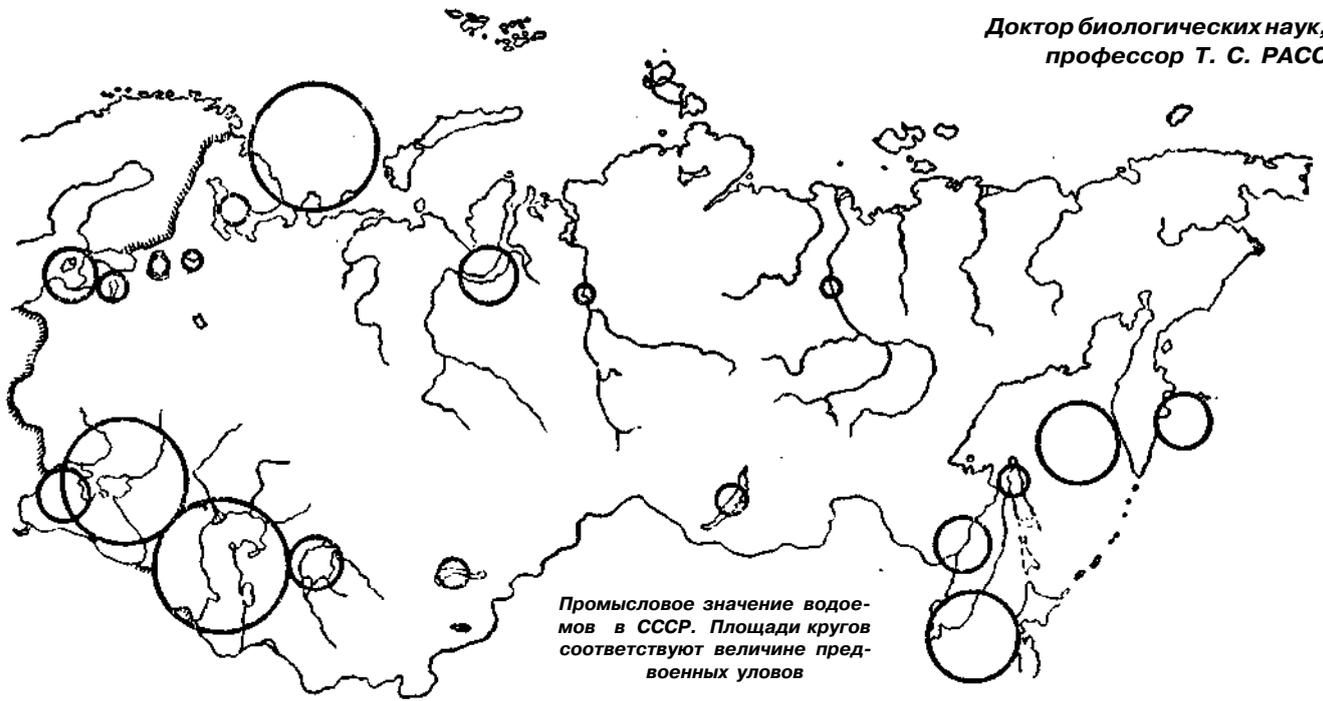
Когда под давлением нарастающей революционной волны в управление университетом было временно введено выборное начало («Временные правила 27 августа 1905 г.»), Мензбир был избран оживившейся и полевевшей профессурой на должность помощника ректора. Но при наступившей вскоре реакции было возобновлено действие устава 1884 г., и в университете снова начала хозяйничать полиция. Мензбир энергично и мужественно протестовал против этого, а в январе 1911 г. демонстративно подал в отставку (вместе с двумя другими членами президиума), после чего министр Кассо лишил его и кафедры. Это вызвало солидарный уход из университета всех более или менее прогрессивных профессоров и фактический разгром его. На свою кафедру Мензбир вернулся лишь в 1917 г.

Много сил отдал Мензбир состоящему при университете старейшему «Обществу испытателей природы», в котором с 1887 г. был редактором всех его изданий, а с 1915 г. до конца своей жизни — президентом.

После Великой Октябрьской социалистической революции Мензбир, как искренний патриот, как верный слуга народа, включился в общую работу по социалистическому строительству, приняв участие в новых органах, созданных вышедшей из народа властью,— в Наркомпросе, в Главнауке, в ГУСе. Деятельность Общества испытателей природы он направил на удовлетворение нужд обновляющегося народного хозяйства. В 1927 г. он был избран почетным, а в 1929 г. действительным членом Академии Наук СССР и организовал при ней лабораторию зоогеографии. Однако развернуть в ней работу ему не удалось: вскоре после заграничной научной командировки в 1930 г. он тяжело заболел и умер 10 октября 1935 г.

³ Там же, стр. 96.
⁴ М. А. Мензбир, Очерк успехов биологии в XIX столетии, «Русская Мысль», 1901, № 1, стр. 96.
⁵ Там же, стр. 92.
⁶ М. Мензбир, Поэзия и правда естествознания, «Русская Мысль», 1888, № 11, стр. 132.
⁷ Сборник «Памяти Дарвина», М., 1910, стр. 186.
⁸ М. Мензбир, Дарвинизм в биологии и близких к ней науках, М., 1886, стр. 3.
⁹ М. А. Мензбир, Исторический очерк воззрений на природу, М., 1896, стр. 67.





РЫБНЫЕ БОГАТСТВА СССР

Советский Союз занимает одно из первых мест в мире по добыче рыбы. Перед Великой Отечественной войной в нашей стране добывалось ежегодно 14—16 миллионов ц рыбы, что составляло около 9% мирового улова. Этот громадный улов добывается в морских, солоноватых и пресных водах. 12 открытых морей окружают Советский Союз, а в пределах его находятся два величайших внутренних моря — Каспийское и Аральское, сотни тысяч озер, рек и небольших водоемов.

В водах СССР обитает свыше 1 000 видов рыб, из которых около 250 являются промысловыми. Промысловые рыбы принадлежат к трем биологическим группам: пресноводным, проходным и морским.

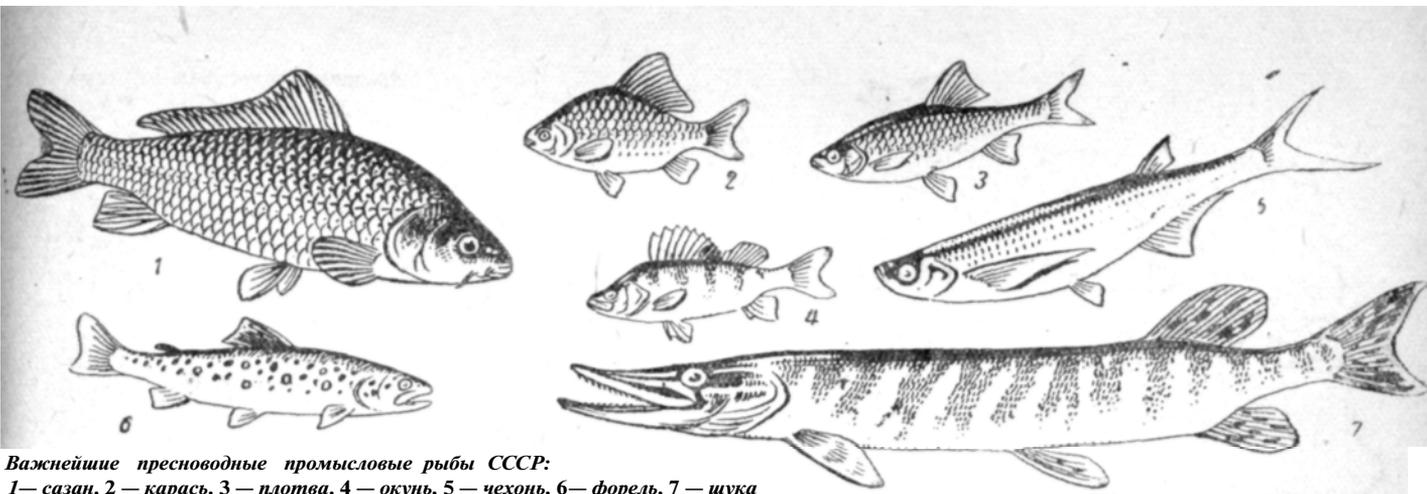
К пресноводным рыбам относятся карповые (каarp, карась, жерех, плотва, язь, чехонь, густера и др.), окуневые (окунь, балхашский окунь и ерш) и щуки, сомы, озерно-речные сиги, форели и снетки. Они откармливаются и размножаются в пресных озерах, прудах и реках. Пресноводные рыбы имеют немаловажное значение, как дополнительный местный фонд питания. В 1936 г. пресноводные рыбы доставили около 15% всего улова Союза.

Многие из них, особенно карп и форели, хорошо поддаются искусственному разведению, составляя, при рациональной постановке народного

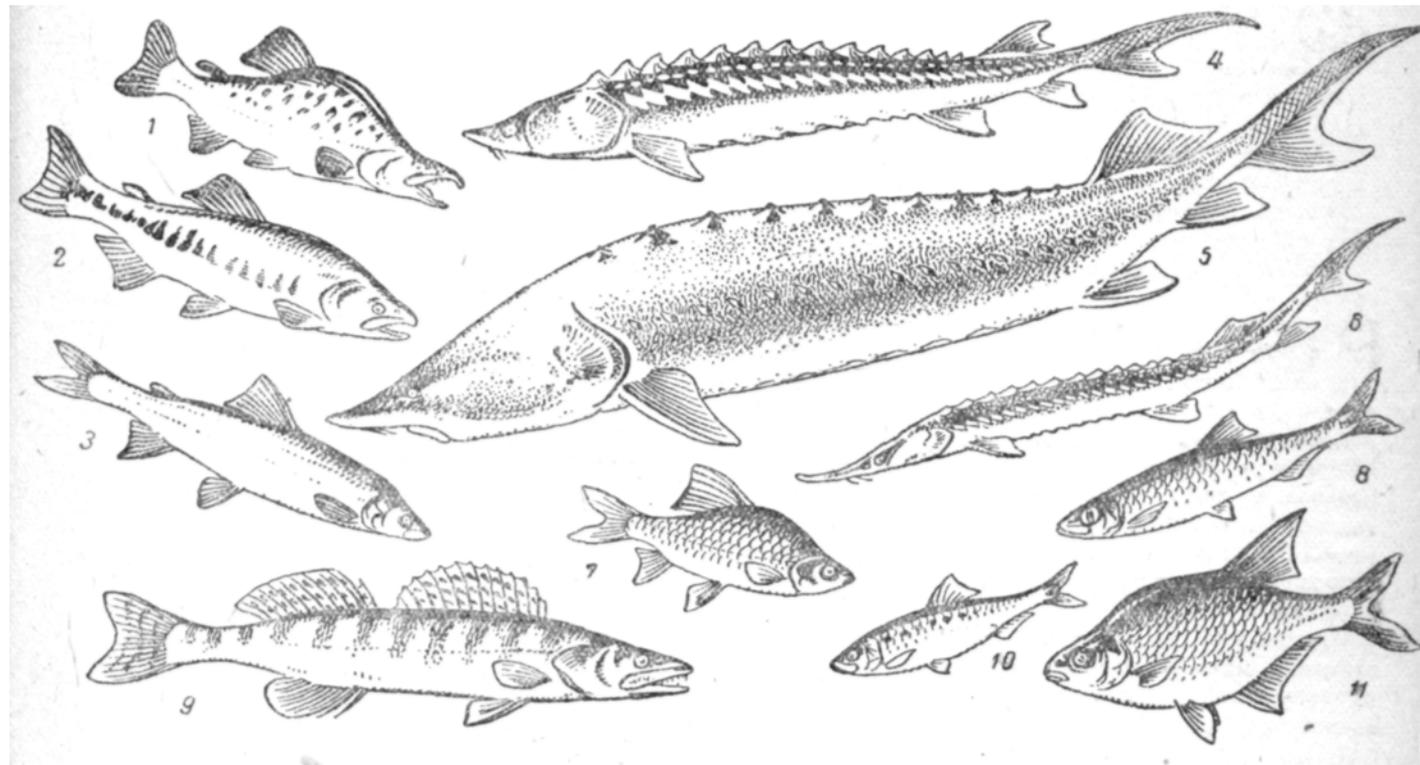
хозяйства, основу весьма важной области землепользования — рыбоводства.

По рыбоводству, так же как и по добыче рыбы, Советский Союз тоже стоит на одном из первых мест в мире. Разводятся карповые, окуневые, лососевые, корюшковые и осетровые рыбы. Общий выпуск по рыбоводным заводам СССР превысил в 1938 г. 2,7 миллиарда икринок, 9 миллиардов личинок-мальков и 40,5 миллионов молоди.

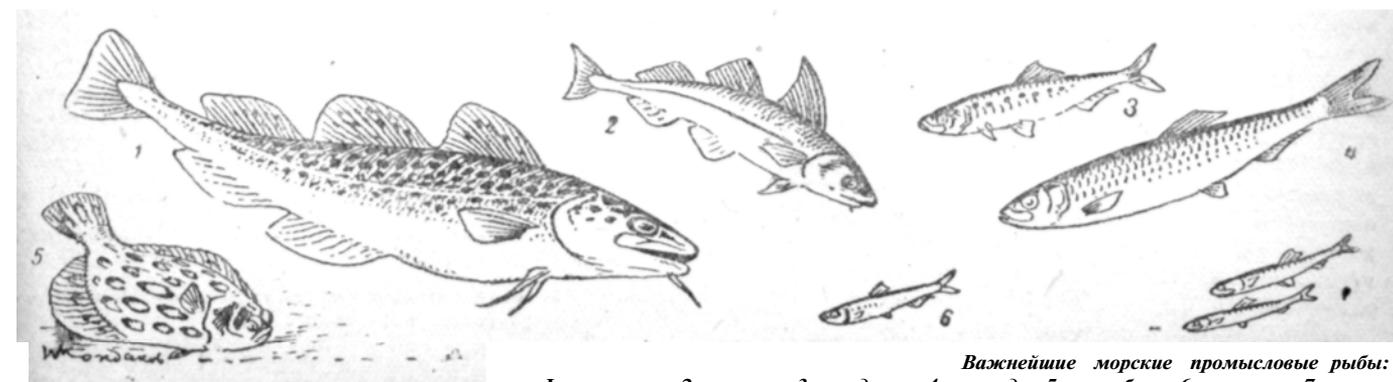
К проходным и полупроходным рыбам относятся большинство лососевых (горбуша, кета, красная, семга, муксун и др.), осетровые (кроме стерляди), многие сельдевые Каспийского и Черноморско-Азовского бассейнов (волжская и донская сельди, черноспинка, проходной пузанок), часть карповых южных бассейнов (вобла, лещ, сазан, тарань, чехонь и др.), судак и др. Эти рыбы откармливаются в море, а размножаются в реках. Совершая ежегодные странствования из морей в реки, они подчас проходят вверх по рекам до мест икрометания тысячи километров. Многие из них имеют высокоценное мясо, так как в мышцах их накапливается запас жира, необходимый для обеспечения нерестовых путешествий. Проходные и полупроходные рыбы давали в 1936—1939 гг. около 47% всего улова Союза; поэтому по ценности улова СССР занимает первое место в мире. Высокий процент проходных рыб



*Важнейшие пресноводные промысловые рыбы СССР:
1—сазан, 2—карась, 3—плотва, 4—окунь, 5—чехонь, 6—форель, 7—щука*

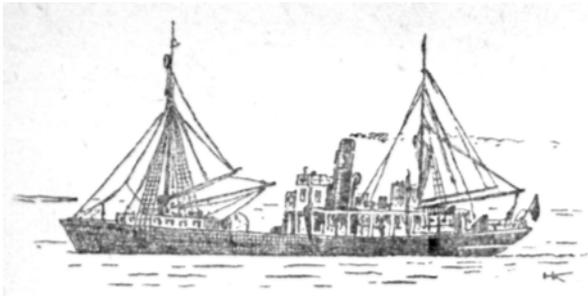


*Важнейшие проходные и полупроходные промысловые рыбы.
1—горбуша, 2—кета, 3—муксун, 4—осетр, 5—белуга, 6—севрюга, 7—вобла, 8—волжская сельдь, 9—судак, 10—пузанок, 11—лещ*

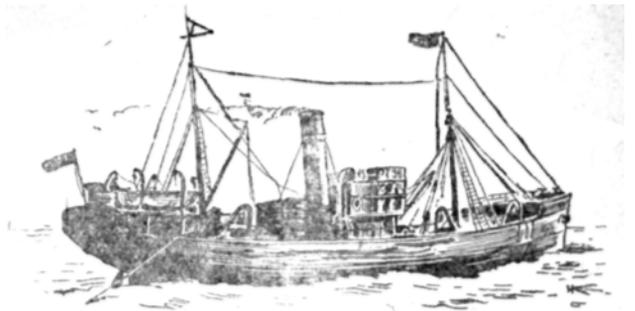


*Важнейшие морские промысловые рыбы:
1—треска, 2—пикша, 3—сардина, 4—сельдь, 5—камбала, 6—толька, 7—хамса*





Морское исследовательское судно Персей (погибло во время Отечественной войны)



Мурманский траулер — мощное промысловое судно

в улове СССР вполне понятен, если учесть наличие в нашей стране громадных солоноватых внутренних водоемов и крупных рек.

Морские рыбы давали около 38% всего улова Союза. Наиболее важными из них являются тресковые (треска, пикша, навага), камбаловые (камбалы, палтусы), морские сельдевые (сардина, сельди тихоокеанская, мурманская и беломорская, салака, шпрот, кильки, тюлька) анчоусовые (хамса) и др. Запасы морских рыб в СССР значительно превышают запасы рыб других категорий.

Важнейшие промысловые рыбы Советского Союза — треска и сардина (в благоприятные годы), вобла, лещ и судак. Каждая из них дает уловы от 1 до 2 млн. ц. Далее следуют пикша, тюлька, хамса, горбуша, кета, тихоокеанская сельдь, волжская сельдь и каспийский пузанок, уловы которых составляют обычно 0,5—0,8 млн. ц. Наряду с этими 12—13 видами рыб, дающими свыше $\frac{3}{4}$ всего улова Союза, следует особо отметить ценнейших по качеству мяса осетровых рыб. Среди них наиболее важны русский осетр, севрюга и белуга, дающие до 50—100 тысяч ц каждый.

По уловам многих рыб СССР стоит на первом месте в мире. У нас добывается свыше 90% мирового улова осетровых, свыше 70% окуневых, свыше 60% карповых, шуковых и бычковых, 15% лососевых, 8% тресковых и 4—5% сельдевых.

Пути и перспективы увеличения улова различных групп рыб СССР неодинаковы.

Добыча пресноводных рыб может быть не-

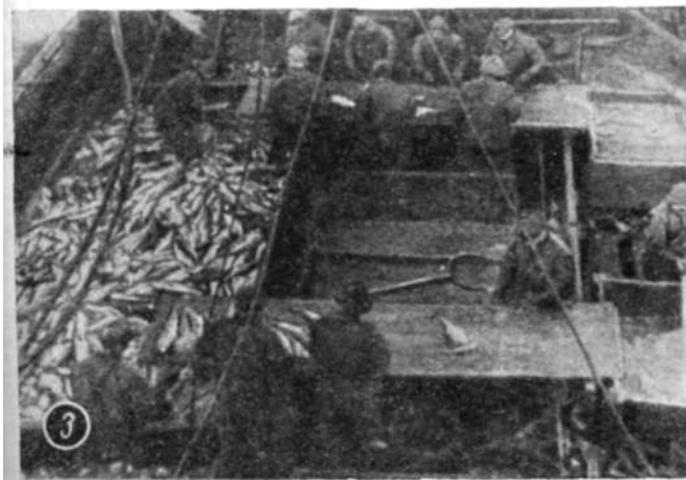
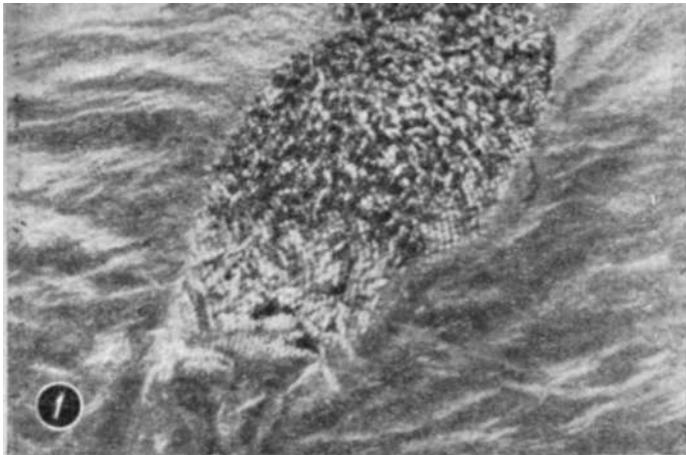
сколько увеличена путем лучшего освоения существующих водохранилищ, и развития в новых районах рационального прудового и озерного хозяйства, переселения и акклиматизации многих ценных видов рыб в несвойственные им ранее районы. Первоочередное значение имеет расширение масштабов культуры карпа, а также разведение рыб—сигов и форелей. Но и многие другие виды могут иметь большую ценность в озерном и прудовом хозяйстве: озерно-речные сиги на западе, ряпушки и пеляди на Севере, ряд амурских рыб (сазан, окунь — ерш, змеголов).

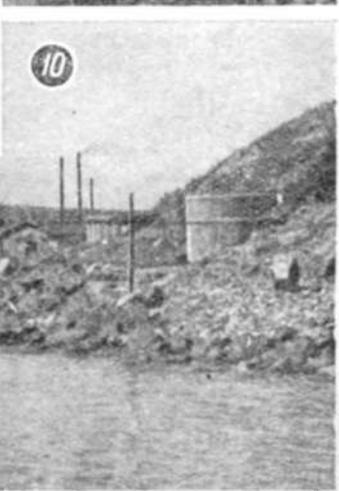
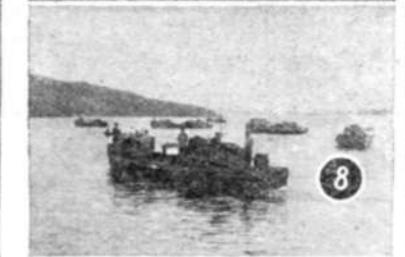
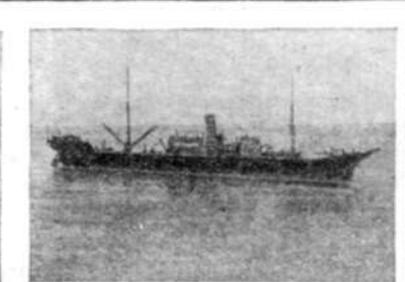
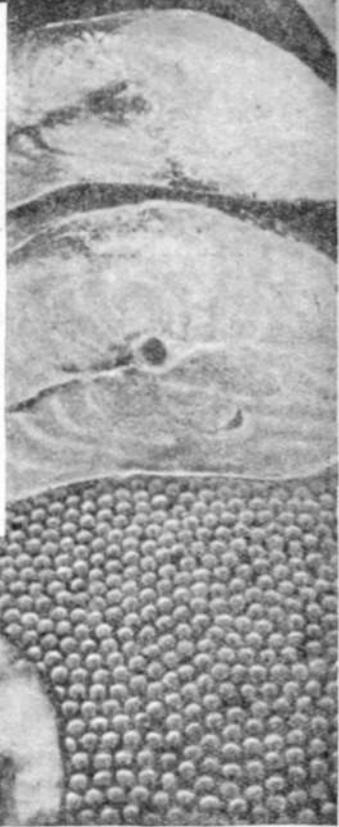
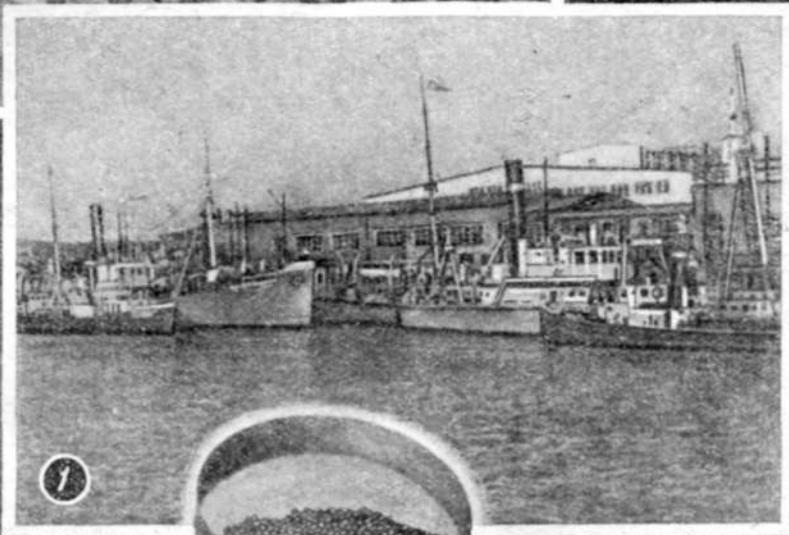
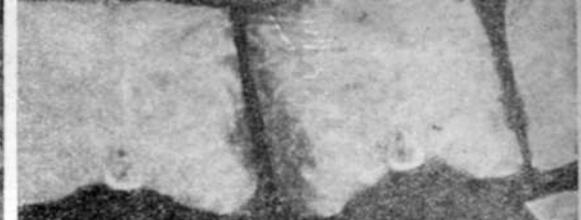
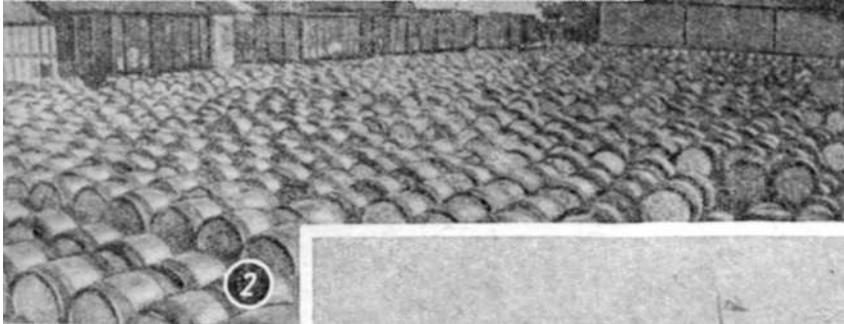
Запасы проходных и полупроходных рыб, дающих особенно ценный в товарном отношении продукт, велики, однако уловы их вряд ли могут быть существенно увеличены. Два звена жизненного цикла проходных рыб делают их запасы более подверженными ущербу, чем запасы морских рыб. Размножение проходных рыб происходит в реках, и условием их нормального воспроизводства являются, во-первых, отсутствие преград на пути из морей в реки и, во-вторых, чистота вод в верховьях рек, на местах размножения. Между тем постройка на реках плотин, необходимых для использования энергетических ресурсов, для транспортных целей и для орошения земель, затрудняет проходным рыбам путь из моря к местам размножения. А спуск в реки отходов промышленных предприятий, особенно целлюлозных и нефтеперерабатывающих, наличие в воде дубильных и других веществ из сплаваемого леса, а также отбросов растущих



Дальневосточный сейнер

- 1 — 3. Траловый промысел в Баренцевом море. 1. Вытаскивают трал: мотня с рыбой подошла к борту. 2. Высыпка улова на палубу. 3. Команда разделяет пойманную рыбу.
4. Лов сельди кошельковым неводом.
5. Лов лососей у берегов Камчатки: перебирают невод.
6. Крабовый промысел на Дальнем Востоке: выбирают крабовые сети.
7. Тихоокеанский китобойный промысел; стреляют в всплывшего кита из гарпунной пушки.





городов иногда губительно действуют в местах размножения рыб на икринки и личинки. Поступающие в реки органические вещества подчас поглощают из речных вод столько кислорода, что при раннем ледоставе даже взрослая рыба, вошедшая в реку с осени, задыхается подо льдом.

Поэтому при эксплуатации имеющихся запасов ценных проходных рыб обязательны организация дополнительного искусственного их разведения, постоянное регулирование промысла и строгий надзор за санитарным состоянием рек.

Хищническое хозяйство дореволюционной России сильно подорвало запасы ценнейших проходных — осетровых, лососевых и сельдевых.

Запасы морских рыб в Советском Союзе особенно громадны в морях Баренцовом, Японском, Беринговом, Охотском; несколько меньше они в Черном, Каспийском, Азовском и Балтийском. В четырех первых морях добываются в довольно большом количестве «перезрелые», старые рыбы. Молодая рыба многих видов здесь растет медленнее, так как пищи для быстрого роста ей не хватает. В огромной мере могут быть увеличены уловы трески, пикши, наваги, камбал и палтусов, морских окуней, сельди и других видов в Баренцовом и Дальневосточных морях, а в Черном море рыб, обитающих в верхних слоях воды.

Исключительно велики и разнообразны запасы промысловых рыб на Дальнем Востоке (лосось, сельдь, сардина, камбала, треска, навага) ловят также корюшку, скумбрию, тунца, толстолобика, горбушу, морских ершей и акул. Но не только рыбой богаты тихоокеанские воды. В советское время организован промысел китов при помощи нескольких судов-китобойцев и мощного судна-матки «Алеут». Добывают миллионы крупных крабов — крабидов, лов их производится с берега и с крупных пловучих крабо-заводов. Ловят креветок, различных моллюсков, трепангов, а также добывают морские травы и водоросли. Все эти промыслы смеют прекрасные перспективы.

Опыт мирового промысла показывает, что именно на основе развития добычи морских рыб

можно добиться наивысших темпов увеличения уловов. Но развитие морского промысла нуждается в нескольких предпосылках, касающихся техники и организации добывающего промысла, характера обработки рыбы и организации связи рыбоприемных портов с потребительскими организациями.

Важнейшее значение имеет повышение моторизации рыбопромыслового флота и увеличение мощности его единиц. Более мощные суда быстрее находят в море рыбу, быстрее набирают груз и быстрее доставляют его в порт.

Широкое привлечение науки оказывается необходимым условием для быстрого развития морского промысла, поскольку для разведки рыбы в открытом море недостаточно использовать личный опыт рыбаков и нужно учитывать гидрологические и биологические материалы.

Что касается следующего звена рыбного промысла, то наиболее рентабельна обработка добываемой рыбы, при предварительной разделке ее на борту судна. Наилучшая товарная продукция — охлажденно-мороженная рыба и консервы.

Наконец, не менее важны для развития морского рыбного промысла быстрота и удешевление перевозок рыбных грузов из рыбопромысловых портов, а также быстрая доставка в порты необходимого снаряжения и материалов, что осуществляется проведением железнодорожных путей вдоль побережий и непосредственно к портам.

Трудности создания всех указанных условий, особенно значительные в Дальневосточных морях, несомненно, будут преодолены. Плановая организация, ясность цели и непреклонное упорство решают любую проблему. Опыт освоения открытого моря у нас уже есть. Рыбная промышленность на Баренцовом море вооружила промыслы мощными современными судами, траулерами на море и технической базой на берегу, обеспечила проведение широких научных исследований и добилась за несколько лет блестящего результата: добыча рыбы здесь возросла с 150 до 2 960 тыс. ц, т. е. почти в 20 раз.

Законом о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг. определено увеличение улова рыбы в полтора раза; выпуск свежемороженой рыбы в 1,8 раза и рыбного филе в 3 раза против довоенного уровня. Предусмотрено широкое развитие рыболовства в Северном и Дальневосточном бассейнах, особенно в районах Южного Сахалина, Курильских островов и Камчатки. Будет восстановлен рыболовный флот и превзойдены его довоенные размеры; за пятилетие будет введено в действие 150 рыболовных траулеров. Будут работать 13 рыбоконсервных заводов и 30 холодильников.

Проблема освоения громадных рыбных богатств наших открытых морей может быть и должна быть разрешена в кратчайший срок.

-
1. Мурманский рыбкомбикат — место обработки улова, поставяемого траулерами.
 - 2 — 4. Продукты рыбного промысла: 2. Бочки с астраханской сельдью, 3. Дальневосточные консервы на конвейере, 4. Гастрономические продукты: балыки, икра зернистая и кетовая.
 - 5 — 7. Китобойный промысел: 5. Разделка ячеистого сала кашалота, 6. Подъем кита на палубу через слип в корме «Алеута», рядом с «Алеутом» китобоец, 7. Китобойная матка «Алеут».
 - 8 — 10. Крабовый промысел: 8. Вверху — краболов — плавучий крабозавод, Внизу — кавасаки, с которого ловят крабов, 9. Дальневосточные крабы, 10. Береговой крабозавод.



А В О К А Д О

Мои пожелания: для создания лучшего в мире субтропического хозяйства обыскать все тропики и субтропики земного шара и все, что найдется лучшего из лимонов, апельсинов, мандаринов, чая, хурмы и других субтропических культур, — все должно быть доставлено в Закавказье для испытания.

И. В. Мичурин



Плод авокадо сорта «Фуэртэ». В середине плод в разрезе.

Из Америки в Европу проникло и распространилось в ней много высоко-полезных растений. Так, испанцы, завоевав лет 400 назад Мексику, принесли в Европу первую весть о замечательном южноамериканском какао-дереве. Какао и шоколад известны теперь во всем мире. Сравнительно недавно стало известно другое чудо-дерево с большим будущим, родом также из Америки, — дерево авокадо. Плоды авокадо — это упакованные самой природой пакетики сливочного масла. Индийские племена, в частности те же ацтеки, от которых переняли какао-дерево, с незапамятных времен разводили и высоко почитали плоды этого дерева. Американцы ознакомились с ним лишь в XX в.

Успехи авокадо, быстро восходящей новой культуры, совершенно небывалые в земледелии. Американцы считают авокадо одним из важнейших растений, кормильцев человечества и авокадовую пищу — залогом здоровья и долголетия. В Калифорнии создан исследовательский институт по авокадо, издается специальный журнал о нем, существует особая авокадова биржа, а плантации растут с невиданной быстротой. За одно десятилетие с 1924 до 1934 г. в США продукция авокадо выросла с 118 т до 10 250 т — почти в сто раз, и продолжает стремительно расти.

Смотря по сорту, плоды авокадо, овальные или круглые, бывают размером от мелкого куриного яйца до большущей груши и весом от 50 до 1200 г, а наружная окраска — от бледножелтой или зеленой до темнофиолетовой. Плод очень напоминает наш си-

ний баклажан или чаще — грушу. Отсюда туземные названия — «авокадовая груша», «аллигаторова груша».

Обычно плоды с дерева снимаются твердыми, и только в лежке они становятся мягкими. Наружная шкурка легко сдирается. Внутри плода лежит одно крупное семя — косточка. Вся остальная масса плода — сплошная съедобная мякоть белого или кремового цвета. Это и есть «растительное сливочное масло» или «растительное сало с приятным запахом», или же «растительные мозги», как образно называют авокадо, желая подчеркнуть его высокие пищевые достоинства.

Это вкусный, сочный плод. Хотя он вовсе не сладкий, но туземцы предпочитают его всякому другому плоду. В Вест-Индии есть поговорка: «Кукурузная лепешка, чашка кофе и пара плодов авокадо — вот это пища».

Мякоть авокадо, тающая во рту, имеет своеобразный, маслянистый вкус с нежным ореховым запахом. Плоды авокадо можно есть просто сырыми, как фрукты. Можно намазывать, как масло, на хлеб и по желанию приправлять солью либо сахаром. Можно и добавлять к другим продуктам для улучшения их качества и вкуса. В Америке мякоть употребляют в замороженном виде, а также в виде крема, мороженого, сэндвичей, в соленом виде и как салат.

Этот вкусный плод содержит столько же жира (до 32%), сколько его содержится в подсолнечном масле и даже чуть больше. Три ложки авокадовой мякоти вполне равноценны ложке теплого сливочного масла. Пищевая ценность плода авокадо равна ценности мяса среднего качества.

Несколько слов о химическом составе, калорийности и лечебном значении плодов. Ни один из плодов земного шара, даже банан, не содержит такого высокого процента сухого вещества, как плод авокадо — от 30% и даже до 39% общего веса (у банана — 25%). Воды авокадо содержит меньше всех плодов мира. По Г. Т. Гутиеву, у авокадо в среднем содержится жиров 29,14%, общих углеводов 7,4% (сахаров нет), белков 1,25%.

Фунт мякоти авокадо содержит от 783 до 1 376 калорий, т. е. втрое больше, чем у бананов, и на 50% больше, чем у бифштекса.

В Лос-Анжелосе (Калифорния) имеется большая клиника д-ра Лоуэлла, энтузиаста лечения авокадовой диетой при повышенной кислотности и других нарушениях пищеварения, при диабете, артериосклерозе и повышенном давлении крови. Число обнаруженных в авокадо витаминов дошло до 9, из них витамины Д и А, отсутствующие в других растительных маслах, поддерживают сопротивляемость организма

инфекциям. Диетолог Келлог отмечает, что в авокадо отсутствует бактериальная инфекция, неизбежная во всяком мясе.

Листья авокадо содержат абакатин, сильное мочегонное средство; цветы стимулируют менструацию; семена, имеющие вяжущие свойства, применяются при диаррее и дизентерии; отвар коры применяют против слезоточения. Туземки Мексики смазывают внутренней частью кожуры плода лицо и руки, отчего кожа делается нежной и мягкой, удаляются веснушки, пятна.

Бурное развитие авокадо в США станет понятным, если учесть, что одно взрослое дерево дает обычно около 50 кг плодов, а гектар — 16 т, из которых свыше 11 съедобной мякоти.

Однако дело не столько в количестве, сколько в качестве. Авокадо — единственный в мире плод, который может долго поддерживать жизнь человека при добавлении одной только воды. Отсутствие масляной кислоты, легкая усвояемость жира даже детьми и больными, отсутствие сахара, что важно для диабетиков, и много других достоинств сделали авокадо также выдающимся диетическим и лечебным плодом. Апельсин и другие цитрусовые культуры, выращиваемые в крупных масштабах в Калифорнии, по мнению ряда специалистов, со временем уступят свое первое место культуре авокадо.

Наш благородный лавр, источник лаврового листа, произрастающий в Западной Грузии в диком и культивируемом виде, так похож на авокадо по своим веткам, листьям и цветам, что при первом взгляде невольно хочется назвать авокадо крупным лавром с большими лавровыми листьями. И действительно, род авокадо (*Persea*) принадлежит к семейству лавровых.

По скудным литературным сведениям мы знали главным образом сорта тропической вестиндской расы и полутропической гватемальской, составляющие вместе группу *Persea gratissima* или *P. americana*. Это нежные, неморозостойкие сорта, совершенно не подходящие для наших субтропиков. В США разводятся главным образом субтропические сорта авокадо более северной, мексиканской расы *Persea drumi-folia*. У нас может быть речь только о последней культуре.

Большинство сортов авокадо растут в жарких долинах тропиков, но есть сорта, которые уже не одно столетие акклиматизировались в высоких плоско-

горьях Анд и Мексики. У сортов Вест-Индии плоды более крупные, но зато содержат меньше жиров — 4—9%. Более северные, мексиканские авокадо отличаются мелкими, но значительно более жирными плодами (20—30% жиров) и к тому же более холодоустойчивы. Замечательно, что в Калифорнии удалось отобрать и вывести гибридные сорта, сочетающие в себе все нужные качества. Они выдерживают морозы до -7° (как апельсин «Вашингтон-навэл»), имеют крупные, весом до килограмма, плоды и содержат до 32% жиров.

Авокадо оказался настолько пластичным растением, что великолепно приспособился и плодоносит у нас в советских субтропиках. Недалеко от Гагр можно увидеть гигантские авокадовые деревья высотой в 10—12 м. дающие до тысячи штук крупных спелых плодов.

У нас было распространено убеждение в бесперспективности в наших климатических условиях этой заманчивой культуры, которое основывалось, кроме неточных сведений о чисто-тропическом характере всех авокадо, также на сложной биологии цветения этого дерева, требующего подбора особых сортов опылителей. Однако последний вопрос еще мало изучен, а в условиях наших субтропиков нередко наблюдается хорошее плодоношение на основе самоопыления.

Био-экологические особенности авокадо заключаются в том, что дерево требует высокой влажности воздуха, совершенно не выносит засухи, застоя воды в почве и плохо переносит ветер. Почва, кроме заболоченной, кислой, годится любая. В то время как плоды лимона, апельсина и других цитрусовых менее морозостойки, чем само растение, и поэтому поздно осенью заморозками повреждаются в первую очередь плоды, жирный плод авокадо более морозостоек, чем само дерево и ему не очень страшна зима Западной Грузии. Если учесть, что плод авокадо для созревания требует 8—12 месяцев после цветения, то станет ясным решающее значение этой особенности плода. Замечательно также, что ствол авокадо, если даже отмерзнет до самой поверхности земли, все же дает мощную поросль и на третий год снова становится плодоносящим деревом, что также немаловажно в наших условиях.

Авокадо — вечнозеленое, мощное быстрорастущее дерево до 18 м высоты. Для культурных плантаций лучше выводить их в



Плоды сорта «Пуэбла»

низкорослой компактной форме. На 2-й—3-й год после окулировки мексиканские сорта уже плодоносят.

Неутомимый энтузиаст русских субтропиков, профессор В. В. Маркович, будучи директором Сухумской опытной станции, еще 45 лет назад впервые попытался вывести в Сухуми дерево тропического авокадо, но оно погибло в 1908 г., на третьем году жизни. Если добавить еще по одному деревцу под Батуми, которые имелись у частных лиц (С. Г. Гинкула и Татарина) и погибли в суровую зиму 1910/11 года, то этими тремя деревьями исчерпывается вся наша дореволюционная культура авокадо.

Лишь в 1928 г., благодаря усилиям Всесоюзного института растениеводства, на советской земле впервые появляются два дерева мексиканского авокадо. Посадили их в Сухуми. На горке мексиканской флоры в бывшем парке Смещкого до сих пор живет и здравствует одно из этих деревьев. Ему теперь 18 лет.

Профессор Арцыбашев на своей даче в Гаграх в 1930 г. посадил три сортовых деревца авокадо, полученных им из Америки. Они сыграли довольно серьезную роль в испытании у нас этой новой плодовой культуры. Арцыбашев, а в последнее время проф. Колесников выращивают и распространяют саженцы из семян от плодов своего урожая. В совхозе им. Берия в Гагринском районе выросло несколько могучих авокадовых деревьев 10—12 м высоты и до 22 см в диаметре ствола. Эти деревья дают

до тысячи Крупных плодов каждого или около 250 кг маслянистой мякоти. Не всякая корова за год может дать равноценное количество масла. Подобные деревья выросли и в Эшерском цитрусовом совхозе Сухумского района. Кое-где в гагринских колхозах начали заводить небольшие садики авокадо.

В 1933 г. Сухумский интродукционный питомник ВИРа (Всесоюзного Института Растениеводства) получил из США саженцы превосходных сортов авокадо Блэкберд, Мексикола и Гантер. Посетивший этот питомник упомянутый выше авокадотерапевт д-р Лоуэлл по возвращении в Калифорнию прислал в Сухуми большое количество семян, высеянных его питомником.

Однако самой серьезной интродукцией являются крупные партии саженцев и семян, привезенных из Америки экспедициями наших специалистов в 1934 и 1936 гг.

Зима 1939/40 г. была довольно холодной, а зима 1941/42 г. — одной из катастрофических суровых зим в Западной Грузии. Сильно пострадали цитрусовые насаждения, и посадки авокадо прошли самое строгое испытание.

Обследование, произведенное в конце 1945 г. Всесоюзным институтом чая и субтропических культур, показало, что, несмотря на две суровые зимы, культура авокадо уцелела и можно и нужно серьезно говорить о развитии ее у нас.

Большинство из 300 выявленных уцелевших от морозов авокадовых деревьев даже не носит следов подмерзания. Хотя прошлый год был для авокадо неурожайным, все же 32 дерева плодоносили, а больше половины не плодоносят по своей молодости. Наши авокадо представлены главными 8 сортами: Блэкберд, Гантер, Дюк, Калиенте, Мексикола, Фуэрте, Пуэбла и Нортроп. Анализ гагринских плодов сорта Блэкберд показал высокое содержание жиров у советского авокадо — 29,62%. Высокий процент сухого вещества — 36,3%; средний вес плода этого сорта — 121 г.

Даже в Сочи, этом северном форпосте наших субтропиков, авокадо растет и плодоносит. Оставляя в стороне множество вопросов, подлежащих изучению, в частности биологию цветения, необходимо наметить место и перспективы культуры авокадо в советских субтропиках.

На первый взгляд ей нет места в Западной Грузии. И в самом деле, где же сажать авокадо, если для него нужны микроучастки, пригодные для апельсина и лимона, а такие участки твердо забронированы для этих цитрусовых культур?

Прежде всего авокадо прекрасно можно разводить совместно с лимонами. При таких смешанных посадках более высокие авокадо будут несколько притенять лимонные деревья, что для последних даже полезно.

Авокадо прекрасно будет раз-

водиться как микрокультура и на приусадебных участках и вдоль стен строений. Можно не сомневаться, что географическое испытание авокадо в новых районах, вне зоны апельсина и лимона, также приведет к открытию новых пригодных для авокадо участков.

По последним сообщениям из Калифорнии (1945), там появились крайне интересные для нас два новых сорта мексиканского авокадо, из них Ван-Кортрик, выдержавший без всякого повреждения морозы в -8° Цельсия и, к слову сказать, дающий не только крупные, но и небывалого цвета красномысье плоды. Интродукция таких сортов означает реальное расширение у нас возможного ареала для этой ценной плодово-масличной культуры.

Большое значение имеет испытание новых подвоев, повышающих морозостойкость авокадо. Его следует испытать на подвое благородного лавра, коричневого дерева, борбонского, болотного и ложного авокадо и других деревьев из семейства Lauraceae.

Курорты Абхазии, Аджарии и Сочи при развитии у нас культуры авокадо смогут дать приезжающим курортным больным вдобавок к целебному климату также и целебно-диетические масляные плоды авокадо.

¹ Ареал — площадь распространений определенного вида животных или растений.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Проф. Г. Ф. ГЛУЗЕ. Лекарственные вещества микробов. Изд-во Академии Наук СССР, М.—Л., 1946, 72 стр. Рис. 16. Тираж 8 000. Цена 3 р. 50 в.

Грамицидин, пенициллин, стрептоцитрин..., кто не слышал об этих замечательных по своему лечебному действию препаратах, изготавливаемых из тел микробов, кто не удивлялся этим достижениям науки, слушающая радио или читая газеты? О них постоянно пишется последние несколько лет не только в специальной литературе, но и в широкой печати, о них говорится часто и на заседаниях ученых обществ и в радиопередачах. Нельзя поэтому не при-

ветствовать появлению в печати большой и очень интересной книжки, которая излагает все наиболее существенное, что известно в настоящее время о так называемых «биоантисептиках» и которая к тому же написана виднейшим советским исследователем этого рода препаратов.

Книжка очень популярна, написана простым и хорошим языком, с умелым подбором фактов.

В первой главе «Как был открыт тиротрицин» шаг за шагом излагается интересная история научных изысканий, приведших к одному из величайших открытий в области современной биологии. Здесь рассказана также поучительная история борьбы за научную истину агронома Дюбо, никакого отношения, казалось бы, не имевшего к медицинским изысканиям, но внесшего свой ценный вклад в дело нового открытия.

В двух последующих главах достаточно обстоятельно говорится о советском грамицидине, о его существенных преимуществах перед аналогичным заграничным препаратом, о его блистательном по результатам применению в хирургии, о больших заслугах перед наукой советских исследователей, среди которых видное место занимает сам автор книжки.

Четвертая и пятая главы посвящены изложению данных о путях открытия и лечебных свойствах пенициллина — препарата, изготовляемого из плесневых грибов определенных видов и метко названного американцами «желтой магией». Начиная от случайного обнаружения английским ученым Флемингом губительных для бактерий свойств плесневого грибка и кончая изложением успехов советских исследователей по изготовлению отечественного пенициллина, интересно, просто

и достаточно обстоятельно в книжке рассказывается об этом препарате, открывающем новую эру в истории борьбы человечества с инфекционными заболеваниями.

После приведения некоторых данных о найденных в самое последнее время биоантисептиках, автор заканчивает свою книжку широким биологическим обобщением современных достижений в области химико-лечебных средств.

Внешность книжки, шрифт, бу-

мага, подбор хороших иллюстраций — все это не оставляет желать ничего лучшего. Автор сумел удачно совместить действительно научное наложение с полной доступностью его для массового читателя. Надо только пожалеть, что в книжке слишком мало места уделено фитонцидам¹ и другим новым антибактериальным средствам. Не упоминает-

¹ О них см. в № 2—3 журнала «Наука и жизнь» за 1946 г.

ся также о применении препаратов микробного происхождения в ветеринарии, не объяснено происхождение основного термина «пиротрицин».

Не совсем удачно название книжки, поскольку излагаемые в ней вещества имеют не только лекарственные, но и профилактические свойства в отношении возбудителей инфекционных заболеваний.

Проф. А. И. Метелкин



НОВОЕ О ПРОДУКТАХ ПЧЕЛОВОДСТВА

Как известно, до последнего времени пчелы давали человеку три продукта: мед, воск и пчелиный клей.

Мед — ценный пищевой продукт. Содержание в меду плодового и виноградного Сахаров облегчает человеку процесс пищеварения. Эти сахара всасываются желудком без какой-либо предварительной обработки их пищеварительными соками, что делает мед незаменимым углеводистым продуктом для желудочных больных и детей.

Мед оказывает очень благотворное действие при язве желудка, воспалении печени, а также как общее укрепляющее средство. Регулярное потребление меда улучшает работу кишечника, успокаивает нервную систему, укрепляет сон¹.

Ценность меда еще увеличивается вследствие нахождения в нем витаминов.

Многие исследователи связывают с потреблением меда долголетие человека. Признается также, что у пчеловода, благодаря неизбежному укусам пчел, вырабатывается иммунитет к заболеванию ревматизмом, что является важным условием долголетия².

Сотрудник Института пчеловодства В. Л. Темнов, изучая лечебные свойства меда, установил, что мед даже в слабых водных растворах обладает способностью останавливать рост гноеродных бактерий и даже

убивать их. В некоторых госпиталях мед успешно применялся в качестве наружного средства для заживления ран. Мед может быть успешно использован и как наружное средство для заживления порезов, укулов, гнойниковых образований (фурункулы, карбункулы и т. п.).

Второй продукт пчеловодства — воск — прекрасный изоляционный, водонепроницаемый материал. Он стал незаменимым сырьем в самолетостроительной, химической, танковой, минометной и других видах военной промышленности. Текстильное, обувное, бумажное, деревообделочное и многие другие производства также не могут обходиться без воска. Расточка ушек для швейных иголок требует применения воска.

Воск применяется и в медицине, фармакологии, косметике.

Третий продукт пчеловодства — пчелиный клей, или, как его называют, прополис, — ценное сырье для лакокрасочной промышленности, а также при изготовлении пластмасс.

В годы Отечественной войны пчеловоды-патриоты изобрели способ получения четвертого продукта пчеловодства — пчелиных обножек. Цветочная пыльца, или, как ее называют, «перга», собираемая пчелами с многих цветущих растений, является для них единственным азотистым (белковым) кормом. До последнего времени не было известно способа получения этого продукта в чистом виде, так как пчелы приносят в улей цветочную пыльцу складывали (в довольно небольшом количестве) в соты и отделить ее от них было невозможно.

Сотрудники Института пчеловодства Г. Ф. Таранов и М. И. Рыбаков предложили особое несложное приспособление, названное ими «пыльцеуловителем», которое позволяет собирать пчелиные обножки в запас вне улья и вне сота, т. е. в чистом виде. За один сезон пыльцеуловителем можно получить от каждой семьи 10—12 кг пыльцы. Этот новый продукт хорошо сохраняется (консервируется) в смеси с пчелиным медом.

Сохраненная зимою пыльца при скармливании пчелам весной (в виде медо-перговых смесей) сильно повышает в пчелиных семьях расплод и, следовательно, увеличивает возможность сбора меда. Применение пыльцеуловителей открывает, кроме того, возможность направления пчел на сбор цветочной пыльцы в безвзяточное время для использования пыльцы как нового и вкусного пищевого продукта, богатого белком, содержащего витамины и, возможно, другие, пока еще не изученные, вещества, ценные для человеческого организма.

Использование пчел в безвзяточное время на сборе цветочной пыльцы имеет двойную выгоду. С одной стороны, пыльца и сама по себе (как ценный продукт) и увеличивая количество меда, повышает доходность пасек. С другой стороны, активизируя пчел на сбор цветочной пыльцы, мы повысим урожай перекрестноопыляемых сельскохозяйственных культур. И то и другое способствует улучшению материального уровня трудящихся.

В. Ю. Некрасов

АККЛИМАТИЗАЦИЯ БЕЛКИ В КРЫМУ

В СССР ежегодно добывается в среднем около 12 миллионов белых шкур. Самые ценные сорта их встречаются только у нас; в других странах шкур добывается в гораздо меньшем количестве и худшего качества.

На территории Советского Союза обитает много пород, или разновидностей, белки. Наилучший мех дают породы, обитающие в северных и северо-восточных районах страны, наихудший — обитающие в западных и южных районах. Особенно хороши темноокрашенные белки из Якутии.

По ценности валовой продукции мех белки занимает в нашем пушном промысле первое место и оставляет

¹ Министерство здравоохранения СССР рекомендует применение пчелиного меда в качестве лечебного средства.

² Пчелиный ид, по свидетельству русских и иностранных исследователей, является лечебным средством против ревматизма и воспаления седалищного нерва.

далеко позади себя такие дорогие меха, как соболя, чернубурой лисы, куницы и пр. Несмотря на большое количество ежегодно добываемых беличьих шкурок, запасы этого ценного зверька не уменьшаются: белка размножается очень интенсивно, приносит ежегодно один, два, иногда даже три помета (на севере меньше, на юге больше) и в каждом от трех до десяти детенышей.

В нашей стране проводится большая научно-исследовательская работа по рационализации беличьего промысла. К числу мероприятий, направленных на увеличение запасов белки, относятся и акклиматизация ее. Путем акклиматизации создаются новые промысловые районы, и таким образом увеличивается количество ежегодно добываемых шкурок.

Одним из районов, где белка до последнего времени отсутствовала, является Крым. Тем не менее горно-лесная часть Крымского полуострова по своим природным данным вполне благоприятна для поселения здесь белки.

Перед научными сотрудниками Крымского заповедника встал вопрос: какую породу белок завезти?

Завезить якутскую белку в Крым было, конечно, не целесообразно, поскольку климатические условия Крыма и северо-восточной Сибири крайне различны. Кроме того, можно было предположить, что прекрасный темноглазого цвета мех якутской белки посветлеет при переселении ее в Крым.

В конце концов решено было завезти таи называемую белку-телеутку, распространенную в сосновых лесах Верхней Оби и Среднего Иртыша. Это самая крупная из всех белок, обитающих в СССР (длина тела около 27 см). Телеутка высоко ценится в пушной торговле и считается одним из лучших сортов. Благодаря светлой окраске своего меха она пригодна также для имитации более ценных сортов пушны.

Крымский государственный заповедник еще в 1939 г. завез в Крым первую партию белок, которые сначала содержались в вольерах, а в 1940 г. значительная часть ее была выпущена в лес.

Уже первые наблюдения за выпущенными белками показали, что они чувствуют себя не плохо и успешно размножаются. Дальнейшие наблюдения были прерваны годами войны и оккупации Крыма. От артиллерийского, ружейного, пулеметного огня и пожаров погибло множество крупных животных: полностью были уничтожены зубры, почти целиком выбиты горные бараны муфлоны, количество оленей уменьшилось с 2 500 до 700 голов, а козуль (диких коз) — с 5 000 до 400. Но белки, как и следовало

ожидать, почти не пострадали. Количество их за годы войны даже весьма значительно возросло.

В 1945/46 г. возобновились наблюдения над белками, которые в этот раз проводились под общим руководством профессора П. А. Мантейфеля. Был собран довольно значительный материал по питанию, размножению, линьке и пр.

Установлено, что белка размножается в Крыму два раза в году; первый помет бывает в мае, второй — в июле. Не исключена возможность и третьего помета. Таким образом, темпы размножения белки достаточно высокие, что дает основание ожидать быстрого увеличения ее численности в ближайшие годы.

Что касается питания белки, то в Крымских лесах корма достаточно. В средней полосе СССР белка в основном питается еловыми и сосновыми семенами, лесными орехами, почками, молодыми побегими, а также различными зёрнами, ягодами, грибами, яйцами птиц и иногда даже птенцами, так что ассортимент пищи ее достаточно разнообразен. В Крыму белка летом питается в основном орехами лещины, причем начинает их употреблять уже в стадии молочной спелости. Сосновые семена ей также служат пищей задолго до их созревания. Очень любит белка жолуди, недостатка в которых также нет, ибо дубовые леса занимают в Крыму огромные площади. Поздней осенью белка начинает питаться, хотя и менее охотно, плодами (орешками) бука. Опыт над белками показал, что они почти совершенно не едят груш, яблок и винограда. Таким образом, опасения садоводов, что акклиматизированная в Крыму белка может сделаться крупным вредителем фруктовых садов и виноградников, не имеют основания. И в других местах СССР белка также не причиняет существенного вреда фруктовым садам или виноградникам.

Сотрудником заповедника т. Лариним был произведен количественный учет белки в заповеднике. Учет был проведен обычным и в то же время наиболее надежным методом с помощью собаки-лайки. По данным учета, в лесах заповедника в настоящее время живет много тысяч белок, причем они встречаются также далеко за его границами.

В ближайшее время можно будет приступить к нормальной эксплуатации запасов белки, т. е. произвести обычный промысловый отстрел ее на шкурки. Заповедник планирует первый опытный отстрел 1 000 белок осенью текущего года. Все это количество будет направлено отдельной партией в пушно-меховую лабораторию для специального анализа.

Л. П. Астанин

Лаборатория сплавов благородных металлов Института общей и неорганической химии Академии Наук СССР провела под руководством профессора В. Немилова ряд исследований сплавов платины, золота и палладия с другими металлами. Особый интерес представляют малоизученные сплавы палладия, обладающего высокими антикоррозионными свойствами и в ряде случаев успешно заменяющего золото и платину.

Палладий представляет собой металл серебристо-белого цвета. По своим химическим свойствам он имеет много общего с платиной и золотом. СССР обладает значительными запасами этого редкого во всем остальном мире металла. Чаще всего палладий встречается в некоторых рудных месторождениях вместе с платиной. Но он в $2\frac{1}{2}$ раза дешевле платины.

Из палладия изготавливают фильтры — колпачки с большим количеством тончайших отверстий, через которые проходит сырая масса, превращающаяся в нити искусственного шелка. Из него изготавливают также литые зубы и коронки. Из сплавов палладия получают прочные неокисляющиеся иголки для медицинских шприцев, проволока для термоэлектрических пирометров (приборов для измерения высоких температур), а также очень красивые ювелирные изделия.

НОВЫЙ МАГНИТНЫЙ СПЛАВ

Во время бурения нефтяной скважины сломалась бур. Работа немедленно остановилась; по мнению опытных мастеров, требовалось не менее полутора месяца для извлечения обломков инструмента. Подсчеты показали, что расходы по ликвидации аварии настолько велики, что нет смысла продолжать бурение, хотя к тому времени уже было пробурено почти полторы тысячи метров.

Тут вспомнили о так называемом «магнитном пауке». Спущенный на глубину $1\frac{1}{2}$ километра, портативный мощный магнит притянул к себе обломки бура и таким образом дал возможность в течение нескольких часов извлечь их на поверхность земли. Авария была ликвидирована, и бурение скважины возобновилось.

Магнит этот представляет собой по истине чудесный сплав. Его изобрели после многолетних исканий три советских ученых — профессор А. Займовский, профессор Б. Лившиц и инженер К. Нашокин. Им пришлось изготовить и испытать несколько тысяч всевозможных спла-

ВОВ, пока не был найден такой, который удовлетворил строгие требования самих изобретателей. Небольшая пластинка из этого сплава «Магнито-627» была подвергнута термической обработке, а затем намагничена при помощи электрического тока. Подвешенный к деревянной стойке миниатюрный магнит, весом всего лишь в 90 граммов, цепко охватил груз весом в 25 килограммов.

Обычный магнит из хромистой стали может выдержать нагрузку в 25 килограммов лишь при условии, если он сам будет весить около 1½ килограмма, а тут всего лишь 90 граммов. И сейчас в лаборатории, где работают изобретатели, можно видеть, как маленькая пластинка в течение двух лет держит гиру в 277 раз тяжелее самого магнита.

«Магнито-627» уже применяется советскими врачами при извлечении металлических частиц из глаза. Небольшой брусок сплава, свободно помещающийся в кармане, дает возможность производить эту операцию даже там, где нет электрической энергии для питания довольно громоздкой электромагнитной установки.

Из «Магнито-627» изготавливают большие магниты для мощных радиопрепараторов слышимостью на расстоянии в 20 километров.

Работа докторов технических наук, А. Займовского и Б. Лившица и инженера К. Нащокина достойно оценена: по постановлению Совета Министров СССР все трое удостоены звания лауреатов Сталинской премии.

НОВЫЙ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Советскому ученому — члену-корреспонденту Академии Наук СССР Бенциону Мойсеевичу Вулу присуждена Сталинская премия второй степени в размере 100 тысяч рублей за открытие и исследование материала сверхвысокой диэлектрической прочности — титаната бария.

Производство электроизоляции родилось вместе с электротехникой. За последние годы созданы десятки заводов, лабораторий и научно-исследовательских институтов, занимающихся вопросами изоляции. Удалось добиться замечательных результатов в изготовлении твердых, жидких и газообразных диэлектриков. Еще недавно единственной изоляцией электрических проводов служил либо каучук, привезенный из тропических стран, либо натуральный шелк и другие дорогие дефицитные материалы. Советские ученые нашли заменители шелка и каучука для изоляции.

Особенно строгие требования к изоляции предъявляются радиоустановками и высокочастотными системами.

Емкость их конденсаторов пропорциональна диэлектрической проницаемости заполняющей конвектаты вещества, то-есть, чем выше изолирующие свойства диэлектрика, тем эффективнее работает конденсатор, тем меньше может быть его величина при громадной емкости.

Работы по созданию нового типа диэлектрика были начаты еще в 1930 г. в Физическом институте Академии Наук СССР. В результате многолетних исследований удалось открыть замечательные изолирующие свойства смеси окисей двух металлов — двуокиси титаната и окиси бария. Титанат бария обладает сверхвысокой диэлектрической постоянной. К примеру, диэлектрический коэффициент фарфорового изолятора оценивается в 4 единицы, стеклянного — 5 единиц, слюда обладает коэффициентом — 10; у полученных недавно специальных синтетических изоляторов (хлорвинил) диэлектрический коэффициент достигает 100. У титаната бария эта величина превышает 1000, а в некоторых условиях достигает 10 000.

Новый диэлектрик подвергся всесторонним испытаниям в нескольких институтах Академии наук. Институт общей и неорганической химии произвел ряд экспериментов для выяснения условий работы изоляции из титаната бария при изменениях температуры. Институт органической химии изучил поведение диэлектрика при высоких давлениях, а Институт физических проблем — при низких температурах. Во всех случаях получились весьма благоприятные результаты.

Новый изоляционный материал со сверхвысокой диэлектрической проницаемостью найдет широчайшее применение в радиосвязи и других отраслях техники, использующих токи высокой частоты.

СУШКА ЯКОРЕЙ ЭЛЕКТРОМАШИН

Одним из «узких мест» на современном электромашиностроительном заводе является сушка якорей электромашин в печах после пропитки их изоляционным асфальто-масляным лаком.

Московский завод электромашин освоил и внедрил новый способ сушки инфракрасными лучами. Длительность сушки уменьшилась в 6,6 раза. В два раза уменьшился удельный расход электроэнергии. Качество сушки резко улучшилось,

так как прогревается сразу весь слой краски.

Преимущества сушки при помощи инфракрасного излучения заключаются в том, что от источника лучистой энергии тепло передается объекту непосредственно. Температура окружающего воздуха не повышается. Конвекция (перенос тепла перемещающимися частицами жидкости или газа) и теплопроводность при этом методе не играют сколько-нибудь существенной роли.

РАЗГОВОР ПО ТЕЛЕФОНУ ИЗ АВТОМОБИЛЯ

Советские инженеры Г. Шапиро и И. Захарченко разработали систему телефонной связи из движущегося автомобиля с городской сетью. На одном из коммутаторов городской телефонной станции устанавливается миниатюрная приемопередающая радиостанция. На автомобиле под шитком приборов помещена такая же приемопередающая ультракоротковолновая радиостанция, мощность в 1 ватт. Питается она электроэнергией от аккумулятора автомобиля.

К радиоприемнику, установленному на городской телефонной станции, подключен номер телефона, присвоенный автомобилю. Когда пассажиру автомобиля нужно вызвать городского абонента, он включает свою радиостанцию (на автомобиле) и посылает в эфир свои позывные сигналы. Они воспринимаются радиостанцией на телефонной станции и тотчас автоматически включается телефонный аппарат, который начинает действовать, как обычный телефон. При вызове автомобиля набранный городским абонентом номер приводит в действие радиостанцию на телефонной станции, сигналы которой воспринимаются автомобильной радиостанцией.

Недавно были проведены опыты разговора по телефону из автомобиля, курсировавшего по улицам Москвы. Автомобиль может держать связь с любым пунктом на расстоянии несколько более 20 км. Изобретатели работают сейчас над тем, чтобы довести радиус действия приемопередающей станции до 150 километров. Был также успешно проведен опыт разговора из автомобиля, движущегося по улицам Москвы, с Одессой, через междугородную телефонную станцию. Слышимость была отличная.

Телефон системы Шапиро и Захарченко найдет широкое применение в работе пожарных команд, противоздушными оборонами, милиции, скорой медицинской и технической помощи и др.

ОГНЕВАЯ ЗАЧИСТКА СТАЛЬНЫХ СЛИТКОВ

Поверхность стальной заготовки, выходящей из прокатного стана или блюминга, а также стального слитка, извлекаемого из изложницы, имеет отдельные дефекты в виде трещин, выемок или бугорков. Если не устранить эти недостатки, то при чистовом прокате получится брак. Обычно они устраняются при помощи пневматических зубил, токарных, строгальных и шлифовальных станков.

Всесоюзный научно-исследовательский институт автогенной обработки металлов разработал проект машины для огневой зачистки слитков. Процесс этот полностью автоматизирован. Раскаленная заготовка из блюминга специальным транспортером подается к машине. Здесь струя кислорода выжигает дефектный слой на нужную глубину. Эта машина дает возможность производить зачистку слитков и заготовок даже из качественной стали повышенной твердости. Она заменяет труд 300 рабочих-вырубщиков.

Первый промышленный образец машины для огневой зачистки будет установлен на одном из московских металлургических заводов.

ЗОЛОТИСТЫЙ И РОЗОВЫЙ МЕТАЛЛ

До настоящего времени сталь различной окраски получали путем травления ее поверхностных слоев и последующего покрытия изделий эмалью или лаком. Но такая краска недолговечна.

Научные работники Московского института стали имени И. В. Сталина разработали под руководством академика Н. Т. Гудцова способ изготовления цветной стали, которая имеет одинаковую окраску во всей толще металла. Такой процесс неизвестен еще в мировой практике.

После многочисленных теоретических исследований и экспериментов удалось получить сталь, напоминающую по цвету золото. Выплавлена также сталь розоватого цвета. Как показали испытания, цветная сталь хорошо сваривается и не ржавеет.

Новая сталь найдет широкое применение, например при создании памятников, различных скульптур и других монументальных сооружений.

В настоящее время технология изготовления цветной стали в промышленном масштабе разрабатывается на некоторых заводах Министерства черной металлургии СССР.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ДОБЫЧИ ЗОЛОТА

66-летний старатель волото-платиновой промышленности Павел Недовес избрал замечательную машину, значительно облегчающую труд людей, добывающих драгоценный металл. Ему удалось сконструировать дешевую высокопроизводительную малолитражную драгу, заменяющую ручной труд свыше ста рабочих. Машина эта весьма несложна. Ее можно сделать на любом прииске за 2—2½ месяца. Понтон и все конструкции драги — деревянные; оборудование состоит из отработанных тракторных частей и материалов, всегда имеющихся под рукой. Эта драга перерабатывает 400 кубических метров горной породы в сутки.

В прошлом году опытные образцы старательских драг были подвергнуты всесторонним испытаниям. Они работали на многих приисках и блестяще себя оправдали. В настоящее время на приисках золото-платиновой промышленности СССР находится в эксплуатации до полусотни механизмов, изобретенных и усовершенствованных Недовесом, который, несмотря на свой возраст, продол-

жает творчески работать на предприятиях Северного Кавказа.

По постановлению Совета Министров СССР рабочему-старателю Павлу Недовесу присуждена Сталинская премия в сумме 50 тысяч рублей за создание старательских драг и коренное усовершенствование методов добычи золота.

ВЫСОКОНАПОРНЫЕ ШАХТНЫЕ НАСОСЫ

Главный конструктор Лаптевского машиностроительного завода Министерства промышленности западных районов СССР Александр Подопригора разработал новый образец весьма эффективного насоса для откачки воды из угольных шахт. По этому принципу созданы насосы восьми разных типов, приспособленные для любых условий. Они просты в изготовлении, имеют небольшой вес. Их может выпустить даже небольшой механический завод или шахтная мастерская.

Насосы системы инженера Подопригора пущены в серийное производство. Уже изготовлено свыше 4 тысяч таких машин, общей мощностью в два миллиона лошадиных сил. Откачаны сотни миллионов кубических метров воды из восстанавливаемых угольных шахт Донецкого бассейна. По самым осторожным подсчетам, применение новых насосов дает экономию на материалах, электроэнергии и упрощении производственных процессов свыше 12 миллионов рублей в год.

Советское правительство присудило талантливому конструктору Александру Подопригоре Сталинскую премию второй степени в сумме 100 тысяч рублей. Помимо того Бюро по делам изобретательства Министерства угольной промышленности западных районов СССР выдало инженеру Подопригоре авторское вознаграждение за изобретение в размере 100 тысяч рублей.

Адрес редакции: Москва, Волхонка 14, Телефон К 5-93-75

Главный редактор профессор Ф. Н. ПЕТРОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Академик С. И. Вавилов, член-корр. АН СССР В. П. Бушинский, член-корр. АН СССР А. А. Михайлов, профессор Ф. Н. Петров, доктор геологич. наук профессор В. А. Варсанофьева, доктор физ.-мат. наук В. Л. Левшин, доктор хим. наук профессор С. А. Погодин, кандидат техн. наук А. В. Храмой, Н. С. Дороватовский (зам. главного редактора), Б. М. Евдокимова (ответственный секретарь), Е. И. Кингисепп.

Подписано к печати 16.X 1946 г. Объем 6,5 печ. л. Уч.-изд. л. 8,9. Цена 3 руб. А11117. Тираж 50 000 экз. Заказ № 938

2-я типография Издательства Академии Наук СССР, Москва, Шубинский пер. 10