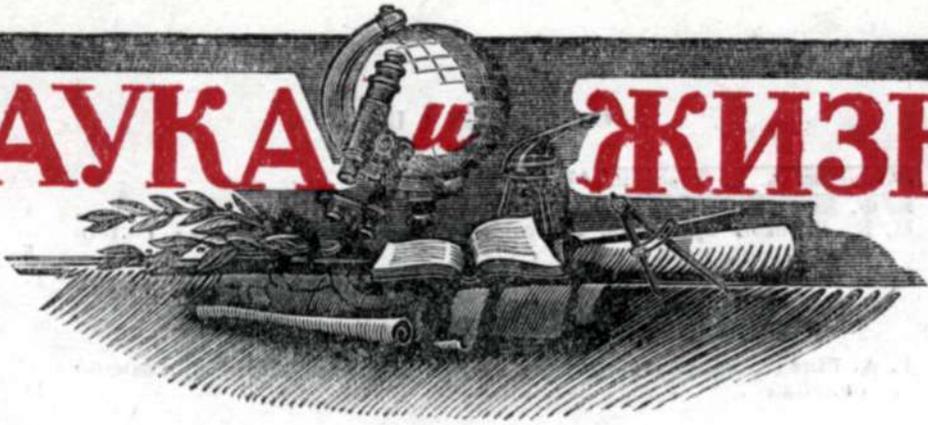


# НАУКА " ЖИЗНЬ



1

1946

---

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

<b>Академик А. Е. Ферсман.</b> АТОМ И ВРЕМЯ . . . . .	1
В. Ф. Мнрек. А. О. КОВАЛЕВСКИЙ . . . . .	4
М. Е. Набоков профессор. АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В 1946 г. (АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ) . . . . .	1
С. А. Сенерпов, профессор. БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУША . . . . .	12
<i>В помощь лектору</i>	
Г. А. ШМИДТ, профессор, УЧЕНИЕ ЧАРЛЗА ДАРВИНА О РАЗВИТИИ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ . . . . .	15
<i>Новости науки и техники</i>	
РАДИОЗОНД «ВОЛНА» . . . . .	11
ИССЛЕДОВАНИЕ РЫБНЫХ БОГАТСТВ АМУРА . . . . .	14
МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ МОРСКИХ ВОЛН . . . . .	29
АВТОМАТИЧЕСКАЯ МЕТЕОСТАНЦИЯ . . . . .	39
СТЕКЛОЦЕМЕНТНАЯ КЕРАМИКА . . . . .	30
СПЛАВ «МАГНИКО» . . . . .	30
ПРИБОР ДЛЯ ГАРМОНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И СИНТЕЗА . . . . .	31
П О Б Е Ж Д Е Н Н Ы Е В И Р У С Ы . . . . .	31
ВЫРАЩИВАНИЕ ОВОЩЕЙ БЕЗ ЗЕМЛИ . . . . .	31
АСПЕРГИЛЛИН — НОВЫЙ ЛЕЧЕБНЫЙ ПРЕПАРАТ . . . . .	32
ПРОТИВОШОКОВАЯ ЖИДКОСТЬ ПРОФ. АСРАТЯНА . . . . .	33
ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПРОГНОЗЫ ПОГОДЫ . . . . .	33
НОВОЕ В УЧЕНИИ О ПРИЧИНАХ РАКА ЯЗЫКА . . . . .	34
<i>Юбилеи и даты</i>	
Д. Б. Карелин, кандидат географич. наук. 25-ЛЕТИЕ АРКТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА . . . . .	35
М. И. Радовский. МИХАИЛ АНДРЕЕВИЧ ШАТЕЛЕН . . . . .	38
<i>Разное</i> . . . . .	38
<i>Жизнь научных учреждений</i>	
В. М. Бровкина. ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ ИМ. К. А. ТИМИРЯЗЕВА . . . . .	42
<i>Ответы читателям</i>	
Н. П. Парийский, кандидат физико-математ. наук, МЕЖЗВЕЗДНАЯ СРЕДА . . . . .	43
	47

*Адрес редакции:*  
Москва, Волхонка, 24

Ответственный редактор профессор Ф. Н. ПЕТРОВ

Заместитель ответственного редактора Н. С. Дороватовский

---

Подписано к печати 18.II.1946 г. А00183 Печ. л. 6+1 вкладка. Уч.-изд. л. 9,5  
Тираж 50 000 экз. Цена 3 руб. Заказ № 1047

---

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



НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

1

1946

Отголоски Времени

Академик

**А. Е. ФЕРСМАН**

Трудно себе представить более простое и вместе с тем более сложное понятие, чем время. Старая поговорка говорит: «нет ничего в мире замечательнее, сложнее и непобедимее времени». А один из величайших философов древнего мира, Аристотель, за четыре столетия до нашей эры писал, что среди неизвестного в окружающей нас природе самым неизвестным является время, ибо никто не знает, что такое время и как им управлять. Еще на заре нашей культуры человечество занимало мысли о начале времени, о том, когда создалась окружающая нас природа, каков возраст Земли, планет и звезд и как долго будет светить на небе Солнце.

В древнейших персидских сказаниях говорится, что мир существует всего лишь 12 тысяч лет. Но древние астрологи Вавилона, гадавшие по небесным светилам, утверждали, что мир гораздо старше, что ему более 2 миллионов лет. Старая библия, наоборот, писала о юности нашего мира; о том, что только 5–6 тысяч лет прошло с того дня, когда мир был создан по воле бога в шесть дней и шесть ночей. С течением времени точные методы определения возраста Земли сменили эти поэтические сказания и фантазии древних астрологов.

Посмотрим, как подошли к научному решению этой задачи астрономы и физики. Проблему времени стали изучать крупнейшие исследователи. Знаменитый английский физик Вильям Томсон (лорд Кельвин) в 1862 г. попытался вычис-

лить возраст Земли, исходя из теории ее охлаждения, и получил число, казавшееся тогда грандиозным — 40 миллионов лет.

Потом геологи Швейцарии, Англии, Швеции, Америки стали подсчитывать — сколько же времени потребовалось для образования грандиозных земных толщ осадочных пород, мощность которых больше 100 километров. Они определили, что реки ежегодно выносят не менее 10 миллионов тонн вещества, смывая его с континентов, что наши материки понижаются каждые 25 тысяч лет на один метр. Они изучили деятельность воды и ледников и отложенные тальми водами древних ледников полосатые озерные ледниковые глины, исследовали осадки земли в морях и океанах и пришли к выводу, что создание земной коры потребовало гораздо больше 40 миллионов лет. Замечательный английский геофизик Джоли вычислил в 1899 г. возраст нашей Земли уже в 300 миллионов лет.

Но и эти вычисления не удовлетворили физиков, химиков и геологов. Дело в том, что разрушение самих материков шло далеко не так правильно, как думал Джоли. Периоды спокойного отложения осадков сменялись мощными проявлениями вулканической деятельности, поднятием могучих горных хребтов. Спокойствие мира нарушалось геологическими «революциями». Поднятие горных хребтов усиливало разрушительную работу рек, энергично размывавших вершины и сносивших огромные количества об-

ломочного материала в равнины и моря. Подсчет Джоли не удовлетворял исследователей, они хотели найти настоящие точные «часы» для определения времени прошлого.

И вот на смену геологам пришли химики и физики. Они, наконец, нашли эти точные «часы» постоянные, вечные, не зависящие ни от мастера, который их делал, ни от пружин, которые их приводят в движение, ни от завода их владель-

точные часы, о которых мы выше говорили. Наконец, впервые в истории человечества удалось измерить время настоящим мировым эталонным вечного характера!

Какая поразительная и вместе с тем трудно-постигаемая картина! Несколько сот различных атомов (изотопов) наполняют мироздание. Выбирая частицы из своего ядра и излучая вместе с ними энергию, они видоизменяются, переходя



**Если мы примем условно продолжительность истории Земли от начала археозоя до наших дней в 24 часа и уменьшим соответственно продолжительность всех эр, вычисленную по радиоактивному методу, то на наших часах донембрий будет длиться 17 часов, палеозой 4 часа, мезозой 2 часа, кайнозой 1 час. Человек появляется на арене жизни за пять минут до полуночи.**

цем. Этими часами оказался сам атом. Атом не остается неизменным.

Весь окружающий нас мир, вся вселенная наполнена разрушающимися атомами и возникающими. В непрерывном мировом процессе распадаются атомы урана и тория, радия и полония, актиния и других элементов. Это разрушение ничем не может быть остановлено — ни внутренним Даром звезд в несколько миллионов градусов, ни самыми низкими температурами, близкими к абсолютному нулю, ни огромными давлениями. Всегда и всюду разрушается определенное количество атомов урана, радия, тория и одновременно образуется соответствующее количество атомов газа-гелия и строго определенное количество устойчивых атомов свинца. Эти-то два элемента — гелий и свинец — создали те новые

из одного вида атома в другой: одни из получающихся новых атомов стойки, жизненны и сохраняются чрезвычайно долго, очевидно, скрывая от нас огромные периоды своих превращений, другие существуют тысячи миллионов лет, медленно излучая энергию, проходя через сложные ряды распада, третьи живут немногие годы, дни, часы, жизнь четвертых измеряется только секундами и тысячными долями секунды...

Подчиняясь глубоким законам преобразования атомных систем, элементы наполняют природу, но время управляет законами их количественного распространения, время распределяет их по мирозданию, создавая всю сложность миров и космическую жизнь вселенной.

Время определяет состав природы, сочетания элементов и течение космической истории.

Разве это не новое понимание мира,— определяемая временем власть распадающегося атома природы?

Физики и химики сейчас подсчитали, что если мы возьмем 1000 граммов металла урана, то через 100 миллионов лет они дадут 13 граммов свинца и 2 грамма гелия.

Через 2000 миллионов лет количество свинца уже будет 225 г (т. е.  $\frac{1}{4}$  всего урана перейдет в свинец), а атомов летучего гелия накопится 35 г. Но процесс продолжается, и через 4000 миллионов лет свинца накопится почти 400 г, количество гелия достигнет 60 г, а первичного урана останется только половина, т. е. 500 г.

Продолжим эти рассуждения, возьмем не 4000 миллионов лет, а сотню миллиардов лет,— тогда почти весь уран распадется в свинец и гелий. Урана на Земле почти совсем не останется, а вместо него в природе будут рассеяны всюду тяжелые атомы свинца и атмосфера обогатится запасом газа Солнца — гелия.

И вот, на основе этих данных геохимии и геофизики за последние годы построили химическую шкалу времени для всего мира.

Эти новые часы установили, что возраст нашей планеты немного превышает 2—3 тыс. миллионов лет, около 3 миллиардов лет отделяет нас от того момента космической истории, когда зародилась наша солнечная система, т. е. когда от Солнца отделились планеты и среди них наша Земля, в виде раскаленной массы паров и газов.

Примерно, два с половиной миллиарда лет прошло от зарождения первой твердой земной коры — этого второго важнейшего момента в Жизни Земли, начала ее геологической истории. Не менее  $\frac{1}{2}$  или 2 миллиардов лет прошло от зарождения первой Жизни на Земле, примерно, за 600 лет до нашей эры положено было начало знаменитой синей глине в окрестностях Ленинграда.

В течение первой Архейской эры истории Земли, т. е. на протяжении трех четвертей всей ее геологической истории, много раз мощные горообразовательные и вулканические процессы, происходившие в глубинах Земли, нарушали спокойствие ее первой, еще тонкой; но твердой пленки. Расплавленные массы выливались на поверхность Земли, пропитывали ее своим горячим дыханием и растворами, сгибали и поднимали ее в

виде хребтов. Наши геохимики и геологи сейчас уже определили самые древние горные хребты Земли, ими являются в Карелии Беломориды, а древние хребты связаны с древнейшими гранитами штата Манитобы в Канаде, эти хребты возникли около 1700 миллионов лет тому назад.

Потом началась долгая история развития органического мира. Я не буду рассказывать о всей последовательности образования отдельных пород. Отмечу лишь, что примерно, за полмиллиарда лет до нашего времени мощные хребты Каледонии поднялись на севере Европы, за 200—300 миллионов лет до нашей эры образовались хребты Урала и Тянь-шаня; в период от 50 до 25 миллионов лет шло образование Альпийских гор, затухали последние пароксизмы деятельности вулканов Кавказа, поднимались гордые вершины Гималаев<sup>1</sup>.

Далее началось доисторическое время: миллионы лет определяет начало ледниковых эпох, полмиллиона лет первое появление человека; 25 тысяч лет — конец последней ледниковой эпохи; 10—8 тысяч лет — начало египетской и вавилонской культуры.

Много лет пройдет еще, пока ученые сумеют точно выверить свои замечательные часы. Но метод найден. Время побеждено и, нет никакого сомнения, что очень скоро химик сумеет прочесть возраст любого камня, определить точное число лет, прошедших с момента его зарождения.

А пока... мерно и однообразно раздается тиканье наших стенных часов, неумолимая стрелка совершает свой путь и в неведомое грядущее из невозвратного прошлого проносится поток времени.

Химик! Мы перестали верить в вечность твоих атомов: «все течет, все изменяется», все разрушается и вновь создается, одно отмирает, другое рождается — так течет история химических процессов мира. Но даже разрушение атома человек сумел превратить в орудие познания мира и сделал из него эталон вечного времени.

Такова диалектика природы, раскрытая гениальным творцом диалектического мировоззрения — Фридрихом Энгельсом.

---

<sup>1</sup> Читателей, желающих подробнее ознакомиться с прошлым нашей планеты, мы отсылаем к статье проф. В. Л. Варсаноньевой «Развитие жизни на Земле» № 8—9 и № 10 журнала «Наука и Жизнь» за 1945 г.

# Александр Онуфриевич КОВАЛЕВСКИЙ

Кандидат биологических наук

**В. Ф. МИРЕК**

Среди выдающихся русских ученых имя основателя сравнительной эмбриологии Александра Онуфриевича Ковалевского (1840—1901 гг.), наряду с именами Сеченова, Мечникова, Владимира Ковалевского, Тимирязева, Павлова и многих других, по праву занимает одно из первых мест в «истории развития отечественной биологии».

В 1945 г. исполнилось восемьдесят лет с того дня, когда его классическая работа «История развития ланцетника» (1865 г.) увидела свет. Это исследование сразу же самым коренным образом повлияло на дальнейшее развитие зоологической науки, составило в ней новую эру; творчество» А. О. Ковалевского оставило неизгладимый след в истории биологии. Но имя его почти неизвестно за пределами круга специалистов. Хотя о Ковалевском написано не мало, но все это в большей своей части — небольшие статьи в малодоступных академических изданиях. Событием в этом отношении следует считать только что вышедшую в издательстве Академии Наук СССР монографию» члена-корреспондента Академии Наук СССР проф. В. А. Догеля «А. О. Ковалевский» (1945 г.). Но задача этой книжки — «научная биография», которая ставит себе целью «осветить главным образом научный путь, пройденный Ковалевским».

Начало научной деятельности Ковалевского приходится на 60-е годы прошлого столетия, когда Россия переживала большой экономический, общественный и культурный подъем. Особенного развития в то время достигли естественные науки.

Родители А. О. Ковалевского готовили его к карьере инженера-путейца и определили его в Корпус путей сообщения. В это время в России шло большое Железнодорожное строительство, и спрос на путейцев был велик. Но, увлекшись, как и многие его сверстники, естествознанием, Ковалевский бросил корпус и перешел на естественно-историческое отделение физико-математического факультета Петербургского университета.

В связи со студенческими «беспорядками» 1860 г. университет был закрыт, и Ковалевский уезжает в Гейдельберг — это излюбленное место учебы тогдашней русской молодежи за границей. В старинном университете этого города в те времена работали и учили такие выдающиеся исследователи, как химик Бунзен, физик Кирхгоф, врач, физиолог и физик Гельмгольц, зоолог Бронн и др.

Отдавшись вначале всецело химии, Ковалевский за полгода не только успел прилежно прослушать читаемые в университете курсы, но даже написал две научные работы по химии. Но вскоре он охладел к химии и увлекся зоологией.

К этому времени по Европе широко распространилось гениальное учение Чарльза Дарвина о саморазвитии органического мира путем естественного отбора. Ковалевский стал ревностным

сторонником этого учения. В 1864 г. вышло в свет прекрасное небольшое исследование Ф. Мюллера «За Дарвина», впервые вскрывшее на примере развития морских ракообразных одно из величайших обобщений эволюционной биологии — «основной биогенетический закон», по которому «историческое развитие вида будет отражаться в истории его индивидуального развития» (Ф. Мюллер). Эта книжка Мюллера, прозванного Дарвином «королем наблюдателей», окончательно определила содержание будущих исследований Ковалевского в наименее разработанной в то время области — зоологии зародышевого развития беспозвоночных.

Сдавший вскоре экзамены на кандидата наук при Петербургском университете, Ковалевский самостоятельно разработал обширный план научно-исследовательской работы на многие годы и отправился вновь за границу для изучения фауны морских беспозвоночных Неаполитанского залива. После года исключительно напряженной работы Ковалевский поразил биологический мир своей небольшой, но безупречной работой «История развития ланцетника», вышедшей в 1865 г.

Ланцетник — странное Животное, издавна привлекавшее к себе внимание натуралистов своей загадочностью. Во взрослом состоянии оно лишено черепа, скелета и сердца. И неудивительно, что Петр Симон Паллас — академик Российской Академии Наук, впервые описавший ланцетника, принял его в 1877 г. за моллюска — ланцетовидного слизня. Но затем у ланцетника обнаружили хорду — спинную струну, около 90 жаберных щелей и замкнутую кровеносную систему, и его стали относить то к низшим рыбам, то к миногам. Исследовавший зародышевое развитие ланцетника, Ковалевский нашел, что образование у него во время зародышевого развития кишечника совершается так же, как и у беспозвоночных, в то время как нервная система развивается, как у позвоночных животных. Затем, когда свободно плавающая личинка ланцетника превращается во взрослую форму, у неё формируется хорда, т. е. отличительный признак позвоночных животных. Таким образом Ковалевский не только установил, что ланцетник занимает по своей организации и развитию какое-то промежуточное положение между позвоночными и беспозвоночными, но и показал примерную картину того, как шло в природе общее развитие начальных этапов формирования позвоночных. Эта работа, выполненная молодым, 26-летним натуралистом, произвела огромное впечатление тем, что она связала родственными узами крупнейшие разделы животного царства и этим дала сильнейшее подтверждение теории Дарвина. Эту свою работу Ковалевский в том же 1865 г. блестяще защитил как магистерскую диссертацию. Через девять лет — в 1874 г. Э. Геккель, основываясь на этой работе Ковалевского, реформировал систему животного мира. Вместо типа

позвоночных он установил тип хордовых, который и разделил на два подтипа: на бесчерепных (Aegnnia), к которым отнес около двух десятков видов ланцетников и черепных (Craniota) в составе семи классов (круглоротых, рыб, двоякодышащих, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих), включающих ныне около 60 000 видов. Позвоночные в этой системе занимают более скромное место -- подтипа черепных. С этого времени противопоставление позвоночных и беспозвоночных утратило всякий смысл и сохранилось лишь в практике преподавания зоологии. И эта коренная реформа зоологической системы базируется всецело на работах Ковалевского.

мируются у асцидии по тому же типу, что и у ланцетника. Асцидия оказалась не «безголовым моллюском», как это думали раньше, а низшей, упрощенной, дегенерировавшей формой позвоночных животных. Это открытие Ковалевского — истинный шедевр его исследовательского дарования. Сам Дарвин в 1871 г. писал, что это — «открытие величайшей важности», так как оно дает «ключ к источнику, откуда произошли позвоночные».



А. О. Ковалевский

Но Ковалевский на этом не остановился. Его занимал вопрос о том, что если личинка ланцетника является связующим звеном между беспозвоночными и позвоночными, то с какой группой беспозвоночных связывается, в свою очередь, ланцетник. После ряда изысканий Ковалевский пришел к выводу, что таковыми являются асцидии, — животное, природа которого в то время была столь же загадочна, как и ланцетника. Асцидия во взрослом состоянии — неподвижное, сидячее морское животное, по форме своей напоминающее мешок с мягким содержимым. Хорда и органы чувств у нее отсутствуют, нервная система крайне упрощена. Личинка же асцидии свободно плавает, имеет хвост и, как установил Ковалевский, хорду, развитую нервную систему и органы чувств. Ковалевский открыл, что личинка асцидии, превращаясь во взрослую особь, претерпевает регрессивное (обратное) развитие, полную деградацию хорды и органов чувств и частичную нервную системы.

Своими исследованиями Ковалевский охватывал самые разнообразные группы Животных, но особую «любовь» он питал к таким мало выясненным формам, положение которых в системе Животного мира было неопределенным. Так, он выяснил организацию баяногlossуса, которого относили к червеобразным, тогда как на самом деле это животное оказалось «сборным», совмещавшим в себе признаки трех типов: червей, иглокожих и хордовых. Такие «сборные» формы имеют для эволюционной теории большое значение, так как позволяют выяснить родословную многих групп животных.

Он также нашел, что зародышевые листки формируются у асцидии по тому же типу, что и у ланцетника. Асцидия оказалась не «безголовым моллюском», как это думали раньше, а низшей, упрощенной, дегенерировавшей формой позвоночных животных. Это открытие Ковалевского — истинный шедевр его исследовательского дарования. Сам Дарвин в 1871 г. писал, что это — «открытие величайшей важности», так как оно дает «ключ к источнику, откуда произошли позвоночные».

В 1867 г. Ковалевский публикует свою докторскую диссертацию «Анатомия и история развития «Phoronis» («форонис») — странного червеобразного животного, окончательная природа которого неясна еще и теперь. В этой работе Ковалевский четко сформулировал задачи сравнительной эмбриологии: «вопрос об образовании полости тела и пищеварительного канала важен для сравнительной эмбриологии. Только тогда можно будет думать о сравнительной эмбриологии, когда у нас будет определено образование главных органов, то есть пищеварительного канала, полости тела и нервной системы». Почти все свои дальнейшие ис-

следования Ковалевский посвятил осуществлению этой программы — созданию сравнительной эмбриологии на эволюционной основе.

В 1867 г. Ковалевский был избран профессором Казанского университета, в 1869 г. — Киевского, в 1874 г. — Новороссийского, а в 1890 г. — членом Академии Наук и профессором Петербургского университета. За этот период он совершил несколько путешествий на Каспий и в дельту Волги, в Италию, во Францию, на Красное море, в Алжир, на Мраморное море и выпустил более восьмидесяти печатных работ. Результатом этих работ было полное подтверждение теории зародышевых листков в отношении развития беспозвоночных животных. Таким образом эта теория приняла характер всеобщего, универсального принципа индивидуального развития животных.

Сущность этой теории состоит в том, что образующиеся в результате дробления оплодотворенного яйца зародышевые клетки — бластомеры последовательно располагаются в три зародышевых мешка: наружный — эктодерму, внутренний — энтодерму и средний — мезодерму. Из этих листков, как из первичных зародышевых тканей, развиваются затем главнейшие органы взрослого животного, а именно — из эктодермы образуется кожа, Железы, нервная система и органы чувств, из мезодермы — мускулы, сердце, сосуды, соединительная ткань, кости, а из энтодермы — эпителий пищеварительной системы.

Однако не кто иной, как сам К. Бэр, больше всего потрудившийся над созданием этой теории в отношении позвоночных, всецело отвергал ее применимость в отношении беспозвоночных, а вслед за ним этой точки зрения придерживались впоследствии такие авторитеты, как Семпер, Гагенбауэр, Вейсман и некоторое время даже Мечников.

Ковалевский показал, что развитие всех типов многоклеточных животных принципиально одинаково, а это говорит об единстве их происхождения. Эти работы Ковалевского справедливо расцениваются как триумф дарвиновского истолкования эволюции животного мира, ибо его исследование показали это единство как реальный факт, который каждый раз отчетливо проявляется в индивидуальном развитии каждой особи. Оценивая эти его работы, известный английский эмбриолог Рей-Ланкастер в 1902 г. писал, что Ковалевский своими исследованиями «заставил всех научных соперников и противников преклонить перед ним колени».

Проследившая закладку зародышевых листков на червях и насекомых, Ковалевский попутно выяснил, что каждое многоклеточное животное на определенных, очень ранних, этапах своего развития проходит стадию «бокала с двойными стенками», так называемая гастрюла, внутри которой находится первичная кишечная полость. Однако всех следующих выводов, вытекающих из этих образцовых исследований, осторожный и щепетильный по части обобщений Ковалевский не сделал. Сделал за него это Геккель, опубликовавший в 1874 г. свою теорию происхождения многоклеточных животных, известную под именем теории «гастреи». Установленный Ковалевским универсальный факт происхождения каждым многоклеточным животным стадии гастрюлы Геккель обобщает в теорию. По этой теории общая, гипотетическая, родоначальная вымершая форма, «гастрея», от которой произошли все многоклеточные животные, имела вид двуслойного пузыря. В силу основного биогенетического закона все происшедшие от нее формы повторяют эту фор-

му в своем онтогенезе на стадии гастрюлы, образующейся обычно, как это показал Ковалевский, путем впячивания (инвагинации) одной стенки зародышевого пузыря (бластулы) внутрь другой.

Однако Ковалевский крайне отрицательно относился к теории Геккеля, считая ее необоснованной, так как изучение им развития кишечной полости показало, что гастрюляция у них совершается иначе, чем это следовало бы в соответствии с теорией гастреи, а это лишало ее значения всеобщего принципа, на что претендовал Геккель.

Ковалевский считал, что общий предок всех многоклеточных животных был устроен проще и не имел пищеварительной полости. Разработку этого взгляда взял на себя Илья Ильич Мечников, который и создал свою теорию происхождения многоклеточных, так называемую теорию «паренхимеллы» или «фагоцителлы».

В наше время эта теория, как и многие другие, имеет только исторический интерес, тем не менее в то время теория Мечникова, выгодно отличаясь от теории Геккеля большей обоснованностью, имела большое значение для утверждения эволюционного учения.

Заслуга же Ковалевского заключается в том, что он предоставил этим теориям тот фактический материал, на котором они обосновывали свои утверждения, и если он сознательно отказался от подобных, чрезвычайно заманчивых, но недостаточно обоснованных воззрений, то это только говорит за то, что он «везде оставался точным, обстоятельным исследователем, везде вносил новую, свежую струю таланта и почти везде пролагал путь, по которому шли потом другие». (В. Шимкевич), а также, что он «как ученый был неизмеримо выше Геккеля» (Мечников). Несмотря на всю осторожность Ковалевского, его заслуги в разрешении кардинальнейших узловых вопросов происхождения многоклеточных животных, а равно возникновения позвоночных, исключительно велики.

Не менее значительны заслуги Ковалевского в разрешении многих частных вопросов истории развития отдельных групп животных. В Красном море он нашел особый вид беспозвоночного животного — ползающего гребневика, отличающегося от остальных гребневиков тем, что во взрослом состоянии он лишен гребных пластинок, вследствие чего утратил способность плавать и может передвигаться только ползая по дну. Строение этого гребневика сочетает в себе черты организации кишечнополостных и низших червей. Этого гребневика в честь своего друга Мечникова он назвал *Coeloplana Metschnikovi* (целоплана Мечникова).

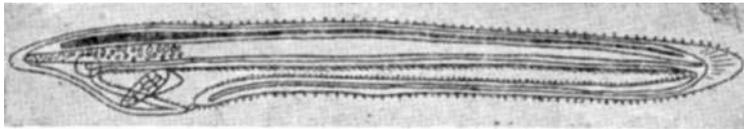
В 1874 г. Ковалевский уехал в Алжир и занялся изучением организации и выяснением систематического положения брахиопод (плеченогих или руконогих), которые долго были совершенно загадочными животными, ставившими систематиков в тупик, и которых Гексли ошибочно относил к моллюскообразным. Ковалевский проводил недели с ловцами кораллов на их барках, добывал с большой глубины личинки брахиопод и, изучив их развитие, показал, что по своей организации они стоят значительно ближе к кольчатым червям, чем к моллюскам.

Подобных работ по выяснению систематического положения многих групп животных у Ковалевского много, и, пожалуй, ни один зоолог не сделал в этом отношении так много, как Ковалевский. Своими удачами в этом направлении он всецело обязан своему сравнительно-анатомическому методу, поскольку «эмбриональные данные необ-

ходимы для точного определения положения животных в системе».

Избранный в 1890 г. членом Академии Наук Ковалевский переезжает в Петербург. Подводя итоги своих многочисленных сравнительно-эмбриологических исследований, он понемногу прихо-

двух отделов, из которых один — лимфатические органы, с их фагоцитарной функцией, собирает твердые продукты экскреции, и другой — собственный аппарат выделения. Таким образом, Ковалевский «превратил главу о мочеподделительных органах беспозвоночных в один из наиболее обра-



дит к выводу, что сколь ни значительны эти исследования, однако, ограничиваться одним лишь описанием и наблюдением в разрешении поставленных себе задач нельзя и что «необходимо было еще ввести в сравнительную зоологию экспериментальный метод. Другими словами, нужно было приняться за сравнительную физиологию низших организмов» (Мечников).

Продолжая свои работы по регрессивному метаморфозу<sup>1</sup> свободно подвижных личинок асцидии в неподвижные, взрослые формы, Ковалевский, естественно, поставил себе задачу не только изучить внешние проявления этого исключительно важного и интересного биологического явления, но также и познать те внутренние факторы, которые обуславливают его механизм. От исследования метаморфоза асцидий он затем перешел к изучению метаморфоза у мух.

В этих своих образцовых исследованиях Ковалевский установил, что распад и инволюция личиночных органов и тканей, как-то мышц, кишечника, слюнных желез и других, во время метаморфоза происходит в силу того, что они постепенно пожираются блуждающими клетками личинок, которые обладают фагоцитарной способностью. Но фагоциты не в состоянии пожрать такие молодые образования, как, например, иманальные диски, а из них-то затем и формируются органы взрослой жизни. Этими блестящими исследованиями Ковалевского была приподнята завеса, скрывавшая внутренние факторы явлений метаморфоза, и природа этого загадочного раньше биологического процесса понемногу стала доступной как изучению, так и пониманию.

Исследование этого явления привело Ковалевского к открытию у некоторых беспозвоночных Животных ряда органов, родственных селезенке и лимфатическим железам позвоночных. Для их изучения ему пришлось применить новую в то время методику, а именно — инъекцию различными красками и солями, а нередко и подмешивание этих красок и солей в корм подопытных животных. С помощью этой же методики Ковалевский открыл у тех же беспозвоночных наличие особых выделительных органов. Эти исследования, начатые им еще в Одессе и законченные в Петербурге, заняли у него более 15 лет, и результатом их было открытие того, что и у беспозвоночных выделительная система состоит из

ботанных отделов сравнительной эмбриологии» (Мечников) или, как бы мы теперь сказали — сравнительной физиологии.

Кроме этих и других многочисленных сравнительно-эмбриологических и сравнительно-физиологических исследований, творческая деятельность Ковалевского имеет в своем активе не мало открытий общебиологического порядка в области размножения Животных, открытий, свидетельствующих об его огромной наблюдательности. Так, им было установлено, что обитающие в половых протоках самок червя бонелия (достигающих в длину — 10—15 сантиметров) небольшие крошечные животные (в 1—2 миллиметра), которых принимали за паразитов, на самом деле оказались карликовыми, редуцированными самцами бонелии.

Несколько позже он нашел, что у некоторых пиявок имеет место чрезвычайно своеобразный способ оплодотворения. Самец вкалывает в любое место самки сперматофору — пакет живчиков, после чего последние добираются сами до половых протоков самки, где и происходит оплодотворение. Эти его открытия, свидетельствующие о том, что Ковалевский был несравненным натуралистом в широком понимании этого слова, сейчас же вошли во все учебники зоологии и общей биологии.

Умер Ковалевский 9 ноября 1901 г.

В лице А. О. Ковалевского русская биология потеряла одного из своих самых выдающихся представителей, который своими непревзойденными исследованиями вознес отечественную науку на уровень европейской науки. Значение его для дальнейшего развития зоологии в России было огромно, и редко какой-либо из русских зоологов того времени не испытывал влияния этого замечательного ученого, который создал «в истории зоологии особый эмбриологический период» (В. Догель).

«Для развития зоологии в нашей стране А. О. Ковалевский и его современник и ближайший друг Илья Ильич Мечников сыграли такую же роль, как для русской и мировой химии Менделеев и Бутлеров, как для русской и мировой физиологии Павлов и Сеченов. Труды Ковалевского и Мечникова приобщили русскую зоологию к лучшим достижениям мировой науки и заставили зарубежные научные круги с уважением относиться к русским исследователям» (В. А. Догель).

<sup>1</sup> Преобразованию, превращению.

# Астрономические явления в 1946 г. (Астрономический календарь)

Профессор  
**М. Е. НАБОКОВ**

Звездное небо всегда привлекало и привлекает красотой блистающих и мерцающих звезд, тихим светом планет и голубоватым — Луны. В этой картине, на первый взгляд, все как будто неизменно. Однако наблюдение даже в течение полуса показывает, что все созвездия плавно перемещаются с востока на запад в южной половине небосвода и с запада на восток в северной, — небо вращается как единое целое. А при более длительных наблюдениях можно заметить, что перемещаются и планеты. Луна движется среди звезд, самые звезды медленно перемещаются одна относительно другой. На небе происходят непрерывные изменения и не только в расположении светил, но и в них самих. В телескопы мы можем наблюдать и изменение числа пятен на Солнце и изменения на поверхности планет, разгорания и затухания блеска звезд. Некоторые изменения происходят медленно, другие очень быстро, но наша отдаленность от этих светил нередко видоизменяет в наших глазах скорость процессов. Движение какого-нибудь светила, отстоящего от нас на сотни миллионов километров, совершается со скоростью десятков и сотен километров в секунду, но представляется нам столь медленным, что только за столетия наблюдений мы узнаем об этом движении.

Все эти передвижения и изменения обусловлены вечным движением в бесконечном просторе Вселенной, наблюдаемым нами с нашей Земли, которая тоже движется. Астрономия непрерывно изучает все изменения и движения небесных тел и может наперед указать, где и какие светила будут видны и что с ним будет происходить. Астрономические календари предоставляют читателю ряд числовых данных, дающих возможность рассчитать условия видимости и наблюдений светил.

Вместо книги, заполненной цифрами, можно для общих соображений о положении светил на небосводе применить форму графического изображения. Она выгодна в том отношении, что непрерывно изображает ход изменений и в то же время занимает мало места.

Описание предстоящих в 1946 г. астрономических явлений мы и будем вести, ссылаясь на «Графический астрономический календарь», помещенный вкладкой.

Как уже было выше сказано, все изменения в движении светил обусловлены и их собственными движениями и обращением Земли вокруг Солнца. На рис. 1 изображена наша солнечная планетная система. Орбиты (пути обращения) планет — не окружности (как иногда предполагают для

упрощения), а эллипсы<sup>1</sup>, поэтому в одних местах своей орбиты планета бывает ближе к Солнцу, в других дальше, особенно это заметно в орбитах Меркурия и Марса.

Плоскости орбит мало наклонены друг к другу. Положение каждой планеты, в том числе и Земли, может быть указано углом от нулевого направления к данному положению планеты. Этот угол называют гелиоцентрической долготой и отсчитывают в направлении, показанном стрелкой. На рисунке отмечено положение каждой из планет для 1 января 1946 г. и для 1 января 1947 г.

Изменения положения планет на орбитах показаны в виде графиков (рис. 2). На этом рисунке внизу отмечены месяцы года, справа — углы гелиоцентрической долготы. Особенность этого рисунка в том, что счет месяцев идет справа налево, но это вполне соответствует движению планет, которые (см. рис. 1) тоже движутся справа налево.

Изменения гелиоцентрической долготы для каждой планеты (они обозначены значками, принятыми Международным астрономическим конгрессом) изображены линиями. Обращает на себя внимание изогнутость линии, соответствующей движению Меркурия. Эта изогнутость показывает, что, то приближаясь к Солнцу, то отдаляясь от него, Меркурий движется то быстрее, то медленнее. С Земли и Меркурий и Венера будут видны то справа от Солнца, то слева. По рис. 1, обращаясь и к рис. 2, мы видим, что за год Земля обегит всю свою орбиту, дальние же планеты — Марс, Юпитер и т. д. пройдут лишь часть своего оборота. Меркурий и Венера обращаются вокруг Солнца быстрее, чем Земля, поэтому за 1946 г. Меркурий обегит вокруг Солнца четыре с лишком раза. Марс большую часть года будет находиться в более далекой от Солнца части своей орбиты.

По рис. 2 читатель может расставить планеты на их места для любого месяца и найти, в каком положении они будут находиться относительно Земли. На рис. 2 линия Земли изображена наиболее толстой (сплошной).

Обратимся теперь к нашему спутнику — Луне, обращающейся вокруг Земли. На рис. 3 изменения вида Луны — ее фазы — изображены обычными значками, причем около каждого стоит число месяца, когда будет эта фаза (счет, как и

<sup>1</sup> Эллипс представляет как бы растянутую в одном направлении окружность. Точный математический эллипс получится, если мы расседем конус плоскостью наискось.

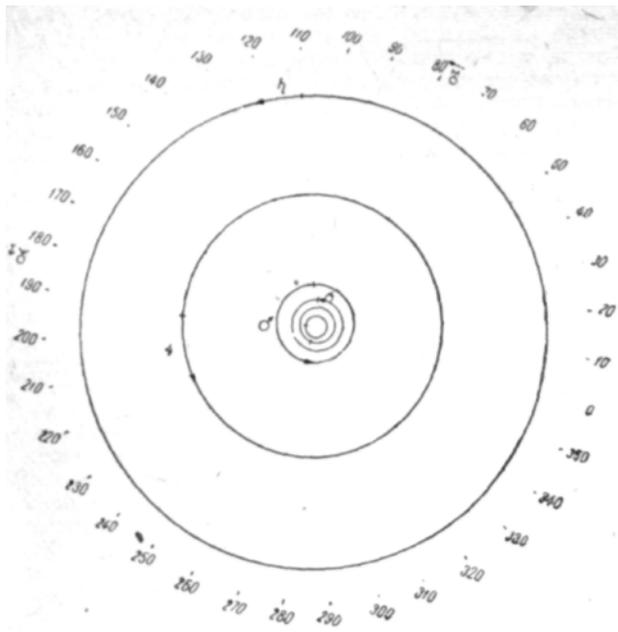


Рис. 1

раньше, справа налево, номер месяца отмечен внизу римской цифрой).

На этой же полосе изображено и положение Луны относительно небесного экватора, называемое в астрономии «склонением». Склонение дает представление о том, насколько высоко стоит Луна а это существенно для того, чтобы рассчитать как она будет видна. Склонения Луны в градусах указаны оцифровкой с правой стороны в 1-й полосе календаря. Например, для января видим, что полнолуние будет 17-го числа при склонении  $+24^\circ$ .

Просматривая всю 1-ю полосу Графического календаря, мы видим, что высокие полнолуния приходятся в зимние месяцы, в летние же луна стоит высоко около времени новолуния. Интересно что это явление отмечено весьма правильно в русской народной примете: «зимую месяц идет по той же дорожке, как Солнце летом».

Луна при своем движении вокруг Земли иногда попадает в тень от Земли - происходят лунные затмения; или отбрасывает свою тень на земную поверхность, вследствие чего наблюдается закрытие Солнца Луною - солнечное затмение. Лунные затмения могут быть только в полнолуния солнечные - только в новолуния.

В 1-й полосе календаря затмения отмечены условными значками. Просматривая все новолуния 1946 г. мы видим, что солнечные затмения будут только частные: 3 января, 30 мая, 29 июня, 23 ноября. Все они проходят вне территории СССР. Просматривая значки полнолуний, видим, что лунные затмения будут 14 июня и 8 декабря; декабрьское будет видимо у нас в благоприятных для наблюдений условиях.

Вследствие движения Земли вокруг Солнца по вытянутой окружности - эллипсу Солнце представляется нам движущимся среди звезд, линия видимого движения Солнца по небу - эклиптика-изображена в 5-й полосе волнистой кривой проходящей через 12 зодиакальных созвездий. Все небо представлено на рисунке так, что

под каждой датой приходятся те созвездия, которые бывают видны в южной стороне небосвода в полночь. Солнце в полночь приходится в противоположной стороне, поэтому, пользуясь этим чертёжом, мы можем просто рассчитать, где находится Солнце, принимая во внимание деление на 24 части под звездной картой.

Пусть например, мы хотим знать, какие созвездия будут видны в южной половине небосвода 8 декабря. От даты 8 декабря проводим вниз линию и видим, что она проходит через созвездие Ориона - оно будет в южной стороне в полночь; к западу - созвездия Овна, Кита и Рыб; к востоку - Близнецы, Малый Пес. Под серединой созвездия Ориона приходится деление  $5\frac{1}{2}$ , прибавим 12, получаем  $17\frac{1}{2}$ . Теперь на эклиптике найдем место, соответствующее этому делению, - Солнце находится в Стрельце.

Вследствие неравномерности движения Земли и Солнце в своем видимом движении также идет неравномерно. Поэтому момент истинного полдня, когда тени наиболее короткие и направлены точно к северу, не совпадают с полднем по среднему местному времени. Во 2-й полосе кривой линией указано, сколько должны показывать часы по местному времени в момент истинного полдня. Отсчет дня и месяца ведется по оцифровке вверху, а местное время отсчитывается справа. Эти данные нужны при проверке часов по наблюдениям солнечного полдня (гномоном, солнечными часами или солнечным кольцом проф. С. П. Глазенапа). Проследив кривую на протяжении года, видим, что только 4 раза в году истинный полдень совпадает со средним; в феврале и в декабре разницы доходят до 16 минут. Представим себе, что во время туристической поездки 20 июля мы пронаблюдали истинный солнечный полдень - по графику мы найдем, что в этот день в истинный полдень по местному времени должно быть 12 ч. 7 м.

На Солнце все время происходят бурные процессы, одним из которых является появление и исчезновение солнечных пятен. Их бывает то больше, то меньше. Число пятен на солнце в течение круглым счетом 11 лет проходит полный

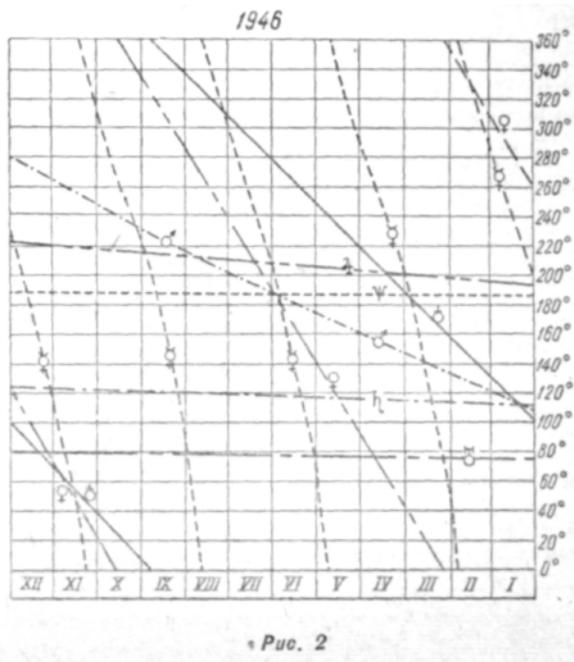


Рис. 2

<sup>1</sup>Зодиак - 12 созвездий, лежащих на пути видимого движения Солнца.

цикл<sup>1</sup> изменений от наименьшего числа (минимум) через наибольшее (максимум) и снова до наименьшего. Изменение числа пятен служит одним из показателей солнечной активности и заметно влияет на некоторые геофизические явления — магнитные бури, полярные сияния, которые бывают особенно интенсивны во времена максимума пятен. Наши советские ученые астрономы за последние года сделали большие успехи в изучении этих влияний («Служба Солнца»). Любители астрономии ведут наблюдения солнечных пятен: это возможно делать с небольшими трубами или даже биноклями шестикратного увеличения. При таких наблюдениях важно знать, в каком месте на Солнце находятся пятна.

В 3-й полосе приведены данные для такого рода расчетов. Вследствие движения Земли вокруг Солнца ось его видна нам наклоненной то вправо, то влево, а экватор Солнца то выше, то ниже центра солнечного диска. Изменение угла наклона, считая от северной точки диска влево (P), представлено кривой линией с пунктиром, на правой стороне можно прочесть и значения его. Угол отступления экватора от центра диска (D) представлен пунктирной линией с точками и оцифровкой слева, на каждый месяц (отсчет тот же, что и для лунных фаз) изображено, как расположены ось и экватор.

Предстоящий год особенно интересен в отношении солнечной деятельности, — новый цикл начался в мае 1943 г. (пятна в высоких широтах), старый цикл (пятна в низких широтах) закончился в 1944 г. (по данным Ели Штернберг). По исследованиям Глейссберга, отношение продолжительности подъема солнечной деятельности к падению ее равно 0.64. Таким образом, можно ожидать, что в 1946 г. будет уже довольно много пятен, так как максимум может наступить в середине или конце 1947 г.

Данные 3-й полосы помогут любителям астрономии в обработке их наблюдений солнечных пятен.

Обращаясь к видимости планет, прежде всего проследим движения Меркурия и Венеры, ближайших к Солнцу. Основные сведения об этих движениях даны в нашем календаре в левом нижнем углу чертежа датами соединений с Солнцем (вверху и внизу) и наибольших элонгаций (отдалений) влево (видимость по вечерам после захода Солнца на западе) и вправо (по утрам перед восходом Солнца). Около дат проставлены и углы отклонения и, в угловых секундах, видимые диаметры.

Для Меркурия в 1946 г. будут иметься три восточных элонгации и три западных. Из западных (утренних) только элонгация 23 апреля достаточно велика (27°), а из восточных только 5 июля (26). В это время можно попытаться отыскать Меркурий на фоне зари.

Венера в начале года не видна, так как находится недалеко от Солнца, затем она все более и более от него отходит, и 8 сентября наступает наибольшая восточная элонгация. Уже с начала мая она станет видима по вечерам, после захода Солнца, на западной части небосвода. С течением времени продолжительность видимости будет все увеличиваться, она будет ярко светить после захода Солнца, и 8 сентября будет время наилучших условий наблюдений, в это время ее видимый диаметр достигает 23". Даже в трубу с небольшим увеличением можно будет заметить ее

фазу, — она будет видна как полукруг, дугой вправо (к Солнцу). После наибольшей элонгации Венера снова приближается к моменту невидимости (нижнее соединение с Солнцем), который будет 17 ноября, но еще до этого, 13 октября она достигнет наибольшей яркости и, после соединения, в конце декабря снова будет блистать, но уже по утрам, на востоке.

По нашему календарю можно проследить и те созвездия, в которых будет находиться Венера. Под звездной картой имеется полоска, отмеченная (справа) значком Венеры. На этой полоске проставлены римскими цифрами даты первых чисел каждого месяца. Эти даты находятся как раз под тем местом на эклиптике<sup>2</sup>, где должна быть Венера. Все планеты вообще передвигаются по небу вдоль эклиптики, и в пределах возможной точности выполнения этой карты такого рода отметки вполне достаточны. Нужно только от даты или промежуточного числа провести вверх прямую до пересечения с эклиптикой. Если мы, например, хотим узнать, где будет Венера в день наибольшей элонгации (8 сентября), то проводим прямую вверх, несколько отступая от цифры IX, и находим, что Венера будет в созвездии Девы недалеко от яркой звезды Альфа (α) этого созвездия.

Таким же способом изображены передвижения по небу и других планет (Марса и Юпитера). Для Сатурна, Урана и Нептуна местоположения их указаны на линии эклиптики, а периоды обратных (попятных) движений отмечены стрелками. Кроме того, в правом нижнем углу указаны даты соединений (невидимость) с Солнцем и противостояний (наилучшие условия наблюдений), а также времена стояний и видимые диаметры.

Марс в начале года идет обратным движением, но с 22 февраля изменяет его на прямое и идет по эклиптике от Близнецов до Стрельца. Следовательно, Марс можно будет наблюдать с начала года и почти до конца в южной и западной частях небосвода. Однако видимый диаметр его будет невелик (в противостоянии 14 января — около 15"), и наблюдения его поверхности с небольшими трубами мало возможны.

Юпитер находится в лучших условиях для наблюдений. Противостояние его — 13 апреля, видимый диаметр 41". Даже в 6-кратный бинокль возможно заметить его спутников, а в трубу с увеличением в 20 раз станут видимы и характерные полосы на его поверхности. Видимость Юпитера — с начала года (в восточной стороне небосвода) до осени. 31 октября происходит соединение с Солнцем, и в конце года его снова можно наблюдать в предутреннее время ночи.

Сатурн медленно передвигается по созвездию Рака, наилучшие условия видимости 12 января (противостояние), кольцо планеты раскрыто достаточно, да и видимый диаметр не мал (около 18"), так что наблюдать его и заметить кольцо возможно с небольшими трубами. Время видимости Сатурна — с начала года и до начала июля, когда он становится невидим в лучах зари.

Уран находится в созвездии Тельца, виден с начала года до конца мая и затем снова становится видим, но уже в предутренние часы.

Нептун, как это видно и по чертежу, находится в созвездии Девы и бывает в противостоянии весной.

Описать все разнообразие изменений, которые происходят со звездами, нет возможности, но

<sup>1</sup> Цикл — период времени, после которого явления начинают повторяться в том же порядке.

<sup>2</sup> Эклиптика — путь видимого движения Солнца.

стоит обратить внимание на кривые в 4-й полосе. Эти кривые изображают изменение блеска некоторых переменных звезд, в том числе знаменитой звезды  $\epsilon$  (омикрон) Кита. Справа имеется шкала звездных величин, счет дат — общий (как и для фаз Луны).

Для отсчета дат при наблюдении переменных звезд принят счет в Юлианских днях. Юлианский день в полночь начала года указан при номере года, а в полосе дат — число дней, протекающих от начала года к 1-му числу месяца.

Следует иметь в виду, что все эти переменные звезды можно наблюдать или невооруженным глазом, или в 6-кратный призмальный бинокль. В такой бинокль достаточно уверенно видны звезды до 8-й с лишком звездной величины. Пользуясь начерченными кривыми, читатель может рассчитать, когда приблизительно он может заметить нарастающий блеск звезды и до какого примерно времени продолжать наблюдения.

Надо, конечно, иметь в виду что хотя блеск этих переменных звезд в общем изменяется в указанной периодичности, но изменения несколько отклоняются от тех средних кривых блеска, которые можно было начертить по имеющимся данным, полученным по наблюдениям в 1944 г. Например,  $\epsilon$  Кита может и не достигнуть в наибольшем блеске 2-й звездной величины.

Именно наличие такого рода отклонений и вызывает необходимость наблюдений этих звезд,

и именно в этой области любители астрономии своими работами по наблюдениям их могут оказать пользу науке. Если, например, любитель астрономии, имея 6-кратный бинокль, хочет проследить изменение яркости звезды  $\chi$  Лебедя, то для расчета времени начала наблюдений надо отсчитать, когда она станет 8-й величины. По кривой видно, что это будет в первой декаде марта. Значит, примерно начиная с 10 марта, надо систематически, время от времени, следить, не стала ли видима звезда, и затем продолжать наблюдать ее и определять ее блеск, пока она снова не исчезнет на фоне неба.

Мы здесь указали лишь на страницы звездной книги, которые доступны всякому интересующемуся и любящему великую науку — астрономию. Остается только пожелать, чтобы читатели действительно «прочитали» эти страницы на Живом, настоящем небе, научились его наблюдать и понимать.

#### Рекомендуемые пособия:

С. П. Глазенап. Друзьям и любителям астрономии.

М. Е. Набоков. Астрономические наблюдения с биноклем.

А. А. Михайлов. Звездный атлас (до  $5\frac{1}{3}$ -й звездной величины).

А. А. Михайлов. Атлас северного звездного неба (до 8-й звездной величины).

## Радиозонд «Волна»

Ежедневно с восходом солнца из многих пунктов Советского Союза в высокие заоблачные дали уносятся небольшие шары. Они поднимаются в стратосферу, унося с собой в свободный полет очень маленький радиопередатчик и несколько метеорологических приборов для измерения температуры, давления и влажности воздуха на различных высотах.

Показания автоматических приборов шифруются особым механизмом в сигналы, подобные телеграфным, и передаются затем в таком виде в эфир. Принимая эти сигналы, техник-аэролог расшифровывает их и составляет график распределения температуры, давления и влажности воздуха на различных высотах.

Затем эти данные поступают в Бюро погоды, где по ним составляются карты состояния воз-

душного океана, так называемые синоптические карты. Анализируя их, синоптик видит, где образовались области высокого и низкого давления, как распределяются теплые и холодные воздушные течения, на какой высоте располагается сухой и влажный воздух. Все эти данные оказывают существенную помощь при составлении прогнозов погоды.

Прибор, который до сих пор применялся для исследования высоких слоев атмосферы, назывался гребенчатым радиозондом. Один из его недостатков тот, что для подготовки его к пуску требовалось много времени. Сигналы этого радиозонда должны были сначала записываться специальным человеком, а затем уже расшифровываться и наноситься на график.

Недавно группа изобретателей, во главе с инженер-капитаном Касаткиным, разработала новую оригинальную конструкцию радиозонда, названного ими «Волна».

Этот радиозонд быстро подготавливается к полету, а сигналы его принимаются на земле специальным коротковолновым приемником-регистратором, который без участия человека, автоматически, вычерчивает график изменения температуры, давления и влажности воздуха с высотой. Это достигается специальной конструкцией передатчика, который работает попеременно на трех волнах. На одной передаются сигналы о давлении воздуха, на другой — о температуре и на третьей — о влажности. Смена волн происходит благодаря поочередному включению дисков приборов в систему передатчика.

Питание его осуществляется специальной батареей, успешно работающей при низких температурах воздуха, достигающих  $-70^\circ$ .

Общий полезный вес радиозонда с приборами, батареей и антенной составляет всего лишь 750 г. В настоящее время начато серийное производство этого точного прибора.

# Беловежская пуща

Профессор  
С. А. СЕВЕРЦОВ

Если бы в XII в. существовал самолет и мы с вами могли подняться на нем в Западной Белоруссии, однообразная картина представилась бы нашему взору. От Балтийского моря до Буга и от Одера до Днепра все покрыто густыми, непроходимыми лесами. Это бесконечное море зелени, в котором теряются редкие городки и селения, прорезают большие, полноводные реки с многочисленными притоками. Сотни ручейков, вытекающих из непроходимых топей и заболоченных участков, дают начало этим рекам. Только водораздел между Неманом, Бугом и Припятью представляет собой возвышенность, не заливаемую весенним половодьем. Здесь укрываются многочисленные звери — обитатели этих лесов. Тур, росомаха, зубр, дикая лошадь, лось, медведь, олень и кабан находят здесь себе прибежище чуть ли не рядом.

В XIII в. исчезают сплошные лесные пространства, но сохраняются еще большие участки первобытного леса. Богатые зверем пуши (дикие, первобытные леса), которые получают название от ближайших населенных мест (Гродненская пуша, Вельская, Рудская и др.). Летописец (XIII в.) повествует, что князь Владимир Васильевич Волынский «соскучив» частыми разорениями западных границ своего княжества, поручил «мужу хитру, опытну в зодчестве Олеску» выбрать место для укрепленного города. Олеско поплыл вверх по реке Лесне и выбрал место при слиянии ее с рекой Белой. Владимир со всем двором отправился на осмотр и, одобрив выбор, велел заложить здесь город-каменец и высокую сторожевую башню — вежу. Прилегающая пуша получила наименование Беловежско-каменной, а позднее просто Беловежской. Не только город, но и башня уцелели до наших дней.

Примерно с XIII в. Беловежскую пушу можно считать лесом заповедным, в котором рубить деревья и охотиться запрещено. Это самый древний заповедник в мире. Владетельные князья и короли захватывали в свои руки леса, славившиеся обилием крупных зверей, и охраняли их. Местным Жителям разрешалось убивать только мелкую дичь. Для русского или литовского князя охота давала возможность содержать свою многочисленную дружину, но главное — заготавливать запас продовольствия перед походом. В конце XIV в., пользуясь междоусобицами русских князей, Белоруссию захватили литовские князья. В 1409 г. литовский князь Ягелло готовился к войне с Ливонским орденом. Он провел в Беловежской пуше всю осень и зиму. Тысячи загонщиков выгоняли из леса на охотников туров,

зубров, лосей, оленей и кабанов, их поражали стрелами и копьями. Мясо на месте коптили, солили, укладывали в бочки и отправляли на место сбора пополнения. Таким образом, в Беловежской пуше было заготовлено продовольствие для 100-тысячного войска.

Конечно, при такой охоте весь зверь, попадавший на глаза, выбивался начисто, а так как крупные звери размножаются медленно, то охота на них запрещалась.

В XVI—XVII вв. значение охоты как способа продовольствия войска упало, но феодалы упорно удерживали за собой исключительное право охоты на крупного зверя и сохраняли Пушу как свое охотничье угодье. Внук Ягелло король Александр, женатый на дочери царя Ивана III Елене, выезжает в Пушу с королевой и свитой. Устраивается пышная охота, при которой загонщики выгоняют зверя из леса, а король и даже королева стреляют со специального высокого помоста, защищающего от нападения подраненного зверя. Но все-таки несколько разъяренных зубров, бросившись на помост, где находилась королева, сломали его, и Елена едва не была убита. Еще более обширные охоты, при которых истреблялось много зверья, устраивали Ян Баторий и Август II Саксонский.

Таким образом был нацело выбит тур в XVI в., дикая лошадь исчезла в конце XVII в. Сильно сократилось и количество зубров. В одну охоту Августа II было убито 432 зубра.

Много хозяйев переменялось в этих краях. После литовских князей Пушей владели польские короли. Площадь лесов постепенно все сокращалась и сокращалась. В XVII в., в период ослабления королевской власти, большие участки захватили польские магнаты. Только центральная часть продолжала оставаться государственным заповедным лесом. В 1797 г. при разделе Польши Беловежская пуша отошла к России. Площадь ее лесов составляла тогда 120 000 десятин. Екатерина II роздала своим приближенным большие участки, врезавшиеся в самую глубину Пуши. Только графу Румянцеву было выделено 20 000 десятин.

Царское правительство уделяло значительное внимание Беловежской пуше, но исключительно как месту царской охоты.

Что же представляет собой Беловежская пуша, этот старейший в мире заповедник, в настоящее время? Еще несколько десятков лет назад она была подлинной пушей. Но теперь это название можно применить в полном смысле слова только к незначительной части ее. Из всего мас-



*Беловежская пуца. Лесная дорога*

сива Пуци в 129 тыс. га в полной неприкосновенности сохранился сравнительно небольшой участок в 4 200 га. В остальной же части много леса было вырублено немцами в период 1915—1918 гг. и панским польским правительством в 20-х годах настоящего столетия.

Лес в Пуще очень разнообразен по своему составу. В нем преобладают сосна и ель, но, кроме них, насчитывают 20 пород, которые перемешаны в различных сочетаниях. Так, рядом с елью растут дуб, граб, ясень, черная ольха, береза, осина, липа и даже тис, который у нас вообще встречается только в Крыму и на Кавказе. В центральной части пуци лес не рубили и не расчищали по крайней мере 200 лет. Деревья доживали до предельного возраста, падали и истлевали, а на поверженных стволах вырастали новые. Здесь можно видеть огромную ель, охватывающую своими мощными корнями, поднятыми на полметра от поверхности земли, ствол погибшего великана. Деревья достигают исключительной величины и мощности. Особенно хороши ели почти до 50 м высоты, их ствол у основания имеет не меньше 1,5 м в диаметре. Сосны стоят стройными колоннами высотой в 40 — 42 м, под ними раскинулись дубы и ясени, достигающие 36—38 м, а толщиной до 2 м в диаметре. Ствол одной липы три взрослых человека, взявшись за руки, не могли охватить кругом, а высота ее достигала 42 м. Клен, вяз и береза несколько ниже. Под деревьями — густой подлесок из разных кустарников, заросли папоротников и густая трава на более свободных местах. Не только охота и рубка леса, но даже сбор грибов и ягод был запрещен в этих местах, так что лес

действительно оставался в своем диком, первобытном состоянии.

Зубров в свободном состоянии в Пуще сейчас нет. Они были в большом количестве выбиты в период первой мировой войны, уцелевшие вывезены в Германию. В 1929 г. польское правительство приобрело несколько штук в Швеции и Германии. Их привезли в Беловеж и поместили в большой, специально устроенный загон, где они начали довольно хорошо размножаться. Сейчас их имеется там 16 штук.

Лося тоже исчезли. В 1902 г. их было еще 450 штук, но в период 1915—20 гг. их почти на чисто выбили браконьеры. Сейчас несколько штук живет в отдельном загоне. Лося — очень выносливые, мирные и ценные животные. В СССР велись работы по одомашниванию лося. Их можно приучить возить сани, как это делает северный олень. Они размножаются быстрее домашних скота, а их шкуры и мясо не менее ценны.

Кроме того, был еще загон для потомков дикой лошади Пущи — тарпанов. До XVIII в. за ними охотились, как за диким зверем, используя мясо и шкуру, а иногда и приручая. В XVIII в. остатки их выловили и поместили в зверинце графов Замойских, откуда позднее они были розданы крестьянам и смешались с местной крестьянской лошадей. Наиболее типичные экземпляры были куплены у крестьян и помещены в загон, где они остаются круглый год без укрытия. Это небольшие, но очень сильные и выносливые лошади, прекрасно приспособленные к местным условиям.

Медведи тоже исчезли в Пуще. Двух медведей держали в большой железной клетке, которая стоит в лесу. Полученных от них медвежат пытались выпустить на свободу, но они настолько привыкают к людям, что приходят в деревни, где и попадают под пули.



*Беловежская пуца. Просека*

<sup>1</sup> По Версальскому договору Пуща отошла к Польше.

Исчезли в Беловеже также росомаха и бобр.

Но несмотря на то, что многих видов уже нет на свободе, дикого зверя там все-таки еще очень много. Полного учета зверей в настоящее время еще не произведено, но в 1939 г. насчитывали 1 300 оленей, 2 000 косуль, 2 000 кабанов, штук 70 рысей, 50 волков, много лис, белок, зайцев, а также глухарей, тетеревов, рябчиков и массу уток. Водится даже черный аист, встречающийся только в Западной Европе. Зверей так много, что их нетрудно видеть в лесу на свободе, а следы их заметны повсюду и по ним можно наблюдать жизнь леса, обычно скрытую от людей. Вот прошли кабаны. На дне канавки, пропаханной ими в глубоком снегу, видны отпечатки их копыт. Они идут сначала спокойно, следы ровные, но дальше ускоряют шаг и переходят в бег. Сбоку канавки появляется след двух волков, которые их преследуют. Лесную полянку, засыпанную снегом, пересекает след круглой лапы, вроде кошачьей, только много крупнее. Это рысь преследует зайца. Пара оленей оставила след на берегу ручья. Часто встречаются отпечатки копыт косуль, они держатся около молодых порослей, с которых обгрызают ветки, а иногда сама косуля неожиданно выскочит из зарослей и, удивленно рывкнув, унесется легкими прыжками.

В 1939 г., после воссоединения Западной Белоруссии, Беловежская пушча была объявлена государственным заповедником. Это — завершение ее многовековой истории. Наши заповедники — это научные учреждения особого типа, который

сложился только в СССР. Они представляют собой лабораторию, перенесенную непосредственно в живую природу.

Задача заповедников — не только охранять и изучать животный и растительный мир данной области. Они призваны умножать природные ценности и делать их достоянием широких масс всех советских народов. В Беловежской пушче имеются большие возможности для плодотворной работы. В первую очередь там должны проводиться работы по ее восстановлению. Этот последний образчик западноевропейских лесов должен быть сохранен и полностью восстановлен со всей прилегающей ему флорой и фауной. Вновь должны там появиться зубры, лоси, бобры, представляющие не только научный интерес, но и большую хозяйственную ценность. Кроме того, уже в настоящее время пушча может дать богатый материал для акклиматизации оленей, коз и кабанов в других заповедниках и охотничьих хозяйствах Союза. Огромное теоретическое и практическое значение имеет изучение условий жизни, питания и размножения крупных копытных. Невозможно управлять природой, не зная ее основных законов. Беловежская пушча с ее обилием зверя и значительной доступностью его для наблюдений делает эту задачу осуществимой.

В текущем году Академия Наук СССР выделяет несколько сотрудников, которые совместно с белорусскими научными работниками будут вести работы в Беловежской пушче. Начало уже положено весной работами экспедиции проф. С. Серцова.

## Исследование рыбных богатств Амура

Опустившись в водолазном костюме на дно Амура, можно обнаружить необычайно интересную картину: на прибрежном грунте расположены небольшие норки, величиной с кулак. На квадратном метре таких нор бывает до двадцати.

Это — работа амурского сомика. Он устраивает такие норки, чтобы самки могли отложить здесь свою икру. Но после того, как икра отложена, самцы остаются у нор, охраняя икру от нападения хищников, пока не выведется молодое потомство.

Это не единственный случай охраны рыбами своего потомства, который можно наблюдать в водах Амура.

Горчаки — мелкие рыбки, широко распространенные во всем бассейне Амура. Они прячут свою икру внутрь раковин двусторчатых моллюсков, главным образом беззубок. Здесь икра развивается, и появившиеся личинки живут некоторое время внутри раковины. Потом молодь рыб перемещается в озера и заливы.

Наблюдения над образом жизни амурских рыб проведены

экспедицией Института зоологии Московского университета и Всесоюзного института рыбного хозяйства и океанографии.

Экспедиция работала двумя отрядами. Первый, под руководством проф. С. Г. Крыжановского изучал среднее течение реки в районе Болонь.

Исследуя размножение и развитие амурских рыб, этот отряд экспедиции установил, что одни из них мечут свою икру в русло реки и она развивается, а затем сносится по течению вниз. Так мечут икру амурский толстолоб, сиг и некоторые другие виды. Некоторые рыбы (сазан, карась и другие) откладывают икру на прибрежную растительность, и икра развивается, приклеившись к залитой траве или к стеблям подводных растений.

В годы с низким паводком, когда прибрежная растительность заливается водой незначительно, условия размножения таких рыб ухудшаются — им негде откладывать икру.

Работы первого отряда показали, где и как происходит размножение амурских рыб. Практическое значение этих работ в том, что теперь может быть организована охрана мест размножения рыб.

Второй отряд экспедиции, руководимый проф. В. А. Яшно-

вым, исследовал гидрологический режим водоемов Амура и фауну беспозвоночных, которой кормятся амурские рыбы.

Наблюдения этого отряда показали, что планктон (мельчайшие животные и растения) Амура представляет собой очень богатую пищу для рыб.

Применив специально сконструированный небольшой трал, исследователи обнаружили над дном реки значительные скопления ракообразных мизид, которыми питаются касатки, амурские сиви и другие рыбы.

Детальное изучение собранных материалов позволило обнаружить среди найденных беспозвоночных ряд новых видов.

Ихтиологи экспедиции изучали рост, упитанность, питание и перемещение амурских рыб. При этом выяснилось, что промысловые рыбы уходят летом для кормежки из русла реки в протоки и озера, кормятся здесь до осени, а на зимовку возвращаются в русло Амура.

Выводы, полученные в результате работ экспедиции, должны помочь рыбной промышленности лучше освоить промысловый лов на Амуре — этой крупнейшей водной артерии нашей страны, простирающейся почти на четыре с половиной тысячи километров.

# Учение Чарльза Дарвина о развитии живой природы

Профессор  
Г. А. ШМИДТ

## ПЛАН

1. Дарвинизм — общее учение о развитии живой природы и действенное орудие ее перedelки.
2. Жизненный путь Чарльза Дарвина.
3. Учение об искусственном отборе (селекции) домашних животных и культурных растений.
4. Учение о естественном отборе.
5. Важнейшие выводы из теории естественного отбора:
  - А. Целесообразность жизненных явлений как результат естественного отбора.
  - Б. Процесс расхождения видов и вымирание переходных форм.
6. Дарвинизм — стихийное диалектико-материалистическое учение о развитии жизни.
7. Методические указания.
8. Литература.

### 1. Дарвинизм— общее учение о развитии живой природы и действенное орудие ее перedelки

Великий английский естествоиспытатель Чарльз Дарвин (1809-1882) был одним из тех мужественных людей науки, которые «умели ломать старое и создавать новое, несмотря ни на какие препятствия, вопреки всему» (И. В. Сталин). Основным трудом Дарвина — «Происхождение видов путем естественного отбора», опубликованный 24 ноября 1859 г., произвел переворот в науке. Дарвин впервые доказал, что бесконечно разнообразные формы, виды и разновидности животных и растений возникли под воздействием природных, естественных сил. Изучая эти силы, постоянно действующие на живые организмы, можно постичь процесс развития Живой природы и таким образом научиться влиять на него.

Учение Дарвина — существенная часть нашего мировоззрения, нашей культуры. Оно дает правильное представление о живой природе. Без этого нельзя составить цельного, основанного на науке мировоззрения. Вместе с тем учение Дарвина — действенное орудие практики. Дарвин объяснил сущность того процесса, которым люди создали, бессознательно или отдавая себе отчет в своих действиях, породы и сорта сельскохозяйственных животных и растений. Последователи Дарвина, развивая его учение, довели методы выведения новых форм животных и растений до высокого мастерства.

Однако перedelка живой природы отнюдь не ограничивается областью сельского хозяйства. Человек должен овладеть всей доступной ему природой. Он желает, чтобы она была устроена так, как это для него наиболее целесообразно. Люди достигают нужного результата, поощряя размножение нужных им видов. Они переселяют полезные виды растений и животных из одной страны в другую. В реконструкции животного и растительного населения той части природы, которая не находится под непосредственным контролем человека, дарвинизм как действенное орудие практики имеет такое же важное значение, как и в области сельского хозяйства.

Дарвин не только создал учение о развитии живой природы, но и показал в своем труде «Происхождение человека и половой отбор» (первое издание вышло в 1871 г.) связь человека с Животным миром. В этом труде он обосновал теорию происхождения древнейших людей от древних, ископаемых крупных человекообразных обезьян. Эта теория в настоящее время принята всеми передовыми учеными. В настоящей статье рассматриваются основы общего учения Дарвина о развитии живой природы. Вопрос о происхождении человека представляет тему особой лекции.

Не прошло и трех недель со дня выхода в свет «Происхождения видов» Дарвина, как Фр. Энгельс писал своему другу Марксу: «Вообще же Дарвин, которого я как раз теперь читаю, превосходит. В этой области телеология не была еще разрушена, а теперь это сделано. Кроме того

до сих пор не было такой грандиозной попытки доказать историческое развитие в природе, да еще с таким успехом» (К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. XXII, стр. 463).

Год спустя К. Маркс писал Ф. Лассалю: «Очень большое значение имеет работа Дарвина, она годится мне как естественно-научная основа исторической борьбы классов» (там же, т. XXV, стр. 377).

В своей речи на могиле Маркса Энгельс заявил: «Подобно тому как Дарвин открыл закон развития органического мира, так Маркс открыл закон развития человеческой истории» (К. Маркс. Избранные произведения, т. I, стр. 11, 1940 г.). В «Антидюринге» Энгельс отметил, что «Дарвин нанес сильнейший удар метафизическому взгляду на природу, доказав, что весь современный органический мир, растения и животные, а следовательно — также и человек, есть продукт процесса развития, длившегося миллионы лет» (Маркс и Энгельс, Соч., т. XIV, стр. 23).

В. И. Ленин следующими словами характеризует значение Дарвина, как великого революционера в науке: «...Дарвин положил конец воззрению на виды животных и растений, как на ничем не связанные, случайные, «богом созданные» и неизменяемые, и впервые поставил биологию на вполне научную почву, установив изменимость видов и преемственность между ними...» (В. И. Ленин. Соч., т. I, стр. 62). Как уже указано, И. В. Сталин высоко оценил Дарвина как революционера, как представителя передовой науки, не побоявшегося сломать установившиеся до него догматы в биологии.

## 2. Жизненный путь Чарлза Дарвина

Дарвин создал общее учение о развитии Дивной природы в результате десятилетий напряженного труда по изучению самых различных природных явлений, самых различных живых объектов. Еще юношей, студентом Эдинбургского университета, изучая морских животных, он сделал две первые свои научные работы. Позднее, в бытность студентом богословского факультета Кембриджского университета, он с увлечением коллекционировал жуков, занимался ботаникой и геологией. Богословием он занимался по настоянию отца. Однако, обстоятельства сложились так, что по окончании Кембриджского университета Дарвин в качестве натуралиста отправился в кругосветное путешествие на военном корабле «Бигль» (1831-1836). Опубликованный им по возвращении в Англию в 1839 году «Дневник изысканий по геологии и естественной истории стран, посещенных во время кругосветного плавания корабля «Бигль», содержит описание самых различных наблюдений над природой и Жителями тех мест, где ему пришлось бывать. Ничто не ускользало от пытливого взора замечательного юноши. Животные, растения, жители с их обычаями, производственной жизнью, политические события и история страны — все это наблюдал, записывал и отмечал в своей превосходной книге будущий великий ученый. В этом путешествии он сделал три классические работы по геологии, собрал материал для крупной монографии по современным и ископаемым усоногим ракам и сделал множество самых различных биологических наблюдений, — особенно над животными Южной Америки, в водах которой «Бигль» пробыл четыре года, и архипелага Галапагос.

Больше всего наблюдений он сделал над птицами и зверями. Его внимание привлекли южно-

американские олени, хищные звери — ягуар, пума, ягуарунди, волки и лисы некоторых островов (Фальклендские, Чилоэ), многочисленные в Южной Америке грызуны. Он собирает скелеты ископаемых млекопитающих Южной Америки. С особенной любовью описывает Дарвин жизнь птиц. Южноамериканский страус, крупный кондор и много других хищных птиц, крошечные колибри, пересмешники, гнездовые паразиты трупиалы, ржанки, ножсклюв, замечательная южноамериканская птица тинаму — наблюдения над этими и многими другими видами находят на страницах «Дневника».

Дарвин отправился в путешествие, полностью принимаемая господствовавший тогда взгляд на природу, согласно которому каждый организм сотворен для определенных и неизменных условий существования. В Южной Америке его заинтересовал слепой грызун, которого туземцы называют «тукотуко». Детеныши грызуна, оказывается, рождаются зрячими. Почему же слепое животное родит зрячих детенышей?

На островах Галапагос («Черепашьи острова»), в расстоянии 1000 километров от западного берега Южной Америки, Дарвин нашел животный мир южноамериканского типа, и в то же время видоизмененный. Больше того, почти каждый остров Галапагосского архипелага обдал своими видами пересмешников и выворков (рис. IV). Да и гигантские слоновые черепахи различались между собою. Местные жители могли определить, с какого острова происходят пойманные черепахи. Между видовым составом и природными условиями страны устанавливалась связь.

По возвращении из путешествия Дарвин опубликовал 5 томов «Зоологических результатов путешествия на корабле «Бигль». Общая редакция принадлежала Дарвину, обработка материала была сделана различными специалистами. В одном из томов были описаны известным сравнительным анатомом Р. Оуэном ископаемые млекопитающие Южной Америки. Они обнаруживали большое сходство с современными. Эти наблюдения говорили о последовательном изменении населения земного шара. Они говорили о том, что современное животное население земного шара связано с прошлым, ископаемым населением.

Во время путешествия Дарвин собрал большой материал по усоногим ракам, который лично обработал. В 1854 г. вышла в свет двухтомная «Монография усоногих раков». В ней были сделаны многочисленные наблюдения, также послужившие основой для обобщений.

В 1842 г. Дарвин переехал в свой дом в селе Даун, в 15 километрах от Лондона, и здесь почти безвыездно прожил 40 лет. Каждый, кому случится побывать в Лондоне и кто почит память великого натуралиста посещением Дарвиновского музея в Дауне, прочтет на углу улицы, ведущей к дому Дарвина, надпись: «Здесь в течение сорока лет мыслил и работал Дарвин. Он умер здесь же, в 1882 году».

В Дауне Дарвин провел громадную и разностороннюю работу по изучению основного интересовавшего его вопроса — как развивалась живая природа, как происходило изменение видов животных и растений? Что такое изменение происходило и происходит, он решил положительно еще в конце кругосветного путешествия. В 1842 г. Дарвин написал на 35 страницах первый очерк учения о развитии видов. В 1844 г. набросок теории естественного отбора разросся до 230 стра-

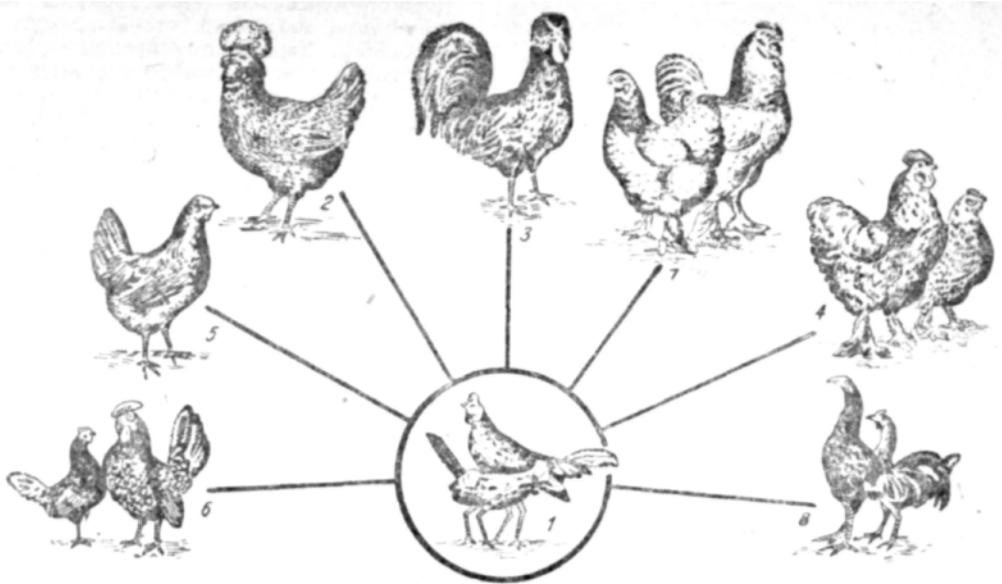


Рис. 1. Породы домашних кур: 1 — предок домашних кур — дикая банкивская курица; 2 — гудан (куруца); 3 — кревкер (петух); 4 — куропатчатые кохинхины; 5 — итальянская курица; 6 — бентамки сибрайта; 7 — светлые брама; 8 — красные черногрудые бойцовые.

ниц. В конце 1859 г. вышел в свет основной труд Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора».

Думая постоянно над указанным основным вопросом, Дарвин изучал необыкновенно разнообразный материал и различные темы: роль дождевых червей в образовании почвенного слоя, опыление орхидных растений, морские усконогие раки, движения растений, растения с цветами разного сорта, насекомоядные растения, позднее — выражение ощущений человеком и животными, происхождение человека и половой отбор, изменение домашних животных и культурных растений.

Дарвин подчеркивает, что ему никогда не удалось бы раскрыть тайну изменения видов, если бы он не занялся сельским хозяйством, вопросом о выведении новых пород сельскохозяйственных животных и растений.

### 3. Учение об искусственном отборе (селекции) домашних животных и культурных растений

В культивируемых человеком растениях и разводимых им домашних животных Дарвин нашел особый случай исторического развития живой природы под направляющим воздействием человека. В своей «Автобиографии», написанной им в возрасте около 67 лет, Дарвин пишет, что, просматривая теперь список прочитанных им сельскохозяйственных журналов, статей и книг, он «дивится своему трудолюбию». Кроме того, он лично проделал множество опытов по скрещиванию домашних голубей.

Дарвин показал, что изменение прирученных животных и возделываемых растений основано на отборе благоприятных, нужных и полезных человеку организмов. Если бы все куры всегда давали одно и то же количество яиц, а коровы всегда одно и то же количество молока, то нельзя было бы добиться создания очень яйценоских кур и высокопродуктивных молочных коров. Известно, однако, что всем живым существам, в

большей или меньшей степени свойственна изменчивость. Различные потомки любой курицы дают не одно и то же количество яиц. Одни куры раньше прекращают кладку яиц, другие позже. Люди замечали это и кур — плохих несушек отправляли на кухню, а хороших сохраняли на приплод. Маломолочных коров люди убивали в первую очередь на мясо, а наиболее молочных длительное время сохраняли, получая от них многочисленное потомство. В обоих случаях речь идет, по существу, о том, что животных, ненужных человеку, по своим свойствам, признакам, особенностям, убивают, и они не оставляют потомства, в то время как нужные и полезные ему сохраняются и, что самое важное, оставляют многочисленное потомство, обладающее теми же свойствами, что и родители.

Таким образом в изменении пород домашних животных и культивируемых людьми растения участвуют три основных момента: 1) изменчивость, дающая материал для выведения новых пород; 2) наследственность — общее свойство всех живых существ, благодаря которому особенности родителей передаются потомству, и 3) отбор, т. е. сохранение и размножение экземпляров растений и животных, в каком-нибудь отношении выгодных или полезных людям. Благодаря отбору появились современные высокояйценоские породы кур, как минорки и особенно белые леггорны, которые в хороших хозяйствах дают в среднем 270—280 яиц в год, а отдельные несушки — свыше трехсот. Между тем общий предок всех домашних кур — дикая банкивская курочка из Индокитая — кладет 8-12 яиц в год (рис. 1).

Дарвин лично изучил все ему доступные породы домашних голубей и установил, что все они произошли от дикого скалистого голубя. Из одной формы, ставя при создании новой породы каждый раз особые требования, люди получили и крупных дутышей с высокими ногами, и маленького голубя — чайку, и почтовых голубей с их быстрым полетом, и павлиньих голубей с веерообразным хвостом, и многих других. В то время

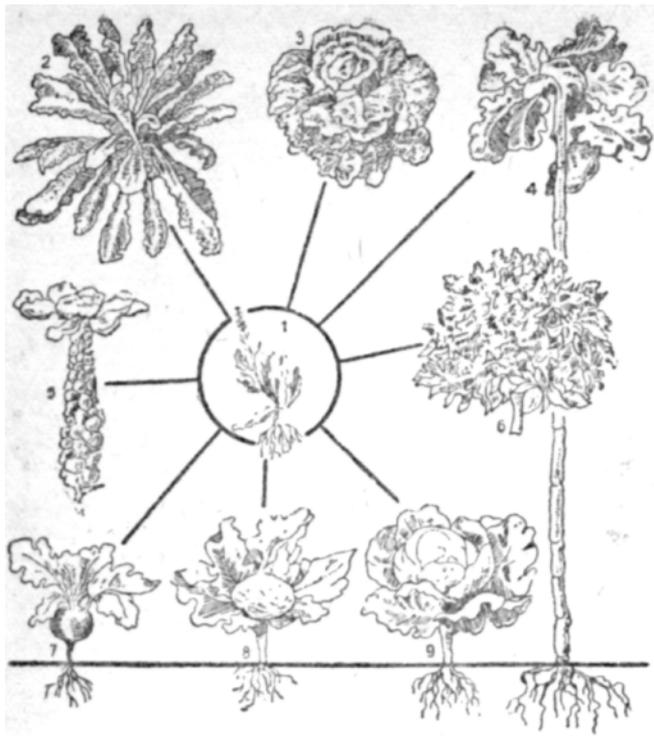


Рис. II. Сорта капусты: 1—дикая капуста; 2—лиственной, 3 - савойская; 4 — кордовая; 5 — брюссельская; 6 — брокколи; 7 — кольраби; 8—цветная; 9 — кочанная.

как дикий предок имел 12 хвостовых перьев, павлиний голубь имеет свыше 30 крупных (рулевых) перьев хвоста. Люди создают новые, никогда в природе не существовавшие формы домашних животных и сельскохозяйственных растений.

Здесь желание человека, «воля заводчика», как выразил Дарвин, имеет определяющее значение. Борзая со своими длинными, как ходули, ногами и такса на низеньких кривых ножках, обе эти породы — потомки абиссинского волка, прирученного человеком в раннеисторические времена в северо-восточной Африке. Отбор велся в этом случае людьми в двух, во многом противоположных, направлениях. В первом случае создавалась охотничья порода быстро бегающих собак, способных догнать антилопу или зайца, во втором — коротконогая собака, способная, однако, к разрыванию лисьих нор.

Люди изменяют в животных и растениях только то, что им нужно. Свойства организмов изменяются не на пользу им самим, а на пользу людям. Заинтересованный в создании высокопродуктивных коров, человек, не заботился о том, насколько удобно и приятно коровам носить аппарат, дающий в день по 3-4 ведра молока. Заинтересованный в создании быстро растущих и жиреющих свиней, и притом откладывающих жир между слоями мышц (бэкон), человек создал из свиней ходящие горы мяса и сала, сохранив им кости лишь до того предела, чтобы они не обломались под тяжестью туши.

Это обстоятельство очень важно. Оно означает, что, во-первых, прирученные животные и возделываемые растения не обладают такой же стойкостью в борьбе с природой, как дикие, и, во-вторых, что их организация менялась не столь

разносторонне и многообразно. Менялось, в основном, только то, что было нужно изменить человеку. Дарвин прекрасно выразил это: «Посмотрите, как разнообразны листья капусты и как поразительно сходны ее цветы; как разнообразны цветы анютиных глазок и как сходны листья» («Происхождение видов», изд. 1939 г., стр. 291). В первом случае человек все свое внимание обратил на листья как на ценный продукт питания (рис. II). Нелепо предположить, чтобы цветами капусты украшали столы или преподносили сделанные из них букеты. Наоборот, во втором случае люди были заинтересованы создать возможно большее разнообразие окраски цветов декоративного растения, каким являются «анютины глазки». Недостаточная стойкость созданных человеком пород вынуждает его защищать их от вредных воздействий. Там, однако, где это трудно достижимо, например при защите полевых растений от заражения паразитными грибами, приходится прибегать к созданию (путем скрещивания и отбора) более стойких пород.

Учение Дарвина об искусственном отборе было развито и углублено его последователями и продолжателями.

В России, еще до Октябрьской революции, работал в этом направлении И. В. Мичурин (1855—1935). Стремясь продвинуть высококультурные сорта плодово-ягодных растений на север, он воспользовался методом скрещивания отдаленно-родственных сортов («отдаленная гибридизация»). Так, мичуринский сорт яблони «бельфлер-китайка» был получен в результате скрещивания американского сорта яблони бельфлер-желтый и крупноплодной яблони китайки родом из Сибири. Бельфлер-желтый — высококультурная яблоня с крупными вкусными плодами, однако этот сорт не приспособлен к суровому климату. Другой родитель, наоборот, вынослив к морозам и стоек к болезням. В потомстве Мичурин сумел сочетать нужные ему качества от обоих родителей — от одного крупный размер и гладкий вкус, от другого — морозостойкость и стойкость к грибным болезням. Подобным образом скрещивая



Рис. III. Уменьшение числа деревьев на единицу площади в результате борьбы за существование: 1 — господствующие; 2 — кандидаты на отмирание; 3 — отмирающие.

дикую уссурийскую грушу с высококультурным сортом французской груши бере-рояль, Мичурин получил прекрасный сорт груши — бере-зимняя, способный расти и плодоносить в условиях средней полосы СССР. Скрещивая дикий уссурийский виноград с культурным американским сортом конкорд, Мичурин получил сорт винограда конкорд-русский, способный вызревать в Тамбовской области. Для выведения сверхурожайного сорта вишни он скрестил степную вишню с японской черемухой, получив новое растение — церападус, или вишне-черемуху. У церападуса плоды по качеству соответствуют лучшим сортам вишни, но расположены кистями, подобно плодам черемухи.

После Октябрьской революции разработка различных вопросов искусственного отбора и создания новых сортов растений и животных пошла ускоренными темпами. Академик Т. Д. Лысенко предложил новый метод массового изменения растений одного и того же поколения в основном воздействием влаги и света. Семена озимой пшеницы, подвергнутые действию низкой температуры перед посевом и затем высеянные, дают нормальное колошение. Озимый сорт передельвается в яровой.

Академик Н. В. Цицин применил метод отдаленной гибридизации к растениям полевой культуры. Исходя из плодотворной идеи Дарвина о большем многообразии свойств у дикорастущих растений и их лучшей приспособленности к природе в сравнении с возделываемыми растениями, он решил повысить продуктивность пшеницы путем ее скрещивания с сорняком пыреем. Н. В. Цицин продолжил работы И. В. Мичурина на новом материале и получил новый злак — многолетнюю пшеницу. От пшеницы этот злак взял высокие пищевые качества зерен, от пырея — устойчивость к грибным заболеваниям, устойчивость к засухе и морозам, громадную размножаемость. По данным, сообщенным недавно Н. В. Цициным («Правда» от 1 августа 1945 г.), урожай пшенично-пырейных гибридов достигает 54 центнеров с гектара.

В области животноводства также имеются крупные достижения. Акад. М. Ф. Иванов (1871 — 1935) создал две новые породы домашних животных — украинскую степную породу свиней и породу шерстных овец — асканийский рамбулье.

Первая была получена путем скрещивания маток местной украинской породы свиней с хряками английской белой породы. Гибриды первого поколения были еще раз скрещены с чистопородным английским хряком. Было выведено несколько подобных линий, которые скрещивались между собой, что предотвращало возможность вырождения. Советский, или асканийский, рамбулье был получен путем скрещивания местных мериносовых овец с баранами американской породы рамбулье. Лучший баран новой породы дает промытой шерсти 7—8 килограммов в год, т. е. от одного такого барана можно получить 20 метров шерстяных тканей (6 костюмов).

В последние годы в совхозе «Караваево» Костромской области получена новая высокопродуктивная порода рогатого скота — «Костромская». Средний удой каждой коровы стада в 1940 г. составил в 310 килограммов, а отдельные коровы давали значительно больше: двенадцать коров имели удой по 10 000 килограммов, четыре имели удой 12-13 000 килограммов, а одна из коров — «Послушница вторая» стала мировой рекордисткой, дав в год 16 262 литра молока, со средним содержанием жира в 3,9%.

Таковы некоторые крупные достижения прак-

тики, в которой учение Дарвина об искусственном отборе получило руководящее значение.

#### 4. Учение об естественном отборе

Изучив вопрос о силах, которые воздействуют на изменение пород домашних животных и культурных растений, Дарвин поставил перед собой задачу — выяснить, как происходит изменение видов диких животных и дикорастущих растений. В сельском хозяйстве человек сам создает высококачественные породы домашних животных и культурных растений. Как же происходит изменение в той области природы, которая (пока) не подвластна человеку, где процесс развития идет без участия человека?

Как показал Дарвин, во втором случае силы самой природы приводят к изменению старых и к появлению новых видов животных и растений. живая природа развилась сама собой, без участия воздействия со стороны.

Дарвин обратил внимание на взаимоотношения организмов и выяснил основные силы, которые эти взаимоотношения определяют. Он подметил, что одно из основных свойств, определяющих развитие жизни, состоит в способности, или «стремлении», каждого вида животных или растений безгранично размножаться. В обычных условиях эта способность к безграничному размножению часто остается незаметной. Наоборот, какой-нибудь вид нередко оказывается крайне малочисленным. Это знает каждый коллекционер бабочек и жуков или ботаник — охотник за редкими растениями. Изучив ближе условия жизни соответствующего вида, можно убедиться, что громадная часть организмов этого вида погибает в раннем возрасте, не оставляя потомства. Если тот же самый хиреющий вид перенести в другие, благоприятные для него условия существования, то количество организмов этого вида будет быстро увеличиваться. В благоприятных условиях вид может обнаружить поистине чудовищную способность размножения.

Известно немало случаев массового размножения того или иного вида при благоприятных условиях. Дикие лошади, мустанги Южной Америки, происходят от нескольких кобыл и Жеребцов, брошенных на произвол судьбы испанцами, когда они были вынуждены спешно покинуть основанный ими в начале XVI в. город Буэнос-Айрес. Когда испанцы вернулись через 45 лет в район этого города, то в окружающих степях-пампасах паслись многочисленные стада одичалых лошадей. В условиях, где возможно выживание всего потомства, от одной кобылы и одного жеребца через 60 лет получится около полмиллиона потомков.

Рогатый скот был ввезен Колумбом на остров Сан-Доминго в количестве нескольких штук. Через 27 лет здесь встречались стада в 4 000—6 000 голов.

В 1932 г. в Северо-Байкальский заповедник Бурят-Монгольской АССР было выпущено 183 экземпляра ондатры — крупной канадской крысы с красивым золотистым мехом. Через пять лет был начат отстрел ондатры. В 1937 г. было убито 6 169 зверьков, в 1938 г. — 18 131, в 1939 г. — 52 104. По этим числам можно судить о быстром размножении ондатры. Только благодаря неослабному преследованию тараканов-прусаков их чудовищное размножение незаметно. Ослабление этого преследования быстро приводит к тому, что размножившиеся тараканы буквально начинают сыпаться с потолка на кухонные столы.



Рис. IV. Различия размеров клюва у галапагосских вьюрков: 1 — большеклювый земляной вьюрок с о-ва Чатэм; 2 — крепкоклювый вьюрок с о-ва Чарльз; 3 — земляной вьюрок с о-ва Джемс с маленьким клювом; 4 — родственная земляным вьюркам галапагосская птичка с нежным клювом, напоминающим клюв малиновки.

Огромной силой размножения обладают мышечные грызуны: в течение короткого срока, при благоприятных для грызунов условиях, на пространстве одного гектара появляются десятки тысяч норок этих вредителей, и посевы постигает стихийное бедствие.

В обычных условиях безграничного размножения не происходит потому, что сила размножения каждого вида наталкивается на силу сопротивления со стороны других видов. Между организмами того же и разных видов возникают противоречия. Они вступают в отношения борьбы за пространство или пищу. Из этих противоречий вытекает естественный отбор наилучше приспособленных к условиям существования. Это относится к каждому поколению и к каждому возрасту жизни. Естественный отбор является основной силой, изменяющей виды животных и растений в живой природе, которая не находится под опекой человека.

Дарвин называет естественным отбором сохранение полезных изменений и уничтожение вредных. Как бы ни было велико число случайной гибели в стихийной природе, в каждом виде можно установить и закономерную гибель организмов, хуже приспособленных к условиям существования, чем другие. Наилучше приспособленные выживают и оставляют потомство.

В некоторых случаях уничтожение хуже приспособленных вытекает непосредственно из противоречий между двумя видами или между организмами того же самого вида. Сюда относится, например, столкновение жизненных интересов у двух видов хищников, охотящихся за той же добычей, или у растений, имеющих сходную корневую систему и сходные размеры стебля. Взросшее раньше растение отнимет свет и растворы солей от взросшего позднее и тем приведет его к гибели (рис. III).

В других случаях гибель лишь косвенно вытекает из противоречий между безграничностью размножения и изменчивости и ограниченностью жизненных средств. Таковы отношения между растениями и травоядными животными или между насекомыми и насекомоядными птицами. Между теми и другими нет непосредственных противоречий, но растения могут испытывать на себе влияние безграничного размножения растительноядных Животных, а последние представляют источник пищи для разных видов хищников, каждый из которых, в свою очередь, беспредельно размножается.

Много наблюдений сделано над покровительственной окраской и формой тела у насекомых. Сходство окраски и формы с окружающей обстановкой, несомненно, имеет полезное значение для насекомого, скрывая его от острого зрения насекомоядных птиц и позволяя ему успеть спариться и отложить яйца. Явления защитной (криптической) окраски широко распространены у насекомых. Многие бабочки, кузнечики и другие насекомые напоминают расцветкой и формой крыльев листья. Некоторые бабочки, летающие осенью, в состоянии покоя удивительно похожи на сухой лист. Жуки, клопы и некоторые бабочки, садящиеся на кору, обладают крыльями, поверхность которых покрыта мелкими черточками, создающими общий вид рисунка коры (рис. V).

Многочисленные прямые наблюдения показали, что сходство окраски насекомого с окружающей обстановкой возникло в результате уничтожения птицами всех тех насекомых, которых они могли найти, и выживания насекомых, оставшихся незамеченными.

Птицы обладают громадным аппетитом, и истребление ими насекомых, особенно в период выкармливания птенцов, весьма значительно. По наблюдениям советского орнитолога А. Н. Промптова, пара больших синиц за 15 дней выкармливания птенцов приносила в гнездо корм 4 135 раз. За все



Рис. V. Защитная окраска и форма: 1 — палочник; 2 — листоидка; 3 — бабочка, напоминающая по форме сложенных крыльев лист; 4 — тропическая бабочка каллима со сложными крыльями — рисунок нижней стороны крыльев напоминает жилкование листа; 5 — она же с расправленными крыльями; 6 — гусеница сливовой пяденицы; 7 — рыба-тряпичник, выросты тела которой напоминают водоросли; 8 — игла-рыба в зарослях морской травы; 9 — краб среди водорослей.

время выкармливания выводка ими было уничтожено не меньше 10 000 насекомых. Эти наблюдения были сделаны посредством особого прибора, отмечающего, регистрирующего каждый прилет одного из родителей, садящегося с целью передачи корма на жердочку.

Опыты над истреблением птицами насекомых богомолы были произведены итальянским ученым Чеснолой. Они были уточнены советским ученым М. М. Беляевым. Бурые богомолы, привязанные к бурой почве, остались невредимыми на 80%, тогда как зеленые богомолы на бурой почве были истреблены птицами (чеканами, в опытах М. М. Беляева) на 60%.

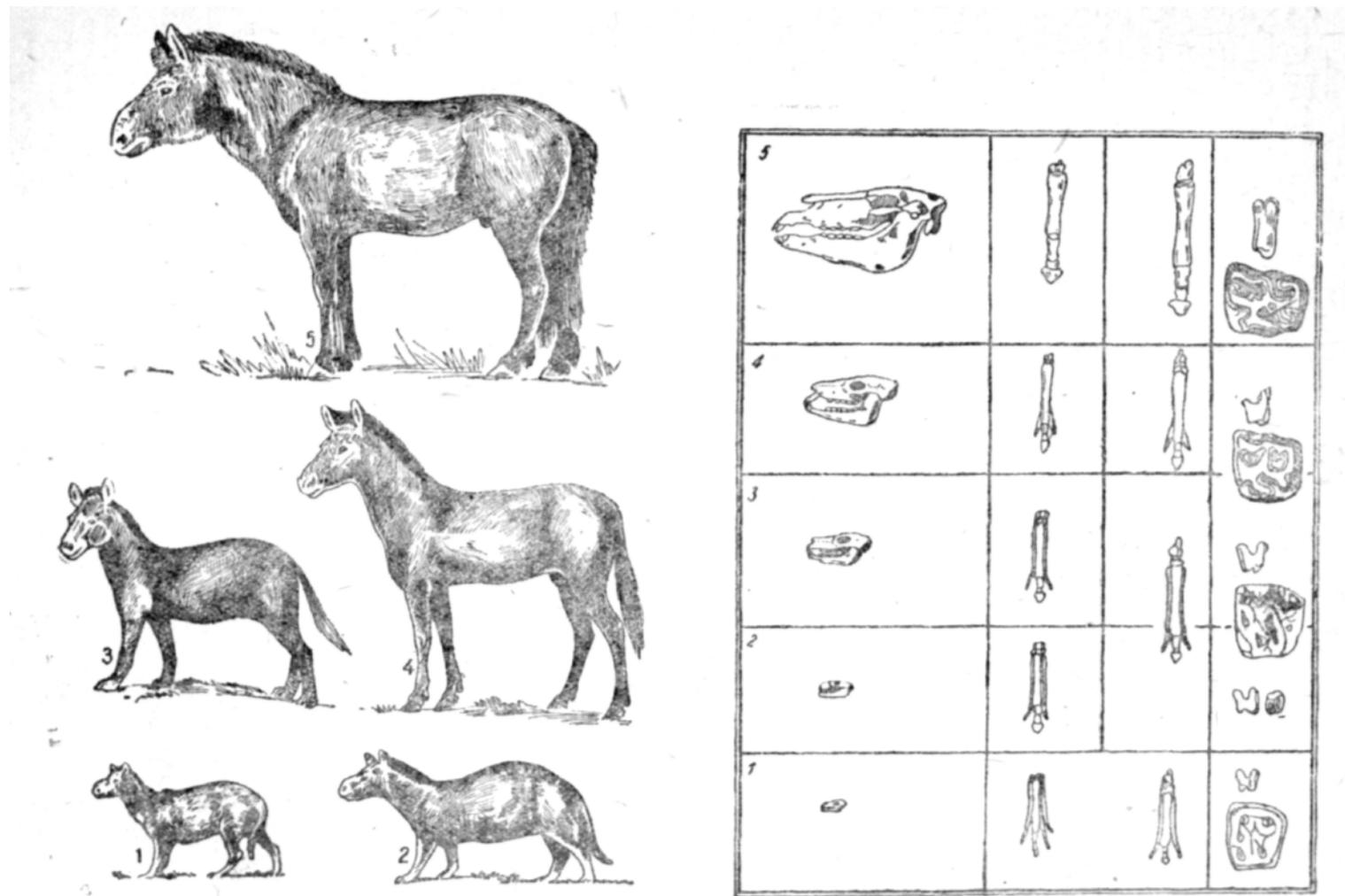
В этом случае естественный отбор определяет как стихийным размножением различных видов насекомоядных птиц, сеющих смерть среди насекомых, так и громадным размножением насекомых. Его результатом оказывается уничтожение насекомых, более заметных птицам, т. е. хуже приспособленных, и выживание насекомых, наиболее скрывающихся от взора птиц, т. е. наилучше приспособленных.

Истребление хуже приспособленных увеличивается в определенное время года. Истребляемость повышается в зимнее время, когда трудно добыть пищу. Много растительноядных животных гибнет зимой от бескормицы. Кабаны на Северном Кавказе в снежную зиму 1930 г. погибли громадными массами от бескормицы. В долинах было слишком много снега, а выбраться в более высокие места они не смогли. В Астраханском заповеднике осенью 1928 г. много кабанов погибло из-за сильнейшего бурана и гололедицы, покрывшей корм. Страшно голодают и гибнут зимой волки и другие хищники, не знающие спячки. Эту слепую зависимость всех живых существ, кроме человека, от их условий существования Дарвин назвал борьбой за существование.

Отношения борьбы во многих случаях нетрудно обнаружить. Можно указать на поведение птенца кукушки по отношению к его случайным братьям и сестрам. Кукушка — гнездовый паразит: она гнезд не строит и яиц не высиживает. Каждое свое яйцо кукушка откладывает отдельно в чужое гнездо какой-нибудь мелкой птички, которая и высиживает его наравне со своими. Замечательно, что яйцо кукушки очень маленького размера: яйцо этой довольно крупной птицы (длина тела с хвостом около 40 сантиметров) примерно равно по размеру яйцу воробья. Вылупившийся кукушонок, еще голый, выбрасывает из гнезда одного за другим своих названных братьев и сестер, безразлично, вылупились ли они или находятся в скорлупе. Здесь борьба за пищу проявляется в острой форме. Кукушонок оказывается в гнезде мелких птичек. Между тем растет он быстро, корма требует много. Пара птичек, которой он был насильно навязан, только в том случае сможет выкормить кукушонка, если он один находится в гнезде. В основе отношений кукушонка и птенцов, которым «по праву» принадлежали заботы их родителей, находится борьба, столкновение коренных жизненных интересов, получение достаточного количества пищи.

В этом случае отношения борьбы ведут к усовершенствованию видовых особенностей. В других к тому же ведут отношения взаимопомощи. Установление отношений взаимопомощи между насекомыми и цветковыми растениями повело к возникновению самых разнообразных приспособлений: к опылению и к усовершенствованию средств привлечения насекомых — формы и окраски лепестков венчика, к появлению нектарников, приспособлений к выделению ароматических веществ и т. п. В основе возникновения этих отношений были трудности условий существования — несоответствие между громадной продукцией пыльцы и ничтожным количеством ее, которое переносилось с цветка на цветок ветром. Установление отношений взаимопомощи с насекомыми разрешило это несоответствие. Растение могло производить теперь гораздо меньшее количество пыльцы, так как насекомое совершает опыление, перенося пыльцу с цветка на цветок. Взамен насекомое, посещая цветок, питается его пыльцой и сладким соком.

Как видно, в основе этих отношений была



**Рис. VI. Реконструкция предков лошади: 1 — эогиппус; 2 — орогиппус; 3 — мезогиппус; 4 — гиппарион; 5 — современная дикая лошадь Пржевальского. Направо — изменение черепа, кисти, стопы и зубов у тех же предков лошади**

раньше также борьба, были противоречия, которые были разрешены установлением взаимной помощи между насекомопыляемыми растениями и насекомыми.

Стадность у крупных травоядных млекопитающих представляет другой пример отношений взаимной помощи. И эти отношения представляют результат борьбы - в данном случае с крупными хищниками.

В основе возникновения отношений взаимной помощи всегда находится борьба за коренные жизненные интересы. Между особями того же самого или разных видов существуют противоречия, разрешение которых ведет к установлению отношений взаимной помощи. Значит, борьба, основанная на противоречиях, является основным движущим началом видообразования, изменения и усовершенствования различных приспособлений.

Как видно из изложенного, Дарвин показал, что в природе, на которую не распространяется влияние человека, так же как и в сельском хозяйстве, материал для отбора дают наследственные изменения. Без изменчивости животных и растений и без укрепления новых изменений путем наследственной передачи потомству было бы невозможно изменение видов. Но вместо искусственного отбора, вместо воли человека, в природе господствует естественный отбор, проявляющийся в борьбе за существование и вытекающий из противоречий между живыми организмами.

Естественный отбор представляет основное движущее начало, своего рода ядро биологической эволюции. Неудивительно, что Дарвин уделил различным вопросам, непосредственно связанным с естественным отбором, половину своего труда «Происхождение видов путем естественного отбора». В главе 1-й — «Изменение под влиянием одомашнивания» он рассматривает вопрос об искусственном отборе, наследственности и изменчивости домашних животных и культурных растений. Тут же разобран важный вопрос о соотносительных изменениях - о корреляциях. В главе 2-й — «Изменение в естественном состоянии» изложен вопрос об индивидуальной и видовой изменчивости в природе. В главе 3-й — «Борьба за существование» — рассматривается вопрос о безграничном размножении организмов и его препятствиях: по существу здесь идет речь о движущей роли противоречий в изменении видов. В 4-й — «Естественный отбор или переживание наиболее «приспособленных» — различные вопросы, связанные с естественным отбором — значение скрещивания, изоляции, количества организмов; происхождение родственных видов из одного корня (монофилиетичный характер эволюции), расхождение (дивергенция) видов в разных направлениях; случаи схождения признаков (конвергенция); здесь же разобран вопрос о прогрессивном развитии видов. Глава 5-я — «Изменчивость» — специально посвящена вопросу об изменчивости. Главы 6-я и 7-я «Затруднения, встречаемые теорией» и «Различные возражения против теории естественного отбора» в основном исследуют вопрос о начальных стадиях возникновения новых признаков, частей и органов (см. ниже). В главе 8-й «Инстинкт» дан замечательный материал об инстинктах у животных (пчелы, муравьи, кукушка и др.). Глава 9-я «Гибридизация» посвящена роли скрещивания. В главах 10-й «О неполноте геологической летописи» и 11-й «О геологической последовательности органических существ» говорится о развитии живых существ в минувшие эпохи. Здесь, в частности, разобраны важные вопросы о промежуточных разновидностях и о вымирании. В главах 12-й и

13-й «Географическое распространение» рассмотрены способы расселения живых существ, преграды, роль изменения климата, вопрос о населении океанических островов. Глава 14-я посвящена вопросам морфологии: роль сравнительной морфологии в изучении родственных связей, объяснение сходства зародышей различных животных, вопрос об остаточных, или рудиментарных, органах. Последняя, 15-я глава содержит повторение и выводы.

Попутно Дарвин доказал самый факт исторического процесса развития жизни на земле. Он установил, что документальные доказательства исторического развития от низших форм имеются в строении и развитии любого организма — в остаточных, или рудиментарных органах (как, например, у человека хвостовые позвонки, ушные мышцы, червеобразный отросток слепой кишки), в переходящих, или провизорных органах (жаберные борозды у зародышей высших позвоночных и человека, наружный хвост у зародышей человека и высших обезьян) и в явлениях атавизма или возврата к строению предков (случаи рождения людей с несколькими парами молочных желез, с наружным хвостом и т. п.). Обширный материал по этому вопросу Дарвин привел в другом своем труде «Происхождение человека и половой отбор».

В главах X—XIII многочисленные доказательства эволюции приводятся на основании географического распространения животных и растений и изучения ископаемых организмов (палеонтология). На более высоком уровне развития науки это направление работ Дарвина выросло в изучение конкретного хода эволюционного развития отдельных групп и отдельных видов (филогенез животных и растений).

## 5. Важнейшие выводы из теории естественного отбора

### А. Целесообразность жизненных явлений как результат естественного отбора

Труд Дарвина, как было указано вначале, способствовал утверждению в широких кругах населения материалистического мировоззрения. Это можно весьма наглядно показать на объяснении явлений целесообразности. До Дарвина целесообразную приспособленность живых существ к их условиям существования объясняли неправильно — думали, что каждый организм сотворен чудесным путем, высшим существом, которое наделило его всеми нужными приспособлениями. В бесчисленных фактах целесообразной приспособленности легковверные люди приглашались видеть доказательства разлитой в природе премудрости божьей.

Дарвин разъяснил прежде всего основную ошибку: никакой неизменности условий существования живых организмов нет и не было. Наоборот, как условия жизни, так и сами организмы многократно менялись в течение тех сотен миллионов лет, в которые осуществлялось историческое развитие жизни.

Вместе с тем Дарвин показал, как это видно из всего вышесказанного, что в основе явлений целесообразной приспособленности живых организмов к условиям существования лежит разрешение коренных, насущных задач получения пищи, защиты от неблагоприятных и опасных для жизни внешних влияний и важнейшей задачи оставления потомства. Целесообразные приспособления

возникают в результате выживания в каждом поколении тех организмов, которые наилучше добывают пищу, наиболее защищены от вредных воздействий среды и в наибольшем числе достигают половой зрелости.

Современные собачьи хищники, например, волки, обладают остробугорчатыми зубами, длинными челюстями (большая пасть), длинными ногами с «сбитой» лапой (пальцы тесно прижаты друг к другу, что уменьшает точку опоры). Современные копытные, например олени, косули, бараны, обладают зубами-жерновами, с высокой, плоской коронкой, пронизанной пластинками эмали, пригодными для перетирания грубого корма. Громадный добытый наукой материал показал, что те и другие целесообразные приспособления постепенно развились. С одной стороны, в результате отбора возникли хищники, способные догнать и овладеть крупной добычей, которую они хватают на бегу зубами. С другой — в длинном ряду поколений спасались от преследования хищников, выживали и оставляли потомство копытные, наиболее сторожкие, наиболее быстрые и увертливые, наилучше способные питаться жесткими, грубыми растениями.

Мы видели, что в ряде случаев отбор наилучше приспособленных был изучен на основе опытов, происходивших в самой природе.

Даже такие замечательные, особые случаи приспособлений, как брачное оперение самцов птиц, их «танцы», пение, явления импозантности<sup>1</sup> у самцов млекопитающих, получили объяснение в теории полового отбора, подробно развитой Дарвином в сочинении «Происхождение человека и половой отбор».

Не существует приспособлений, вредных для их обладателя. Иногда самец некоторых птиц как бы во вред самому себе обладает яркой окраской. Несомненно, это увеличивает опасность для жизни этих птиц, привлекая к ним внимание хищников. Однако дополнительно развиваются другие приспособления, предотвращающие эту опасность: брачный период происходит в то время года, когда пища имеется в изобилии и самцы, обладающие брачным оперением, особенно сторожки, — они уединяются в отдаленные углы чаши леса, «как бы сознавая, что красота служит для них источником опасностей» (Ч. Дарвин).

Дарвин доказал, что яркое оперение самца представляет полезное приспособление к условиям брачного периода: оно обеспечивает наискорейшее созревание половой системы самки, ускоряет спаривание и тем самым ведет к возможно быстрому началу постройки гнезда, откладки яиц и выкармливания птенцов.

Как видно из всего сказанного, Дарвиновское объяснение целесообразной приспособленности организмов к их условиям существования показало ошибочность прежнего, религиозного объяснения. Вне человеческого общества, везде в природе господствует полная зависимость организма от природных условий существования, и на основе этой зависимости совершается изменение живых существ, замена менее совершенных форм более совершенными.

Подчеркивая ошибочность господствовавшего ранее религиозного взгляда на природу, Дарвин писал: «Лик природы представляется нам радостным, мы часто видим избыток пищи; мы не видим или забываем, что птицы, которые беззаботно распевают вокруг нас, по большей части питаются насекомыми и семенами и, таким об-

разом, постоянно истребляют жизнь; мы забываем, как эти певцы или их яйца и птенцы в свою очередь пожираются хищными птицами и зверями; мы часто забываем, что если в известную минуту пища имеется в изобилии, то нельзя сказать того же о каждом годе и каждом времени года» (1939, стр. 315). В письме к своему другу ботанику Аза-Грею (от 22 мая 1860 г.) Дарвин писал, что не может «...видеть столь ясно, как другие... признаков плана и благоволения во всем, что окружает нас. Мне кажется, что в мире существует слишком много несчастья. Не могу убедить себя в том, что благодетельное и всемогущее Божество нарочно сотворило наездников с той определенной целью, чтобы они питались в живом теле гусениц, или кошку, чтобы она играла мышью».

Суровая правда лучше сладкой лжи. Как бы ни был убаюкивающе приятен людям прежний взгляд на природу, в которой яко бы какое-то высшее существо заботится о человеке, этот взгляд, как ошибочный, пришлось оставить.

## **Б. Процесс расхождения видов и вымирание переходных форм**

Научная теория эволюции должна была прежде всего ответить на два вопроса: 1) почему организмы целесообразно приспособлены к условиям существования и 2) почему, — если отдельные виды животных и растений появились не сразу, а постепенно, — столь часто нет переходов между родственными видами?

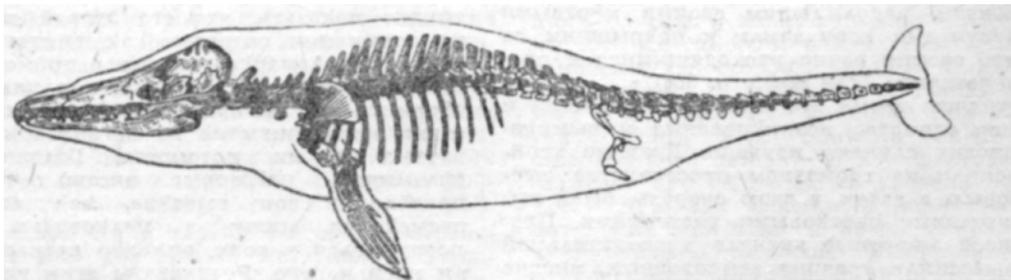
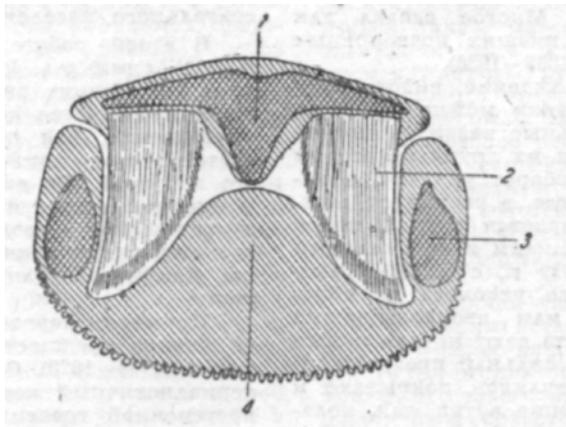
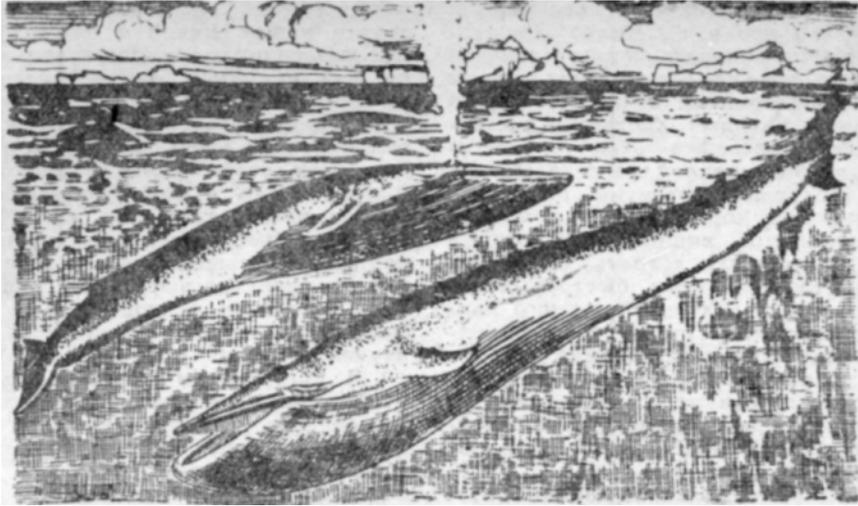
Ответ на первый вопрос был дан выше. Ответ на второй вопрос будет дан здесь. Его следует поставить в связь с изучением конкретного хода процесса исторического развития живых существ.

Изучая самые различные группы, мы действительно очень часто не находим постепенных переходов. Если взять в качестве примера отряд непарнокопытных млекопитающих, то виды рода лошадь — дикая лошадь Пржевальского, ослы, зебры — резко обособлены один от другого, еще больше обособлены виды семейства лошадиных от видов семейства тапиров и носорогов. Полностью отсутствуют переходные формы между представителями двух разных классов — птиц и пресмыкающихся.

Надо указать, что это не всегда так — во многих случаях сохранились переходные формы. Так, например, в Австралии живут яйцекладущие млекопитающие, сочетающие в себе признаки млекопитающих и пресмыкающихся — яйцекладкость и неполно развитую теплокровность с волосяным покровом и выкармливанием детенышей молоком. Однако гораздо чаще переходные формы отсутствуют. Более близкое изучение этого вопроса показывает, что вымирание переходных форм объясняется тем, что они менее приспособлены к условиям среды, чем более поздние виды, обладающие более совершенными приспособлениями. Переходные формы могли сохраниться только в особых условиях изоляции, как это и было с яйцекладущими, живущими в Австралии, где до появления там человека не было высших позвоночных млекопитающих.

Из теории естественного отбора следует, что выживание наилучше приспособленных ведет к расхождению родственных когда-то видов. Конкретный ход эволюционного процесса имеет вид дерева — от общего корня (эволюция монофилетична) расходятся сначала крупные ветви, а затем все более и более мелкие (эволюция дивергентна). Это расхождение, как выяснил Дарвин, объясняется стремлением каждого вида захватить все ему доступные места в природе. В эволюции

<sup>1</sup> Импозантность — внушительный вид.



**Рис VII. Современный беззубый кит большой полосатик и зубатый ископаемый кит.**  
 1. Два больших полосатика — у нижнего видны пластины китового уса.  
 2. Поперечный разрез головы беззубого (усатого) кита: 1 — кости верхней челюсти, межчелюстные и носовая перегородка; 2 — пластинка китового уса, спускающаяся от края верхних челюстей; 3 — нижняя челюсть; 4 — язык. 3. Ископаемый зубатый кит из верхнего эоцена Египта

каждой большой группы можно видеть это распространение видов-потомков по разным направлениям. Так, в период расцвета пресмыкающихся одни из них приспособились к различным условиям сухопутного образа жизни и стали растительноядными, хищниками, или трупоедами, другие переселились в пресные воды, третьи стали морскими животными, четвертые перешли к воздушному образу жизни и т. п. Еще большее разнообразие направления приспособлений можно на-

блюдать у высших млекопитающих, которые используют буквально все возможные виды пищи, все ландшафты и зоны (леса, степи, горы, болота, пустыни, арктические льды и пр.): здесь имеются сухопутные насекомоядные и добывающие насекомых в воздухе (летучие мыши); питающиеся травой, листьями и ветвями кустарников, корой деревьев, ростками и плодами; самые различные хищники, трупоеды и др.

Великий русский ученый-палеонтолог В. О.

Ковалевский (1842-1883) изучал конкретный путь эволюции копытных животных на основе учения Дарвина. Он показал, что в семействе лошадиных изменение зубного аппарата и прогрессивное увеличение третьего пальца явилось следствием перехода предков современных лошадей из леса в степь. От питания мягкими листьями кустарников и травянистых растений леса они перешли к поеданию грубой степной растительности, что потребовало большего развития пластинок эмали и более высокой коронки. Они усиленно преследовались степными хищниками, которые уничтожали всех, кого могли догнать. Спасались и оставляли потомство животные, быстрее бегавшие, более выносливые в условиях степного климата и способные питаться сухой растительностью (рис. VI). Вымирание всех промежуточных форм создало тот разрыв между однопальными, высшими ныне живущими представителями семейства лошадиных и трехпальными видами семейства тапиров, живущими в лесах, о чем говорилось выше.

Многочисленные последователи Дарвина изучают вопрос о родственных связях между ныне живущими видами и конкретный ход эволюции отдельных видов и групп. Многие сделали для изучения этих вопросов у низших позвоночных академик А. Н. Северцов (1866-1936).

В своем труде «Происхождение видов» Дарвин пишет, что историю жизни можно сравнить с деревом, в котором отдельные ветви то могуче распускаются, это те виды и их группы, которые находятся в расцвете, то наоборот увядают, засыхают и отваливаются. «Кое-где, в развилке между старыми ветвями, отбивается тощий побег, уцелевший благодаря случайности и еще зеленый на своей верхушке» (изд. 1939 г., стр. 366). Таковы переходные формы вроде утконоса из яйцекладущих млекопитающих или двоякодышащих рыб. «Как почки в силу роста дают начало новым почкам, а эти, если только сильны, превращаются в побеги, которые, разветвляясь, покрывают и заглушают многие зачахнувшие ветви, так, полагаю, было в силу воспроизведения и с великим Древом жизни, наполненным своими мертвыми опавшими сучьями кору земли и покрывшим ее поверхность своими вечно расходящимися и прекрасными ветвями» (там же, стр. 366).

В настоящее время это единство созидания и разрушения, единство возникновения и вымирания во многих случаях изучено. Древние хвойные вытеснили на громадном пространстве высших споровых, а затем, в свою очередь, были вытеснены высшими цветковыми растениями. Пресмыкающиеся животные вначале в значительной степени вытеснили древних земноводных, многие группы которых вымерли, а затем, в свою очередь, высшие группы пресмыкающихся, динозавры, вымерли в результате столкновения с более приспособленными к жизни высшими млекопитающими. Постепенное накопление в науке конкретного материала по вопросу о том, как происходил во времени эволюционный процесс, позволяет выдвигать новые задачи дальнейшего, углубленного изучения теории эволюции, мощный фундамент которой создал Ч. Дарвин.

## **6. Дарвинизм — стихийное диалектико-материалистическое учение о развитии жизни**

Дарвин не ограничился установлением основной закономерности видообразования, но изучил ряд сторон многообразного процесса органической эволюции. Так, он показал значение всеобщей

связи природных явлений для исторического развития жизни. Это относится прежде всего к тем связям между живой и неживой природой, которые обеспечивают существование и развитие жизни, как например, синтез органических веществ из неорганических в зеленых растениях под влиянием солнечного света; связи животных с неживой природой через посредство зеленых растений. Всеобщая связь явлений живой природы выражается также в том, что вся она представляет единое целое, связанное различными степенями родства. Многочисленные другие формы связей, например «пищевые ряды», которые имеют такое важное значение в познании продуктивности морских бассейнов и суши, также показывают громадное значение связи явлений для правильного изучения живой природы.

В предыдущем разделе было показано, что умение Дарвина целиком пронизано идеей прогрессивного развития, которое основывается на вымирании менее совершенных и выживании наиболее совершенных, наилучше приспособленных форм. Это единство вымирания отжившего и возникновения нового и совершенного представляет основной стимул к изменению животного и растительного населения земного шара.

В своей работе «К вопросу о диалектике» В. И. Ленин дал, как известно, представление о двух концепциях развития. В первой из них развитие понимается как рост, «как увеличение или уменьшение, как повторение», при этом в тени остается само движение, его двигательная сила, его источник. Во второй концепции главное внимание устремлено именно на познание источника самодвижения — развитие понимается как результат раздвоения единого на противоречивые стороны. Движущей силой развития являются противоречия.

Примером первой концепции развития является учение предшественника Дарвина — Ж. Б. Ламарка (1744 — 1829). Оставляя в стороне явно нематериалистичный первый закон Ламарка — «закон постепенной градации», имманентного стремления всех живых существ к усовершенствованию, трудно показать, что его второй закон основан на понимании развития как простого роста. Второй закон Ламарка говорит, в применении к высшим животным, о косвенном влиянии внешних обстоятельств на привычки животных и о воздействии этих привычек на организацию самих животных и их потомства. Голенастые птицы (фламинго, некоторые аисты), по Ламарку, приобрели свои высокие, как ходули, ноги, разыскивая пищу в мелководьях. Не желая погружаться в воду, они изо всех сил вытягивали ноги и шею. Результаты этих усилий передавались потомству. Подобным же образом в результате усиленного вытягивания шеи получилось такое своеобразное животное, как жираф, у которого шея составляет половину его громадного роста (самцы — до шести метров).

В толковании Ламарком превращения видов отсутствует идея борьбы, противоречий и их разрешения, путь развития видов лишен смерти и уничтожения.

Совершенно другое у Дарвина. Теория естественного отбора, по существу, построена на идее основного противоречия между безграничностью размножения и ограниченностью жизненных средств. Разрешение этого противоречия в каждом конкретном случае ведет или к поддержанию постигнутого уже уровня приспособленности, или к его изменению, т. е. к появлению нового вида. Новейшие работы экологов, о некоторых из

которых было выше упомянуто, продолжают изучение этого важнейшего и основного закона развития.

В главах 6-й и 7-й «Происхождения видов» содержится материал для исследования другого общего закона развития — закона перехода мелких количественных изменений в крупные качественные. В эволюции живых существ этот закон может быть изучен прежде всего на соотношении строения и функции органов. Количественные анатомические изменения органа или части через появление новой функции ведут к возникновению качественно нового аппарата. И наоборот, усовершенствование новой функции, определяющего момента в возникновении нового качества, ведет к накоплению количественных изменений в новом направлении.

Из различных изученных Дарвином и его последователями примеров один из наиболее ярких — возникновение высокосовершенного аппарата выцеживания мелкой пищи у беззубых китов. Их предки были зубатыми. Переход к питанию мягкой добычей (головноногими моллюсками) повел к изменению функции захватывания добычи: она стала удерживаться не зубным рядом, а с помощью языка и неба, на котором появились ороговения. Усовершенствование этого нового способа повело к количественным изменениям — к увеличению числа и размеров ороговений и к смещению их в область края верхних челюстей, которые уже раньше стали беззубыми. На известном этапе возникший аппарат можно было применить к новому способу получения пищи — путем рытья на дне в мелководной и удержания сравнительно крупной пищи между рогами выростами (питание серого кита по А. Г. Томилину, 1937). Усовершенствование аппарата захвата пищи повело к дальнейшему увеличению числа роговых выростов — пластинок китового уса, к их удлинению и расщеплению концов. На известной стадии количественных изменений появилась новая функция — выцеживания мелкой и мельчайшей пищи, что позволило этим китам снова перейти к питанию в открытом море, за счет выцеживания мелких планктических животных. Величайшее из когда-либо живших на земле животных — большой полосатик, достигающий 33 метров длины и 150 тонн веса, питается в основном мелкими и мельчайшими рачками. Описаны случаи, когда из желудка большого полосатика вычерпывали свыше тонны пищи, целиком состоявшей из мелких рачков одного вида (см., напр., С. А. Зернов. «Общая гидробиология», 1934 г., стр. 412) (рис. VII).

Несомненно, что в главах 6-й и 7-й «Происхождения видов» содержится материал к познанию одного из важнейших общих законов диалектики — закона перехода мелких количественных изменений в крупные качественные, в его специфической для эволюции живых существ форме.

Сознательное применение методологии диалектического материализма к дальнейшей разработке теории эволюции советскими учеными позволяет продолжить и углубить изучение закономерностей эволюции — факторов прогрессивного и регрессивного развития, вопроса о темпе эволюции и о факторах его неравномерности, важнейшего вопроса о перерывах постепенности в видообразовании и многих других.

Работа по теории эволюции имеет громадное значение. Дарвинизм, критически проверяемый диалектическим материализмом, все более и более превращается в диалектико-материалистическую теорию развития живой природы. Выяснение но-

вых вопросов позволит теории развития еще плодотворнее выполнять свою роль действенного орудия практики, позволяющего ставить и разрешать новые задачи в сельском хозяйстве и реконструкции животного и растительного населения Советского Союза.

## 7. Методические указания

Во введении надо определить общее значение теории Дарвина в науке и в жизни, ее роль в мировоззрении и ее значение как орудия практики. Уместно дать вслед за тем краткую оценку учения Дарвина классиками марксизма.

Далее следует кратко отметить основные вехи жизненного пути Дарвина: 1) занятия естествознанием в школьные и студенческие годы; 2) роль путешествия на корабле «Бигль»; 3) преодоление им религиозного мировоззрения; 4) важнейшие труды.

Затем лектор переходит к изложению теории «искусственного отбора». Опыт показал, что мало подготовленная аудитория легче воспринимает теорию естественного отбора, если предварительно на ярких примерах показана сущность учения об искусственном отборе. В основном надо пользоваться таким материалом, где породы домашних животных или культурных растений связаны происхождением от одного дикого вида. Важно показать, что человек создал то, чего в природе до него не было. Надо подчеркнуть, что в искусственном отборе особенности организма меняются на пользу человека, а не самого организма. Полезно привести в заключение несколько ярких достижений советских селекционеров — И. В. Мичурина, Н. В. Цицина, Т. Д. Лысенко, В. В. Сахарова, А. Т. Державина, Н. Н. Гришко, М. Ф. Иванова и др.

Центральная часть лекции посвящается изложению теории естественного отбора. На конкретных примерах дается представление о стихийности размножения и о различных формах «сопротивления среды», вытекающих из ограниченности жизненных средств, препятствующих размножению данного вида. Попутно говорится об отношениях борьбы и взаимопомощи между организмами того же самого и разных видов. Должны быть отмечены две стороны в любой форме естественного отбора: 1) уничтожение, элиминация вредных и 2) сохранение полезных признаков. С другой стороны, надо показать двоякое значение естественного отбора — 1) как фактора, поддерживающего уже достигнутый уровень приспособленности, и 2) как фактора, изменяющего приспособительные признаки в новом направлении. Следует отметить значение естественного отбора в объяснении целесообразности природных явлений. Надо объяснить значение расхождения форм для истолкования некоторых трудных вопросов теории развития жизни (географическое распределение организмов, редкость переходных форм, условия сохранения промежуточных по своим особенностям видов и т. п.).

В заключение следует отметить роль методологии диалектического материализма в дальнейшей разработке теории Дарвина советскими учеными.

По ходу лекции отмечаются работы русских дарвинистов — братьев А. О. и В. О. Ковалевских, К. А. Тимирязева. И. И. Мечникова. И. В. Мичурина, М. А. Мензбира, А. Н. Северцова, И. И. Шмальгаузена, Т. Д. Лысенко, Н. В. Цицина и др.

## Л и т е р а т у р а

1. Ч. Дарвин. Происхождение видов путем естественного отбора. Изд., 1939, АН СССР (собр.

соч., том III). Также издания Биомедгиза, 1937 и Сельхозгиза, 1937.- 2. Ч. Дарвин. Путешествие натуралиста вокруг света. Биомедгиз, 1935.- 3. Ф. Энгельс. Антидюринг. Собр. соч. Маркса и Энгельса, т. XIV, 1931.-4. К. Маркс и Ф. Энгельс. Письма. Собр. соч. тт. XXII и XXV.-5. И. В. Сталин. Вопросы ленинизма, изд. 11-е, 1939.-6. В. И. Ленин. К вопросу о диалектике. Собр. соч., т. XIII. 7. В. И. Ленин. Что такое друзья народа. Собр. соч., т. I.- 8. К. А. Тимирязев. Чарльз Дарвин и его учение. Последнее издание (лучшее из существующих изложение теории Дарвина).- 9. К. А. Тимирязев. Исторический метод в биологии. Изво АН СССР, 1944.-10. И. И. Мечников. О дарвинизме. Изд-во АН СССР, 1943.- 11. В. А. Догель А. О. Ковалевский. Изд-во АН СССР, 1945.-12. А. А. Борисяк. В. О. Ковалевский, его жизнь и научные труды. Изд-во АН СССР, 1928.-13. А. Н. Северцов. Морфологические закономерности эволюции. АН СССР, 1939.- 14. И. И. Шмальгаузен. Пути и закономерности эволюционного процесса. Изд-во АН СССР, 1939.-15. В. Л. Комаров. Происхождение растений. Изд-во АН СССР, 1944.- 16. И. И. Шмальгаузен. Основы дарвинизма. «Советская наука», 1945.-17. А. Д. Некрасов. Борьба за дарвинизм. 2-е изд., 1937.-18. И. М. Поляков; Курс дарвинизма. Учпедгиз, 1941.-19. А. А. Парамонов. Курс дарвинизма. «Советская наука», 1945.-20. М. И. Мельников, А. А. Шибанов и Л. А. Яхонтов. Основы дарвинизма. Учпедгиз, 1941.-21. И. В. Мичурин. Сочинения. Сельхозгиз.- 22. Т. Д. Лысенко. Теоретические основы яровизации. Сельхозгиз, 1936.- 23. А. И. Молодчиков. Творцы новых растений (О Мичурине и Бербанке). ГАИЗ, 1936.-24. Р. Гессе. Учение о происхождении видов и дарвинизм. 8-е изд., Биомедгиз, 1936.-25. Ланкестер. Вымершие животные. 3-е изд., Биомедгиз, 1936.- 26. В. Лункевич. Подземный мир. ГАИЗ, 1937.-27. М. Е. Гремяцкая и М. А. Гремяцкий. Развитие жизни на земле. ОНТИ, 1936.-28. Н. В. Турбин. Чарльз Дарвин и его учение. Мол. гвард., 1943.-29. С. И. Штейман. Как создано рекордное караваевское стадо. Изд. 2-е, Сельхозгиз, 1943.-30. Г. А. Шмидт. Учение Чарльза Дарвина о развитии жизни на земле. «В помощь марксистско-ленинскому образованию», № 23, 1940.- 31. Он же. Теория половой

отбора Чарльза Дарвина. «Природа», № 7, 1940.- 32. О Костромской породе рогатого скота. «Правда» 4 июня 1945 г., № 133 (9904).- 33. Отдаленная гибридизация растений (беседы с Н. В. Цициным). «Правда», 1 августа 1945 г. № 182 (9954).- 34. Великий преобразователь природы (к десятилетию со дня смерти И. В. Мичурина). «Правда» 7 июня 1945 г., № 135 (9906).

### Даты выхода в свет важнейших работ Ч. Дарвина

1839 г. Первое издание «Дневника изысканий по геологии и естественной истории стран, посещенных во время кругосветного плавания корабля «Бигль».

1839-41 гг. Издание под редакцией Дарвина «Зоологических результатов путешествия на «Бигль»: 1-й том - Ископаемые млекопитающие Р. Оуэна, 1840. 2-й том - «Современные млекопитающие г. Уотерхоус, 1839. 3-й том - Птицы, описаны Дж. Гуолдом, текст написан Дарвиным 1841. 4-й том - Рыбы. Л. Дженинс, 1842. 5-й том Рептилии. Т. Бэлл, 1843.

1842 г. Строение и распределение коралловых рифов.

1844 г. Геологические наблюдения над вулканическими островами.

1846 г. Геологические наблюдения в Южной Америке.

1851-54 гг. Монографии о современных и ископаемых усногих раках.

24 ноября 1859 г. Происхождение видов путем естественного отбора.

1862 г. Опыление орхидей.

1865 г. Лазящие растения.

1868 г. Изменение домашних животных и культурных растений.

1871 г. Происхождение человека и половой отбор.

1872 г. Выражение ощущений у человека и животных.

1875 г. Насекомоядные растения.

1876 г. Автобиография.

1876 г. Перекрестное опыление и самоопыление в растительном царстве.

1877 г. Различные формы цветов у растений одного и того же вида.

1880 г. Способность к движению у растений.

1881 г. Дождевые черви.



## Механизм действия морских волн

Механизм действия волн и действия потока прибрежных наносов — интереснейшие проблемы, над которыми давно работает Лаборатория Океанологии Академии Наук СССР. Десять лет изучает эти явления проф. В. П. Зенкевич. Он обследовал строение многих морских берегов и различных форм песчаных накоплений и образования последних. Надевая водолазный костюм, исследователь спускался на морское дно и наблюдал за движением гальки и песчинок в тех местах, где волны встречают препятствия. Наблюдения привели к интереснейшим результатам.

Основная движущая сила, перемещающая донный песок, — это волны. С каким бы препятствием они ни встречались, — будь то скалистый выступ берега, затонувшее судно или неудачно поставленный мол, — они всегда переносят к таким местам мириады песчинок.

Ударяясь в такие препятствия, волны, естественно, теряют часть своей энергии. Ослабев, они уже не могут нести с собой весь груз песка и оставляют часть его между заграждением и береговой линией. Так постепенно в этом месте возникает песчаная отмель. Но дальше за препятствием, по сторонам от него, докатываясь до берега без значительной части своего груза, волны начинают делать другую работу: они размывают породу и, откатываясь назад, уносят с собой в море мельчайшие ее частички. Так образуются большие углубления в береговой линии с правой и левой стороны от нанесенной песчаной перемычки.

Многолетние наблюдения В. П. Зенкевича позволили объяснить и другое явление. Изучение морского дна после сильных, но медленно затухающих штормов показало, что в таких случаях подводный склон берега остается пологим и ровным. Если же шторм обрывался внезапно, на дне моря появлялись параллельные береговой линии песчаные валы.

Оказалось, что при длительных бурях эти песчаные валы не образуются на дне, потому что морские волны, доходя до берега,

устанавливают здесь своего рода равновесие, при котором песок не выбрасывается на сушу и не увлекается в море. Зато при внезапно стихающем шторме мелкие волны перемещают песок к берегу и громоздят из него на дне пологие песчаные валы наподобие дюн. Но затем иссякает сила и таких волн, и на дне до следующего шторма остаются следы их деятельности в виде песчаных гряд.

Раскрытие механизма действия волн и периодических изменений наносов даст строителям портовых сооружений новое мощное орудие. И в этой области природа может быть поставлена на службу человеку. Если необходимо будет построить мол или подвести фундамент под какое-нибудь сооружение на берегу, море может выполнить эту гигантскую созидательную работу само. Достаточно для этого в намеченном месте поставить лишь небольшое заграждение. Время и вода сделают свое дело: волны нанесут песок, и суша выдвинется вперед. Если нужно увеличить размеры такой искусственной косы, препятствие передвигается дальше, и через некоторое время коса протянется еще глубже в море. Проект подводного сооружения уже намечен.

Специальная экспедиция Академии Наук СССР, исследовавшая в конце 1945 г. строение берегов Западного Крыма и режим движения наносов, полностью подтвердила правильность теории советского ученого.

## Автоматическая метеостанция

На высоте 4500 метров лежит пустынный и холодный пик Памирского ледника Федченко. Ураганный ветер сметает здесь все на своем пути. Кругом — ни человека, ни зверя. Только две высокие серебристые мачты — единственное напоминание о том, что здесь когда-то побывали люди... Но сейчас их здесь нет.

И, все же, кто-то с удивительной точностью четыре раза в сутки, в определенные часы, передает отсюда важные метеорологические данные. Здесь измеряется температура и давление воздуха, скорость и направление ветра. Все это фиксируется,

переводится на язык метеорологического кода (системы условных обозначений) и передается по радио. Кто же этот неведомый исполнитель? — Если бы мы достигли пика ледника Федченко и добрались до того места, откуда можно разглядеть высокие мачты, то без труда обнаружили бы, что это мачты антенны радиопередатчика.

Если мы подойдем поближе, то рядом с 22-метровыми мачтами антенны заметим еще одну, высотой 8 метров. На ней размещены приборы. Если приложить к одному из ящиков ухо, то доносится мерное звучание, похожее на тиканье часового механизма.

Наступает час ночи — момент очередной передачи. На пике бушует шквал. Самый безрассудный наблюдатель не рискнул бы выйти на открытую площадку к мачте с приборами — страшным порывом ветра его унесло бы в глубокую пропасть... Но машина делает свое дело и в этих условиях. В установленное время часы включают механизм, и все оживает.

Показания четырех приборов, измеряющих давление, температуру, силу и направление ветра, поступают по проводам в управляющий механизм — мозг всей аппаратуры. Для того чтобы эти показания «заговорили», они преобразуются предварительно в электрический ток. Тогда управляющий механизм может их автоматически кодировать и в виде электрических импульсов передавать радиопередатчику, откуда они уже излучаются в эфир. Передача продолжается всего две минуты. Но этого короткого времени достаточно, чтобы передатчик успел несколько раз повторить свои позывные и сообщить все данные, полученные приборами. Как только передача заканчивается, часы автоматически выключают аппаратуру, и работа передатчика прекращается до следующего срока действия.

Источником электроэнергии служит аккумулятор, рассчитанный на годичный срок работы без всякого участия человека. Дальность приема станции на приемник средней чувствительности достигает 600 километров.

Эта автоматическая радиометеорологическая станция сконструирована в центральном кон-

структурском бюро гидрометеорологической службы. Идея такой станции была разработана несколько лет назад группой конструкторов во главе с инженером Горейлейченко. В годы войны эта идея технически претворена в жизнь под руководством инженера Азбель.

Год назад опытная станция длительного действия была установлена на одном из необитаемых островов Охотского моря и показала неплохие результаты. Сейчас выпущена первая серия таких станций. В самые отдаленные углы Советского Союза разбегались экспедиции, которые установят их в малодоступных местах. Станции будут работать в высоких широтах Арктики, на вечных снегах ледника Федченко, в песках пустыни Кара-Кум, на необитаемых островах наших морей. Станции должны быть способны выдержать самые тяжелые метеорологические условия. И в течение целого года человеческая рука не сможет к ним прикоснуться, чтобы исправить самое незначительное повреждение.

Решая задачу создания такого механизма, конструкторы встретились со многими трудностями: надо было решить проблему автоматического завода часов, обеспечить точность и надежность их работы при любой погоде; надо было добиться полной герметичности ящиков, в которых помещаются отдельные механизмы станции и аккумуляторы; надо было создать контакты, не нарушаемые никаким внешним воздействием; надо было подобрать особые сорта смазки и предусмотреть тысячи других «мелочей», от которых зависит бесперебойная работа станции.

Все эти проблемы успешно разрешены. Первая в мире автоматическая радиометеорологическая станция, построенная советскими конструкторами из отечественного материала, — уже работает.

Она заменит человека там, где он не может жить, и даст возможность получать ценнейшие данные о погоде из районов, которые еще недавно были для метеорологов «белыми пятнами». Синоптики СМОГУТ составлять более полные карты атмосферных явлений. Анализ этих карт позволит глубже проникнуть в атмосферные процессы, изучить и вскрыть их закономерности. А это, в свою очередь, повысит качество прогнозов (предсказания) погоды.

## Стеклоцементная керамика

Тончайшие миллимикронные нити, вытянутые из стекольной массы, прочнее лучших сталей. Канаты, изготовленные из таких гибких стеклянных волокон, оказались прочнее толстых стальных тросов. Поэтому они и нашли широкое применение в морском флоте США.

Исключительные свойства стеклянных нитей объясняются тем, что молекулы располагаются в них по длине волокна. Благодаря такому молекулярному строению эти нити и становятся сверхпрочными. Такими же свойствами отличаются и тончайшие миллимикронные стеклянные пленки.

Лауреат Сталинской премии, доктор технических наук проф. И. И. Китайгородский в результате долготлетних исследований установил, что такие пленки обладают также и другим замечательным свойством — огромной силой сцепления с мельчайшими кристаллами всех неорганических веществ: минералов, металлов, карбидов металлов и большинства кристаллических химических соединений.

Синтезируя в определенных соотношениях различные кристаллические тела с соответствующими составами стекловидной пленки, проф. И. И. Китайгородский получил недавно новые виды материалов, отличающиеся исключительно высокими свойствами — механическими, огнеупорными, химическими, изоляционными и другими.

Разработанный им метод стеклоцементной керамики позволяет создавать материалы нового типа, материалы со «сверхсвойствами». В зависимости от требований, предъявляемых к готовому изделию, технолог может подбирать соответствующие составы.

Для получения сверхтвердых материалов используются тончайшие порошкообразные сверхпрочные материалы: карбиды некоторых металлов, нитриды бора и другие кристаллические тела. Они цементируются тончайшей стекловидной пленкой определенного состава. Материалу можно придавать любую форму. Готовые изделия отличаются свойствами исходного кристаллического вещества, а по твердости не уступают алмазу.

Сверхогнеупорные материалы, способные выдерживать температуру до 3 тысяч градусов, делаются из самых тугоплавких оки-

слов — циркония, бериллия и др. В качестве стеклоцементной связки употребляется кварцевое стекло, обладающее высокой температурой плавления. Для производства химически сверхстойких материалов, заменяющие цветные металлы, используются либо сверхстойкие горючие порошки, либо специальные химические соединения. Связываются они химически стойкими бесщелочными стекловидными пленками.

Метод проф. Китайгородского дает возможность значительно расширить круг природных ископаемых, применяемых для новых изделий. Расширяя число исходных сырых материалов и применяя для каждого из них особый состав стеклоцементной связки, можно получить изделия с заранее заданными свойствами. Возможно создавать материалы, сочетающие свойства металлов и минералов.

Стеклоцементная керамика открывает широкие перспективы для многих областей науки и техники. Она дает возможность конструкторам создавать новые приборы, аппараты и машины для работы при сверхвысоких давлениях и температурах, а технологам — повышать темпы и интенсивность производственных процессов.

## Сплав «магнико»

«Магнико» — новый сплав исключительной магнитной мощности, созданный проф. А. С. Займовским в лаборатории Института Наркомата электропромышленности, которым руководит — проф. А. Г. Иосифьян.

«Магнико» в 15 раз превышает по своей магнитной мощности вольфрамовую и хромистую сталь. Поэтому даже маленькие магниты, сделанные из нового сплава, отличаются большой силой. Стограммовой магнитной пластинкой можно свободно поднять гирию весом в 50 килограммов.

Это свойство «магнико» дало возможность использовать его для разрешения ряда технических проблем.

При бурении нефтяных скважин режущий инструмент нередко ломается. Чтобы вытащить обломки инструмента с глубины, доходящей иногда до двух-трех тысяч метров, приходится прекращать бурение. Охота за обломками надолго задерживала ввод в эксплуатацию нефтяных скважин.

Проф. Займовский и лауреаты Сталинской премии инженеры

Гусман и Иоанесян сконструировали прибор, названный «магнитным пауком», который быстро извлекает из скважин обломки инструмента.

Этот прибор спускают на дно скважины. Магнит притягивает металлические обломки, вместе с которыми его поднимают на поверхность.

Испытания нового прибора дали блестящие результаты. Вместо прежних полутора-двух месяцев на ликвидацию аварии уходит трое суток. Сейчас «магнитный паук» изготавливается для всех нефтяных промыслов нашей страны.

Сплав «магнито» нашел применение и в медицинской практике. До сих пор для извлечения металлических осколков из глаза применялись электромагниты, но они Очень громоздки и требуют электроэнергии. Теперь эти приборы можно заменить небольшими магнитами из нового сплава, которые легко извлекают из глаз металлические осколки.

## Прибор для гармонического анализа и синтеза

Каждое колебание можно графически изобразить в виде кривой. Звук камертона — пример простого колебания, которое изображается кривой, напоминающей волну. Сложные колебания, к которым относится и человеческий голос, представляют собой сумму простых колебаний — так называемых гармоник. Такие суммарные колебания изображаются кривой очень сложного рисунка. Но эту сложную кривую можно разложить на отдельные простые. Это будет равносильно разложению сложного звука на простые звуки или гармоники. Разложение сложных кривых на простые носит название анализа, а объединение простых кривых в сложную — синтеза.

Гармонический анализ и синтез — чрезвычайно важный метод, помогающий объяснять сложные явления.

К таким явлениям относится, например, обрыв металлических штанг, работающих на поршне насоса в нефтяной скважине. Инженеры, механики и металлурги до сих пор не могли установить причин этих обрывов. Предполагалось, что они вызваны явлением резонанса. Чтобы проверить это предположение, надо было получить изображение кривой колебаний. Только после этого математики могли бы при-

ступить к разложению сложных кривых на простые. Но это чрезвычайно сложные и громоздкие расчеты, которые должны занять очень много времени.

Ускорение этих расчетов — очень актуальная задача. Ее успешно разрешили кандидаты технических наук Ю. Г. Толстов и А. Л. Гофлин — научные сотрудники Энергетического института имени Г. М. Кржижановского Академии Наук СССР.

Сконструированный ими электрический прибор для гармонического анализа и синтеза перемножает и складывает электрические напряжения. В результате получают новые напряжения, пропорциональные отдельным гармоникам. Величина этих напряжений, а следовательно, и гармоник показывается измерительным прибором. В течение получаса с помощью аппарата можно разложить сложную кривую на 18 гармоник. Погрешность при анализе не превышает полпроцента. Математические вычисления по разложению такой кривой без помощи прибора заняли бы по меньшей мере неделю напряженного труда.

Новый прибор может быть применен при исследовании всевозможных колебательных процессов в самых различных областях техники.

## Побежденные вирусы

Множественный склероз — заболевание, вызванное воспалительными очагами, рассеянными в тканях всей центральной нервной системы. Первое подробное описание этого тяжелого недуга, доставляющего больному мучительные страдания, было дано французским ученым Крювелье еще в 1835 г.

Более 100 лет прошло с момента появления первой клинической картины этой болезни. Более 100 лет ученые всех стран неутомимо ищут причины ее происхождения, стремятся открыть возбудитель и найти методы ее лечения. Но до самого последнего времени в новейших исследованиях и учебниках невропатологии мы неизменно встречаем одну и ту же лаконичную фразу: «Возбудитель болезни не открыт».

Более того, длительные исследования на протяжении целого столетия не привели к единому взгляду на происхождение этого заболевания. Среди ученых различных стран и поныне про-

должается спор: одни настаивают, что болезнь — инфекционного происхождения, другие решительно отвергают эту точку зрения. Но и те и другие считают ее неизлечимой. Да и как было возможно ее лечить, если до сих пор не были выяснены порождающие ее причины.

Над проблемой множественного склероза работает заслуженный деятель науки проф. М. С. Маргулис в тесном сотрудничестве с лауреатами Сталинской премии профессорами В. Д. Соловьевым и А. К. Шубладзе.

Опыты, поставленные в лабораторных условиях над серебристо-черными лисицами, привели к чрезвычайно важному открытию. Микроскопические изменения, происходившие в тканях этих животных при одном инфекционном заболевании, оказались поразительно похожими на картину множественного склероза у людей. Прививая лисицам вирус, вызывающий у них это заболевание, экспериментаторы впервые воспроизвели у подопытных животных воспаление головного и спинного мозга, тождественное множественному склерозу. Таким образом, оказалось возможным сравнивать характер и развитие процесса в мозгу у экспериментальных лисиц и процесса у больных, страдающих множественным склерозом.

Такое же сходство с болезнью лисиц было обнаружено у людей, болеющих острым рассеянным энцефало-миелитом. Это — тяжелое поражение нервной системы, клиническая картина которого напоминает множественный склероз, но отличается от него острым началом, быстрым течением и более или менее полным выздоровлением.

Так был сделан первый шаг в исследовании происхождения этих двух нервных болезней. Теперь надо было сделать следующий шаг — выделить их возбудитель.

В результате прививок крови в спинномозговой жидкости больных острым энцефало-миелитом белым мышам, крысам, морским свинкам, кроликам и другим животным исследователям удалось впервые открыть возбудитель этой болезни. Он оказался фильтрующимся вирусом, т. е. таким, который во много раз меньше микробов и обладает свойством проникать через бактериальные фильтры, задерживающие микробов. Вот почему эти вирусы и называются фильтрующимися.

Это открытие оказалось решающим для всех последующих

исследований и сразу пролило свет на столетнюю загадку медицины.

В дальнейшем ученые установили, что сыворотка и больных множественным склерозом, и переболевших острым энцефаломиелитом обладает свойством нейтрализовать выделенный вирус. Это значит, что в сыворотке крови при обоих заболеваниях вырабатываются одни и те же антитела, обезвреживающие действие вируса.

Отсюда был сделан непреложный вывод о том, что при обоих заболеваниях возбудителем является один и тот же вирус. Оба этих недуга — инфекционного происхождения и являются одной и той же болезненной формой, но первый представляет хроническую фазу, а второй — острую.

Данные сывороточных реакций,  $d$  которых мы говорили выше, легли теперь в основу распознавания обоих заболеваний. Сейчас уже установлено, что сыворотка крови больных множественным склерозом нейтрализует вирус энцефаломиелита в 50 процентах случаев, а сыворотка крови больных острым энцефаломиелитом нейтрализует тот же вирус в 75 процентах случаев.

На основании этих наблюдений исследователи смогли перейти к заключительному этапу работы — изысканию средств лечения.

Из мозгов зараженных вирусом животных была изготовлена лечебная вакцина; в результате впрыскивания ее под кожу больные острым энцефаломиелитом выздоравливали, а состояние людей, страдающих множественным склерозом, значительно улучшалось.

Научная конференция, состоявшаяся в больнице имени доктора Боткина, дала высокую оценку теоретическому и практическому значению открытия, сделанного профессорами Маргулисом, Соловьевым и Шубладзе.

Исследования советских ученых, продолжавшиеся семь последних лет, в том числе и в годы войны, увенчались успехом.

## **Выращивание овощей без земли**

Можно ли вырастить овощи без земли? Какая среда может ее заменить? Получится ли при этом хороший урожай?

Профессор Калифорнийского университета Вильям Герик разработал метод выращивания различных овощей в новой среде — на водном питательном растворе.

В настоящее время этот метод широко используется некоторыми предприятиями США. Одна ньюйоркская фирма выращивает этим способом цветы, другая — овощи. Основным местом производства овощей избран остров Уэк, через который проходит воздушная трасса. Пассажиры самолетов имеют возможность получить здесь свежие овощи.

Опыт выращивания овощей по методу Герика был поставлен и в других странах. В Палестине доктор Соскин получил настолько хорошие результаты, что смог даже предложить английскому командованию в Африке, во время военных операций, организовать «подвижной огород» на грузовиках. Колонна таких машин следовала бы за армией и непрерывно снабжала бы свежими овощами раненых и больных солдат в пустыне.

Способ Герика очень прост. Вода содержится в железных, деревянных или цементных баках, размером обычной парниковой рамы. При отсутствии баков может быть использована простая яма с глинобитными стенами и дном. На бак накладывается рама с железной сеткой и настлаивается слой стружек, опилок, торфа, резаной соломы, стеблей подсолнуха. Между сеткой и уровнем воды сохраняется воздушная прослойка.

Семена высеваются на подстилке, и во время их прорастания ее поливают. Полив продолжается до того момента, пока корни растения не пройдут через подстилку и воздушную прослойку до уровня воды. Удобрения вносятся в бак с водой несколько раз в течение вегетационного периода.

Выращивание овощей таким способом не связано с обычной большой затратой труда (рыхление, окучивание, прополка и т. д.)

А урожай овощей на единицу площади в пять раз превышает урожай на открытом грунте. Возможность регулирования состава питательных элементов позволяет выращивать овощи с большим содержанием минеральных солей. А это имеет большое значение в детском и диетическом питании. Сам Герик получил томаты, которые содержали вдвое больше кальция, чем выращенные в открытом грунте.

## **Аспергиллин — новый лечебный препарат**

Недавно видный английский ученый проф. Флеминг, открывший пенициллин, сделал в газе-

те «Нью Йорк Таймс» следующее заявление о лечебных свойствах этого замечательного препарата.

«Обычный грипп, коклюш, туберкулез и ряд других болезней не поддаются действию этого типа грибковой плесени — пенициллина. Но существуют другие виды плесени, и весьма возможно, что некоторые из них окажутся пригодными для борьбы с теми болезнями, на которые не действует пенициллин».

Еще задолго до того, как английский ученый высказал это предположение, советские микробиологи открыли грибковые плесени, обладающие такими свойствами.

В 1938 г. в одной из лабораторий Института микробиологии Академии Наук СССР, руководимой проф. Н. А. Красильниковым, было выделено несколько видов грибковых плесеней. Одна из них, носящая название «черный аспергилл», представляет особый интерес.

Если эту плесень выращивать в жидкой питательной среде, она разрастается мощной черной пленкой, выделяя антибактериальное вещество. Через 12—15 суток это вещество извлекается из жидкости и, после соответствующей очистки, может применяться. Достаточно внести в культуру стафилококков, дифтерийных, туберкулезных палочек, желудочно-кишечных и других микробов одну каплю такого вещества, чтобы очень скоро, иногда через несколько минут, такие бактерии были уничтожены или перестали развиваться.

Таким образом было установлено, что новый препарат — аспергиллин — воздействует на такие виды бактерий, на которые пенициллин не оказывает никакого влияния.

Являясь сильным ядом для таких бактерий, новый препарат не приносит вреда животному организму. Это подтверждено многочисленными экспериментами над животными, которые проводил в Институте ветеринарии Академии Медицинских Наук СССР проф. П. П. Сахаров. Вводя животным аспергиллин в кровь, мышцы и брюшную полость, он установил, что препарат совершенно безвреден для них. Зараженные животные, которым вводили аспергиллин, либо вовсе не болели, либо перенесли болезнь в легкой форме. В то же время в контрольной группе животных, зараженных теми же бактериями, все погибали.

После успешных экспериментов над животными препарат был проверен в ряде клиник и больниц Москвы и других городов. Во всех случаях подтвердилось, что он является прекрасным антисептиком.

Аспергиллин не только предохраняет от заражения, но и оказывает хорошее действие при воспалениях слизистых оболочек. Хорошие результаты дает он и при лечении ангина, дифтерии, желудочно-кишечных заболеваний. Так, при лечении стрептококковой ангины, выздоровление больных наступало уже после 3—4 смазываний воспаленного зева и миндалин. При дифтерии носа палочки исчезали в среднем через 3½ дня после начала лечения,— обычно же бактериюносительство продолжается в среднем 9 дней и нередко затягивается на 20 дней.

В отличие от пенициллина новый препарат активно действует на микробов тифозной группы. Упорные желудочно-кишечные заболевания быстро излечиваются при употреблении аспергиллина внутрь.

## **Противошоковая жидкость проф. Асратяна**

Наиболее эффективным способом борьбы с шоком до последнего времени было переливание крови. Но его не всегда удается применять. Особые трудности возникают в боевой обстановке, когда у полевого хирурга не оказывается под рукой ампул с кровью.

Найти кровезаменяющие противошоковые растворы уже давно стремились ученые многих стран. Противошоковая жидкость, предложенная членом-корреспондентом Академии Наук СССР проф. Э. А. Асратяном, и представляет собой такой комплексно действующий раствор. В его состав входят элементы, которые быстро повышают кровяное давление и улучшают деятельность сердца, дыхательной системы и общее самочувствие больного. Благодаря включению в состав жидкости алкоголя и наркотических препаратов у больного вскоре наступает дремотное состояние, переходящее в сон двух—четырёхчасовой длительности. Просыпаясь, больные обычно уже полностью оправляются от шока.

По сравнению с другими кровезаменяющими растворами противошоковая жидкость проф.

Асратяна обладает рядом преимуществ. Она содержит почти в 10 раз больше двууглекислого натрия, чем известный раствор Рингер-Локка. Этот натр улучшает окислительные процессы в организме. Благодаря высокому содержанию хлористого кальция, уменьшается проницаемость капилляров. Наличие в растворе глюкозы увеличивает питательные ресурсы организма. Снотворные и наркотические препараты ослабляют болевые ощущения и вызывают сон.

Новый препарат проверен на многих тысячах больных. Во всех случаях он показал высокую лечебную активность. До 85 процентов больных под действием этой жидкости благополучно избавлялись от шоковых явлений. В сочетании с переливанием крови применение жидкости профессора Асратяна даст еще более значительный эффект. Опыт показал, что в такой комбинации она позволяет спасти жизнь тяжелых шоковых больных, которые не поддаются лечению только одной кровью или одной жидкостью.

## **Долгосрочные прогнозы погоды**

Развивая идеи советского ученого проф. Б. П. Мультановского, кандидат физико-математических наук С. Т. Пагава разработал метод, позволяющий ежедневно предсказывать погоду на 5 дней вперед.

На чем основан этот метод? Установлено, что в природе существуют естественные синоптические периоды. Так называются промежутки времени длительностью около 6—7 дней, в течение которых циклоны и антициклоны над Атлантическим океаном и материком Европы перемещаются в одном направлении. Как только это направление изменяется, один естественный период сменяется другим. Это и вызывает перемену погоды.

Задача специалиста-синоптика — не только определить, когда начнется новый такой период, но и сказать, как будут развиваться в нем атмосферные явления. Иначе говоря, ему надо решить, где и как будут располагаться области высокого и низкого давления и в каком направлении они будут перемещаться.

Прежде для решения этой задачи обычно выжидали два дня

после наступления естественного периода. Так как атмосферные явления в каждом новом периоде развиваются в одном направлении, то на основании первых двух дней можно было составить вероятную схему их развития на остальной отрезок времени этого периода.

Но при этом между последним днем предыдущего периода и моментом составления прогноза на новый период получался двухдневный пробел. Если один период закончился 15 сентября, а другой продолжался с 16 по 21, то прогноз мог быть дан только на отрезок с 18 по 21 сентября. Но на практике очень часто приходилось составлять прогнозы и на эти два дня. Понятно, что точность этих предсказаний была невысокой.

Центральный институт прогнозов стремился устранить этот недостаток. Исследуя механизм смены естественных периодов, руководитель отдела долгосрочных прогнозов института Пагава установил, что по данным наблюдений в верхних слоях воздуха можно определять схему развития атмосферных процессов на один и даже на два периода.

Такие наблюдения на высотах ведутся многими аэрологическими станциями. Однако для долгосрочных прогнозов эти данные высотных наблюдений до сих пор не использовались. Между тем именно в верхних слоях, например на высоте 5 километров, атмосферные явления развиваются более отчетливо, чем в нижних слоях, где картина искажается влиянием земной поверхности. Оперирруя данными высотных наблюдений, синоптик может гораздо раньше, чем прежде, установить, когда произойдет смена естественного периода.

Мы уже говорили, что основная черта такого периода — перемещение циклонов и антициклонов в одном направлении. Поэтому, как только удалось установить начало нового периода, синоптик имеет возможность наметить схему развития погоды на весь период и, как правило, даже и на следующий. Однако для повышения точности прогнозы даются не сразу на оба периода, а ежедневно на пять дней вперед.

Новый метод прошел испытания в Центральном институте прогнозов. Испытания показали, что прогнозы, составляемые по этому методу, оправдываются на 85 процентов.

## Новое в учении о причинах рака

Увеличивается ли распространение рака среди населения, — вопрос, который немало волнует общественное мнение и специальные научные круги. Ответ на этот вопрос в отношении рака языка дает недавно законченное интересное историческое исследование московского проф. Г. А. Рейнберга.

История рака языка чрезвычайно скудна. Первое указание встречается у Гиппократ (V в. до н. э.).

Первое клиническое описание рака языка относится к VI в., и, очевидно, к этому именно времени вопрос о раке языка стал уже до некоторой степени активно разрабатываться. Это описание принадлежит Фабрициусу Гильданусу. Сообщения о раке языка постепенно учащаются, а ко второй половине XVI в. их накопилось уже много.

Как же с исторической точки зрения обстоит дело с основными факторами, способствующими, по мнению специалистов, развитию рака?

Многие авторы приписывают огромное значение в происхождении рака языка сифилису, который, по данным отдельных исследователей, встречается среди больных раком языка в 30–80%. В большом количестве сифилис появился в Европе в конце XV в.

Второй биологический фактор — это возраст. Средний возраст больных раком языка 55–60 лет. Как сказал Феликс Мирминд, «каждый умирает от рака, но не каждый доживает до своего рака». Оказывается, что в давние времена средняя продолжительность жизни населения Европы составляла 20–30 лет и люди не доживали до своего рака. В XVIII в. эта цифра поднялась до 40 лет. В настоящее время, по американским данным, — 59 лет, т. е. в XIX—XX вв. мы уже наблюдаем массовое доживание населения до среднего ракового возраста.

Среди веществ, хроническое раздражение которыми слизистой оболочки рта ведет к образованию рака языка, на первом месте стоит табак. Это убедительно

доказано в опытах на животных с табачным дегтем. Не менее убедительно это показано у нас профессором Шиловцевым, который обнаружил в большом количестве рак языка и дна рта у туркмен, сосущих табачный порошок — нас. Историческое внедрение табака в быт европейских народов относится к концу XV в. В 1560 г. во Франции посевы табака стал разводить Жак Нико, от которого и пошло название «никотин». В конце XVII в. табак проник в Турцию, Швецию и Россию, где получил особенно широкое распространение в начале XVIII в. при Петре I. Курение постепенно получает все более и более значительное распространение почти во всех странах света.

По данным многих исследователей, повторное и длительное прижигание слизистой оболочки языка и ротовой полости спиртом и алкогольными напитками играет не меньшую роль, чем курение табака, в происхождении рака языка. Массовое внедрение сильных алкогольных напитков в повседневный быт народов приходится на 2–3 последних века.

Многими исследованиями подчеркивается значение привычного потребления пряной пищи в развитии рака языка и полости рта.

Но самая важная группа химических канцерогенных (вызывающих рак) веществ — это анилиновые производные, буквально наводнившие всю пищевую и фармацевтическую промышленность.

История современной анилиновой промышленности, однако, очень коротка. Анилин впервые получен в 1826 г. из растительной краски индиго, которая по-испански называется «аниль». Промышленное значение он получил только после открытия русским ученым химиком Н. Зининым простого и удобного метода его синтеза из нитробензола. В настоящее время анилина ежегодно производится около  $\frac{1}{4}$  миллиона тонн.

Острые зубы и плохо приложенные протезы раздражают и травмируют (повреждают) слизистую оболочку языка и щек. Больные часто указывают, что язва у них возникла именно на том месте, где слизистая годами повреждалась острым выступом

протеза. Распространение зубного протеза, использование его широкими массами, относится только ко второй половине XIX в.

Систематический прием горячей пищи и питья также рассматривается как источник происхождения рака. В литературе нередко приводятся данные о профессиональном раке пищевода и желудка у кухарок и поваров, изо дня в день в течение многих лет систематически обжигавших верхние пищеварительные органы при неизбежной пробе горячей, почти кипящей пищи. Общеизвестен рак живота у жителей Кашемира, возникающий в результате ношения на животе, для согревания от холода, сосуда с тлеющими углями. Есть такие люди, которые пьют только самый горячий кофе и чай («крутой кипятки») и едят только такой борщ, из которого бьет пар.

Сопоставляя два явления: с одной стороны, появление первых научных сообщений о раке языка и полости рта, начиная с XVI в., и постепенное их нарастание до наших дней, а с другой стороны — постепенное внедрение главнейших бесспорных факторов, ведущих к развитию рака языка и полости рта, также начиная с XVI в., и постепенное их расширение и умножение до наших дней, профессор Рейнберг приходит к выводу, что речь здесь идет не о хронологическом параллелизме, но об очевидной причинной связи.

Изучая, однако, современные клинические данные, не трудно убедиться, что ни один из перечисленных факторов не является чем-то абсолютно роковым, неизбежным и неотвратимым. Несмотря на обширное распространение курения, чаепития, анилиновых красок, зубных протезов и т. д., рак языка составляет всего лишь 2–3% всех раков вообще. Изучение каждого из упомянутых выше канцерогенных факторов в отдельности и всех их в совокупности даст в руки действительное орудие как для лучшего понимания динамики исторического развития всего ракового процесса, так и для мощной и эффективной профилактики рака среди широких слоев населения.

# 25-летие АРКТИЧЕСКОГО института

Кандидат географических наук

**Д. Б. КАРЕЛИН**

В нынешнем году исполнилось 25 лет деятельности Арктического научно-исследовательского института. Этот юбилей — памятная веха в развитии советской географической науки. Ни одна страна в мире не придавала такого размаха изучению Арктики, как Советский Союз, и ни одна страна не достигла таких успехов.

С первых дней установления советской власти Партия и Правительство обратили серьезное внимание на изучение и освоение Крайнего Севера.

В июле 1918 г. В. И. Ленин подписал постановление об ассигновании 1 миллиона руб. на организацию гидрографической экспедиции в Северный Ледовитый океан. В 1919 г. была создана комиссия по изучению и практическому использованию русского севера, а 4 марта 1920 г. — постоянная Северная научно-промысловая экспедиция, от которой и берет начало Арктический институт. Эта экспедиция принимала самое широкое участие во всех дальнейших мероприятиях по изучению и освоению Арктики. В первые годы были посланы экспедиции в Белое и Баренцево море, на Кольский полуостров, Шпицберген, Новую Землю и Большеземельскую тундру. Результаты работ содействовали организации тралового лова рыбы в Баренцовом море, выявлению промышленных запасов апатита в Хибинских горах, Воркутинского месторождения угля и т. д. В дальнейшем научными и поисковыми работами была охвачена вся территория Крайнего Севера и все советские арктические моря.

Отметим некоторые главнейшие работы, выполненные Арктическим институтом или при его участии.

В 1923 г. сооружена первая арктическая магнитная обсерватория на Новой Земле (на Маточкинском шаре) и впервые начали разрабатываться ледовые прогнозы для морей Арктики. В 1924 г. впервые применен самолет для ледовой разведки при проводке судов через льды. В 1925 г. экспедиция на моторно-парусном боте «Эльдинг» обошла вокруг всей Новой Земли. В 1928 г. состоя-

лось первое плавание мощного ледокола «Красин» в высокие широты Арктики. Ледокол спас участников итальянской воздушной экспедиции и произвел научные наблюдения к северу от Шпицбергена. В 1929 г. экспедиция на ледокольном пароходе «Седов» выполнила океанографические работы в районе Земли Франца Иосифа и основала в бухте Тихой крупную научно-исследовательскую станцию. В следующем году «Седов» плавал в северной части Карского моря, открыл ряд новых островов и высадил первых зимовщиков на Северной Земле.

Особое место занимают события 1932 г. Советский Союз, приняв участие во втором «Международном полярном году», выполнил большую программу по изучению Арктики, отправил ряд экспедиций в неисследованные районы, построил много новых полярных станций. Ледокольный пароход «А. Сибиряков» с экспедицией Арктического института впервые в истории совершил замечательное плавание за одну навигацию по Северному морскому пути из Атлантического океана в Тихий.

Для закрепления и развития этих успехов по инициативе товарища Сталина было создано Главное Управление Северного Морского пути при СНК СССР (Главсевморпуть). С помощью Арктического института Главсевморпуть осуществляет всю научную деятельность в Арктике и использует результаты научных работ для арктического мореплавания, строительства и освоения новых районов.

До организации Главсевморпути Институт провел около 90 экспедиций, а после этого момента до настоящего времени свыше 160 экспедиций. Среди них — известные экспедиции по трассе на «Челюскине» в 1933 г., на ледоколе «Литке» в 1934 г., на небольших ботах в Карских Воротах и Югорском Шаре в 1934—1936 гг., экспедиция в 1936—1937 гг. на судне «Нерпа», выполнившая планомерную гидрологическую съемку Карского моря. Самое тесное участие принимал Институт в экспедиции к полюсу в 1937 г. и в организации дрейфующей станции «Северный Полюс», а также в дрейфе ледокольного парохода «Седов»

<sup>1</sup> В 1925 г. Экспедиция была реорганизована в Институт по изучению севера, в 1930 г. — во Всесоюзный Арктический институт.

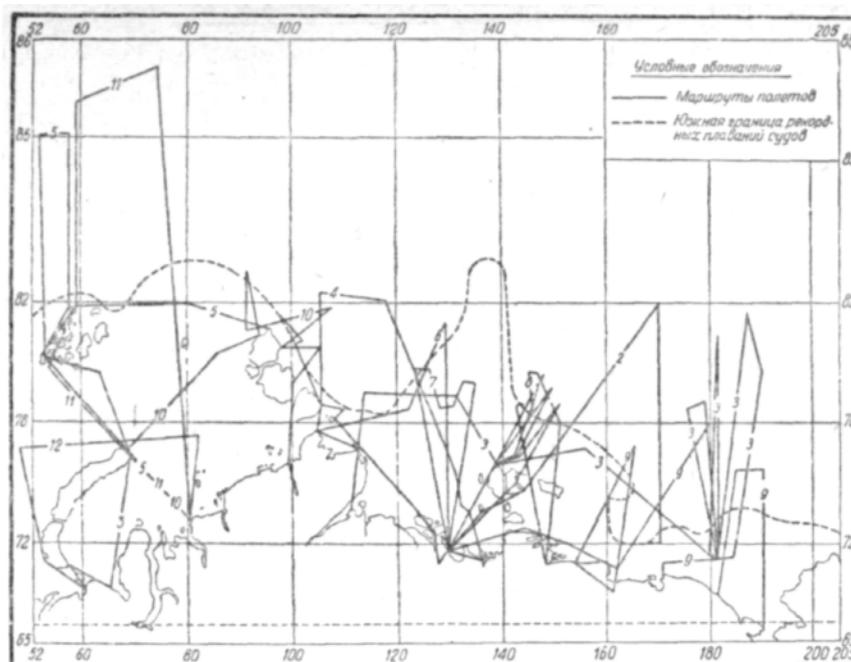


Рис. 1. Выдающиеся полеты советских летчиков с ледовой разведкой в Арктике.

1—Алексеев, 1938 г.; 2 — Черевичный, 1940 г.; 3 — Черевичный, 1942 г.; 4 — Черевичный, 1942 г.; 5 — Черевичный, 1943 г.; 6 — Титлов, 1943 г.; 7 — Задков, 1944 г.; 8 — Котов, 1944 г.; 9 — Крузе, 1945 г.; 10 — Титлов, 1945 г.; 11 — Титлов, 1945 г.; 12 — Титлов, 1945 г.

через полярный бассейн в 1937-1940 гг. В 1941 г. Институт организовал успешную экспедицию на самолете Н-169 в район «полюса недоступности».

Следует отметить также экспедиционные работы в низовьях крупных сибирских рек. Режим таких рек, как Пясины, Хатанга, Лена, Анабара, Индигирка, Колыма, был впервые исследован Арктическим институтом в 1934—1937 гг.

Хорошие результаты дали многочисленные геологические экспедиции, благодаря которым оказалось возможным к 1937 г. составить геологическую карту севера. Особенно значительные успехи были достигнуты по разведке каменного угля, нефти и олова в Советской Арктике. На основе работ Института в настоящее время приступлено уже к промышленной разведке и добыче полезных ископаемых.

Так как период рекогносцировочного обследования большей части Арктики в основном закончен, то в последние годы происходит переход к методу стационарных исследований. В Арктике организуются специальные лаборатории (например, лаборатория по изучению прохождения радиоволн в бухте Тихой), обсерватории (например, магнитные обсерватории в бухте Тихой, на мысе Челюскина, в бухте Тикси, в Уэлене), бюро погоды и т. п., которые собирают исключительно ценные материалы. Большое распространение получили научные работы и наблюдения в области гидрологии, метеорологии и геофизики на полярных станциях Главсевморпути, ведущиеся под научно-методическим руководством Арктического института.

Главные задачи Института в известной мере менялись с течением времени и ростом изученности Арктики. На первых порах задачи сводились преимущественно к комплексному обследо-

ванию и рекогносцировочному выявлению природных ресурсов отдельных районов. Затем встали на первый план задачи изучения морской трассы и тяготеющих к ней районов Сибири. Перед Второй мировой войной и во время войны преобладали задачи по научно-оперативному обслуживанию арктического мореплавания и воздушных трасс. В этот период особое внимание обращалось на создание навигационных пособий, усовершенствование ледовой разведки, организацию службы льда и погоды, разработку ледовых прогнозов. В качестве примера успехов в этой области приводим карту выдающихся полетов советских летчиков с ледовой разведкой в высокие широты Арктики в последние годы. В этих полетах принимали участие сотрудники Арктического института, которые использовали их для общего ознакомления с рядом районов Полярного бассейна (рис. 1). За годы войны советские летчики и исследователи уменьшили площадь «белых пятен» Арктики на 600 тысяч кв. км (рис. 2). При этом были выявлены исключительно интересные детали ледового режима высокоширотных районов арктических морей, обнаружены айсберги в центральной части Полярного бассейна, обследован район предполагаемой «Земли Санникова» и «Земли Андреева» и т. д. Этот пример удачного совмещения оперативной и научно-исследовательской работы в Арктике является единственным в мире.

Из последних полетов следует отметить ледовую разведку, выполненную пилотом М. Титловым и наблюдателями Арктического института 2 октября 1945 г. в секторе между Северной Землей, Северным полюсом и Новосибирскими островами. Стартовав ночью с мыса Челюскина, самолет через 6 часов был на полюсе, откуда по-

вернул к острову Котельному. Несмотря на темноту и плохую погоду, полет через 15 часов был благополучно закончен при свете костров в устье реки Индигирки. Во время этого полета была осмотрена значительная площадь «белых пятен» размером около 30 тыс. кв. км.

После войны круг работы Арктического института значительно расширился. Работа института протекала главным образом в двух направлениях: первое — обеспечение и дальнейшее развитие мореплавания, изучение проблем, связанных с эксплуатацией Северного Морского пути; второе — всестороннее изучение Арктики в целом как географической области. Сейчас перед ним встает задача подведения итогов предыдущих исследований, создания монографических обзоров, подробного исследования побережья морей и океана, бесперебойного обслуживания многочисленных кораблей, плавающих в наше время вокруг северных берегов страны.

Свыше 40 научных и 20 вспомогательных от-

делов обеспечивают деятельность Института в различных областях науки — по географии и истории Арктики, гидрологии и ледоведению, метеорологии, геофизике, биологии, геологии, экономике Севера и т. п.

Среди сотрудников института имеются опытные полярники, посвятившие свою жизнь делу изучения и освоения Арктики. Во главе Ученого совета Института стоит старейший полярник член-корреспондент Академии Наук СССР В. Ю. Визе, еще в 1912 г. принимавший участие в экспедиции Г. Я. Седова к Северному полюсу.

Большое место в деятельности Арктического института занимает выпуск в свет результатов исследований и наблюдений. 350 томов, выпущенных институтом в свет, являются существенным вкладом в мировую сокровищницу знаний\*.

Арктическая наука — гордость нашей страны. Завоевание этого почетного места — большая заслуга Арктического научно-исследовательского института.

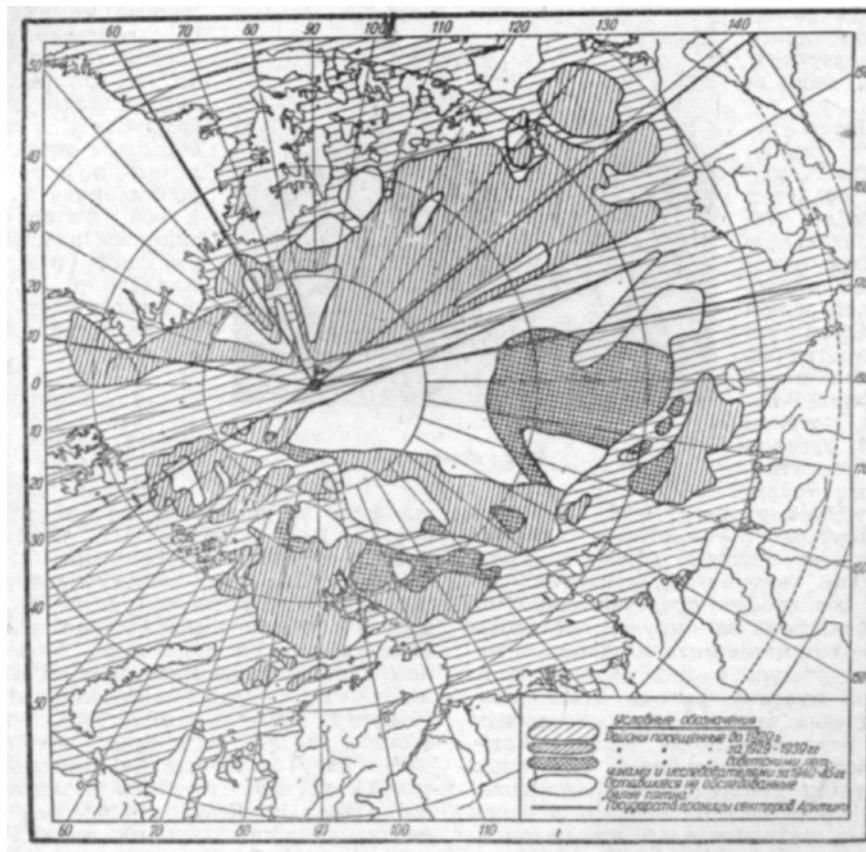


Рис. 2. "Белые пятна" Полярного бассейна (карта составлена сотрудником Арктического института П. Гордиенко совместно с автором).

# МИХАИЛ АНДРЕЕВИЧ ШАТЕЛЕН

(К 80-летию со дня рождения)

Советская научная и техническая общественность празднует 80-летие старейшего электротехника страны, выдающегося ученого и общественного деятеля Михаила Андреевича Шателена. С его именем неразрывно связаны возникновение и развитие электротехнической науки в России, подготовка и создание отечественных научно-технических кадров и электрификация нашей родины. Он является учителем и воспитателем ряда поколений ученых и инженеров, строителей нашей электротехнической промышленности и основателей электротехнических школ и направлений.

Воспитанник Петербургского университета, давшего стране крупнейших людей науки во всех областях знания, М. А. Шателен начал свою самостоятельную деятельность на заре научной электротехники и был одним из строителей новой школы Петербургского политехнического института, чьи заслуги в деле индустриализации страны поистине неосенимы. Вступив в ряды передовой русской интеллигенции, воспитанной на благородных традициях служения общему благу, М. А. Шателен вскоре оказался в авангарде электротехнического сектора нашей общественности, которая в течение многих десятилетий неизменно почитает его своим представителем: он стоит во главе большинства научно-исследовательских и народнохозяйственных начинаний, направленных к процветанию нашей родины. М. А. учился у корифеев русской физики конца прошлого века и сам стал прекрасным профессором и руководителем, педагогическому таланту которого обязана своим образованием блестящая плеяда петербургских, впоследствии ленинградских ученых электротехников, в свою очередь широко признанных руководителей новых поколений инженеров и научной молодежи.

М. А. Шателен родился 13 января 1866 г. на Кавказе, в крепости Анапа. Его отец и ближайшие предки занимали ответственные посты на государственной и военной службе. Начиная с Суворовских времен, они участвовали во всех войнах и походах и отличились как истинные патриоты своей родины.

Среднее образование М. А. Шателен получил в Тифлисской классической гимназии, которую окончил с золотой медалью. По окончании гимназии он в 1884 г. поступил в Петербургский университет на физико-математический факуль-

тет. Петербургский университет существовал тогда уже около 70 лет (основан в 1818 г.), но как раз именно в это время начался его расцвет, золотой его век. Бутлеров, Менделеев, Чебышев —

вот имена лидеров профессорской коллегии физико-математического факультета, объединявшего тогда все естественные и математические дисциплины. Ключом была и студенческая жизнь. Учащиеся не только приобщались к науке, но и принимали активное участие в общественной и политической жизни страны. Многие из них примкнули к революционному движению, организуя подпольные кружки, в которых обсуждались злободневные вопросы, разрабатывались смелые планы борьбы с тогдашним строем и велась подготовка к их осуществлению. М. А. был близок к той группе студентов, признанным вождем которых был старший брат В. И. Ленина. Александр Ильич Ульянов, отдавший свою молодую жизнь за дело народа, подготавливая покушение на Александра III. М. А. избег участия многих своих товарищей только потому, что в 1887 г. уехал с научной экспедицией в Восточную Сибирь для наблюдения солнечного затмения в г. Кра-

сноярске и долгое время отсутствовал в Петербурге. Для агентов III Отделения, повидимому, осталось неизвестным, что на квартире студента Шателена нередко собирались подпольщики, за которыми те охотились. «По возвращении в Петербург мы уже не нашли многих наших товарищей студентов,— пишет М. А. Шателен в своих воспоминаниях об изобретателе радио А. С. Попове,— они были высланы из Петербурга. Мне рассказывал потом старший дворник дома, где я Аил, получавший от меня часто мзду за то, что не замечал у меня посетителей-студентов (тогда не разрешалось студентам собираться в числе больше трех; о четырех студентах старший дворник должен был уже сообщать в участок), что после отъезда экспедиции в Красноярск приходили, кто следует, и ко мне. Но удовлетворились вполне, когда нашли в домоводной книге запись «выбыл в Сибирь».

Все же и в таких напряженных условиях интерес к научной работе не заглох. Богатый материал, собранный в Красноярске во время затмения, был обработан М. А. Шателеном, избравшим его предметом своей кандидатской диссертации. За выполненную им работу «Изучение явлений поляризации солнечной короны» он в 1888 г., по окончании университета, был удостоен звания кандидата физико-математических наук



М. А. Шателен

и оставлен при университете для подготовки к профессорскому званию.

Перед молодым кандидатом открывалась дорога кабинетного ученого, но не эта перспектива манила М. А. Шателена. Ученика И. И. Боргмана, Н. Е. Егорова и О. Д. Хвольсона немало сделавших для развития науки об электричестве в нашей стране, тянуло продолжать дело своих учителей. От физических основ электротехники необходимо было перейти к изучению самой электротехники, сложившейся к тому времени как самостоятельная и большая область техники с многообещающим будущим и начавшей уже проникать в высшую школу. Задачами электротехники увлекся и блестяще их разрешал М. А. Шателен, который является неоспоримым пионером в этой области.

Электротехника в России к тому времени имела богатую событиями историю. Уже были сделаны те открытия и изобретения, которые принесли русским исследователям всемирную славу. В Петербурге уже много лет работал большой и сплоченный коллектив электриков, объединенный в VI Электротехническом отделе Русского технического общества. Было уже специальное электротехническое учебное заведение — Электротехнический институт (ныне имени В. И. Ульянова-Ленина), в котором, впрочем, не было еще преподавателей-специалистов по электротехнике, ее читали обычно физики. Также еще не было в России крупной электротехнической промышленности. М. А. решил уехать за границу для изучения крупных заводов. Выбор его пал на Францию, так как эта страна занимала тогда ведущее место в области электротехники и, можно сказать, создала ее. Во Франции была уже развита передовая промышленность (напомним, что именно в 80-х гг. в Париже блестяще развернулось предприятие Яблочкова по изготовлению электрических лампочек).

Учебу свою М. А. организовал весьма своеобразно. Он поступил на завод знаменитой тогда компании Эдисона простым рабочим и одновременно слушал курсы по электротехнике в высших учебных заведениях. Не оставлял он и основного предмета, который изучал в Петербургском университете, — физики, посещая лекции в Сорбонне (Парижский университет).

Два года пробыл М. А. в Париже. За это время он прошел в компании Эдисона путь от чернорабочего до шеф-монтера и принял руководящее участие в сооружении первой в Европе электрической станции переменного тока высокого напряжения. Вооруженный знанием и опытом, М. А. вернулся в Россию. Несмотря на свои двадцать четыре года, он сформировался в зрелого инженера и ученого, уже публиковавшего результаты своих исследований и наблюдений в отечественном журнале «Электричество». Участие его в этом журнале длится непрерывно вот уже более полувека.

По возвращении в Россию М. А. был полон творческих сил и энергии. То, что он пошел по новому пути, не оттолкнуло от него его учителя. Наоборот, они с гордостью и нескрываемой надеждой смотрели на этого смелого новатора. К тому же М. А. не порвал и с физикой. Он ассистировал у Боргмана и Егорова, а затем самостоятельно читал курсы физики в Горном институте, на Высших женских курсах и в женском Медицинском институте.

Тем не менее основные интересы М. А. Шателена сосредоточились в области электротехники, в которой и развернулись его исключитель-

ные способности. С присущей ему энергией и неутомимостью он начал работать над учебниками, руководствами и пособиями, частью сам составляя их, частью переводя лучшие образцы иностранной литературы. Классические произведения: Э. Жерара — «Курс электротехники» и Сильвануса Томпсона «Электромагниты и электромагнитные механизмы», эти настоящие книги целых поколений электротехников-студентов и давно окончивших курс инженеров, переведены М. А. Шателеном.

В 1893 г. Электротехнический институт объявил конкурс на замещение штатной должности преподавателя электротехники (до тех пор курс этот читал проф. И. И. Боргман). Лучшим кандидатом оказался М. А. Шателен, начавший за год до того читать этот курс, одновременно с физикой, в Горном институте. Молодой ученый оказался талантливым преподавателем и высококвалифицированным специалистом в своем деле. Вскоре он был утвержден в должности профессора кафедры электротехники. Это была первая в России штатная должность по этому предмету.

Параллельно с чтением лекций он написал ряд курсов, как «Общая электротехника», «Электрические измерения», «Переменные токи». То были первые пособия на русском языке, написанные русским автором, а курс «Переменные токи» был вообще первым подобным произведением в электротехнической литературе.

Но М. А. был занят не только научно-педагогической и литературной деятельностью. Он превратил свою кафедру в очаг исследовательских работ по тем отраслям электротехники, которые стали основными в его изысканиях и на базе которых выросли целые школы — светотехники, электрических измерений и техники высокого напряжения.

Не менее замечательна и общественная деятельность М. А. Шателена. С разрыванием электротехники расцвел VI отдел Русского технического общества — замечательная корпорация русских электриков, заслуги которой перед отечественной электротехникой чрезвычайно велики. Возникла потребность во всероссийской организации. На Всероссийских электротехнических съездах с 1900 г. ставились не только важнейшие вопросы, связанные с насущными темами современного развития отдельных областей электротехники, но и проблемы общегосударственного масштаба, какой, например, явилась проблема использования неисчерпаемых энергоресурсов России для целей электроснабжения.

Во всех этих начинаниях М. А. принимал активное участие, возглавив вскоре электротехническую общественность в качестве избранного председателя VI отдела.

М. А. многократно представлял русскую электротехнику и на международной арене. В 1900 г., как официальный делегат от России, он был избран вице-президентом Международного конгресса по электричеству, происходившего во время Всемирной выставки в Париже. Конгресс этот знаменителен тем, что, наряду с важнейшими рассматривавшимися им вопросами, впервые с международной трибуны было заявлено о великом изобретении беспроволочной телеграфии (тогда уже и беспроволочной телефонии), сделанном русским физиком А. С. Поповым. Последний представил Конгрессу письменный доклад, который был оглашен М. А. Шателеном. С этих пор М. А. неизменно принимал участие во всех Международных конгрессах по электротехнике и энергетике, а также во всех совещаниях и кон-

ференциях по метрологии. Имя его стало известным в мировой электротехнической общественности, которая удостоила его ряда почетных званий. Он состоит почетным членом французского Электротехнического общества, почетным секретарем американского института инженеров-электриков, а также членом английского института электриков.

Видное положение, занятое М. А. Шателеном в научной и технической среде, не избавило его, однако, от гонений в царской России. В 1901 г. по распоряжению министра внутренних дел Си-пягина (стяжавшего себе печальную славу и бесславный конец в борьбе с революционным движением) два профессора — М. А. Шателен и В. В. Скобельцын — были изгнаны из Электротехнического института. Революционному движению сочувствовала почти вся профессура, но открыто выступать и громко протестовать против приемов и методов реакции отважились только наиболее передовые деятели культуры. К ним принадлежали М. А. Шателен и В. В. Скобельцын, мужественно клеймившие позором царских погромщиков, устроивших массовое избиение студентов. Результаты не заставили себя долго ждать. Не без угодливого и подхалимного участия институтского начальства, которое имело весьма отдаленное отношение к науке, эти профессора были отстранены от своего дела, которому они служили со всей преданностью, с какой только ученые могут отдаваться любимому предмету. Они ушли с уверенностью в своей правоте, поддерживаемые любовью студенческой массы и сочувствием большинства преподавателей, многие из которых в знак протеста покинули Электротехнический институт.

Потеря М. А. Шателеном места в единственном тогда в стране Электротехническом институте не отвратила его от дела, которому он решил посвятить свою жизнь. Как раз в это время в Петербурге началось строительство Политехнического института. Инициатору его С. Ю. Вите было ясно, что без людей, подобных М. А. Шателену, не выполнить успешно такого большого дела, в особенности же организацию электротехнического факультета. И вот задолго до окончания постройки здания Политехнического института М. А. и много других видных профессоров, утвержденных в их должностях в еще не начавшем функционировать институте, принялись за создание кузницы кадров высококвалифицированных инженеров во всех областях техники и экономики.

Замена Электротехнического института Политехническим была для М. А. новым этапом в его творческой жизни. Его деятельность была плодотворна и до вступления в Политехнический институт, но в свете дальнейших его трудов она представляется как бы подготовительным периодом к той огромной созидательной работе, которая началась в этом средоточии русской научно-технической мысли. При всех заслугах Электротехнического института перед отечественной электротехникой он был лишь небольшим учебным заведением, готовившим вначале, главным образом, инженеров по телеграфии, а затем по телефонии, и поэтому Институт и находился в ведении министерства внутренних дел, которому подчинялось почтово-телеграфное ведомство. Только с вступлением М. А. в коллектив профессоров Электротехнический институт стал готовить специалистов и по электротехнике сильных токов, хотя и в весьма ограниченном числе. В Политехническом институте с самого его возникнове-

ния были созданы неслыханные ранее огромные возможности. М. А., назначенный деканом Электромеханического факультета, сразу же принялся за организацию лабораторий, в которых могли проводиться не только практические занятия со студентами, но и постановка сложнейших опытов, необходимых при научно-исследовательских работах. Наряду с общим курсом электротехники М. А. читал и специальные курсы. Из них важнейшими являются: электрические измерения — ныне электроизмерительная лаборатория (она ныне с гордостью носит имя Михаила Андреевича Шателена) и электрическое освещение (эта дисциплина, введенная впервые в России М. А. Шателеном, послужила началом развития светотехники в стране). Не менее важным явилось изучение и разработка проблем техники высоких напряжений, которые легли в основу современной электрификации. М. А. — пионер и в этой области, впервые им введенной в программу преподавания и изучения; виднейшие советские специалисты, признанные учителя целого ряда выпускников инженеров, почитают себя учениками М. А.

И в Политехническом институте, где так блестяще развернулись все силы и способности М. А., он продолжал быть гражданином своей страны, тяжело переживавшим те тягостные условия, в которых жила дореволюционная Россия. Преследования передовых представителей общества — к ним относилось в первую очередь революционное студенчество — не прекращались. Политехнический институт, насчитывавший всего несколько лет существования, стал видным революционным гнездом. Достаточно напомнить, что в числе его студентов были М. В. Фрунзе и В. М. Молотов. Репрессии усиливались, аресты, ссылки и смертные приговоры стали обычным явлением. И теперь М. А. был среди тех, кто громко протестовал против реакции, за что и поплатился: он был предан суду Сената.

Выполнил М. А. свой гражданский долг и в первую мировую войну 1914—17 гг., когда, как и во время Великой Отечественной войны, над родной нависла смертельная опасность порабощения ее немецким империализмом. Враг поставил на службу своим преступным целям все достижения науки и техники, в том числе и электротехники. М. А., давно уже известный профессор, простым прапорщиком запаса отправился на фронт. М. А. можно было видеть тогда и на переднем крае обороны и в ставке верховного главнокомандования. На военной службе М. А. оставался до 1919 г. и принимал активное участие в строительстве инженерных войск Красной Армии. После Октябрьской революции его назначили начальником инженерной обороны Приморского сектора Петрограда, а с переездом Правительства в Москву — членом коллегии по инженерной обороне страны. Демобилизовавшись из армии в 1919 г., он направился в Петроград, где он был избран ректором Политехнического института. С этого времени он неизменно участвует в строительстве советской высшей школы, являясь одним из самых авторитетных воспитателей кадров молодых инженеров и научных работников.

Огромный ценный научно-педагогический труд М. А. не характеризует еще всей его деятельности. Не меньшее значение имели его усилия в деле электрификации страны, чему как известно, по окончании гражданской войны, придавалась необычайная государственная важность. М. А. приглашали еще из армии для разработки первоначальных планов и наметок электрифика-



**М. А. Шателен в кругу своих товарищей по работе. Сидят (слева направо): Добиаш А. А., Лебединский В. К., Скобельцын В. В., Шателен М. А., Миткевич В. Ф., Сазонов С. И. Стоят (слева направо): Усатый С. Н. Булатов А. А., Кузнецов А. А., Андреевский А. И., Парапетов В. И.**

ции. Когда же приступили к выработке генерального плана электрификации нашей Родины, то его назначили членом государственной комиссии по электрификации России (ГОЭЛРО), и он занял в ней с самого начала руководящую роль. Эта его работа высоко ценилась В. И. Лениным, который не раз совещался с М. А. как о крупнейшим специалистом по общим и конкретным вопросам плана.

Принимая участие в составлении общего плана, М. А. возглавил группу ученых инженеров, которым была поручена разработка плана электрификации Северного района, куда входил и район Петрограда — важнейшего промышленного центра страны. Этот план получил самый лестный отзыв В. И. Ленина. Общеизвестно, с каким уважением и как высоко ставил В. И. Ленин труд русских ученых, выполнивших его поручение по разработке плана ГОЭЛРО. Труд этот был осуществлен не одними электриками; в это общегосударственное дело внесли свою лепту гидротехники, теплотехники и представители ряда смежных областей. Но электротехникам принадлежала ведущая роль. Их-то и возглавлял М. А. Значительную их часть составляли его ученики, многие из которых по окончании высшей школы оставались его ближайшими сотрудниками. А все, кто близок к школе М. А., знает, как создатель ее учил не только науке и овладению последними ее достижениями, но и тому, что составляет наиболее характерную черту пе-

дагогической деятельности М. А., — чтобы достижения эти обратить на службу родине.

Исследователь, который в будущем займется историей нашей великой стройки, изучая причины и условия, при которых столь успешно был выполнен призыв основателя нашего государства, в числе других выдающихся лиц, несомненно, назовет имя Михаила Андреевича Шателена с его замечательной школой инженеров, творческие силы которой получили возможность во всю ширь развернуться при новом социальном строе.

Необходимо отметить, что дарования самого М. А. в полной мере раскрылись лишь после Великой Октябрьской социалистической революции. М. А. стал постоянным деятелем и незаменимым консультантом важнейших государственных хозяйственных органов. При создании Госплана Союза ССР он был назначен членом этой верховной координирующей нашу экономику организации, в которой принимал активное участие в течение пятнадцати лет. Одновременно он состоял членом Горного совета, членом Технического совета НКПС, членом Комитета по стандартизации при СТО, членом президиума Комиссии научно-технического управления ВСНХ.

План ГОЭЛРО давно уже выполнен и перевыполнен. Размеры нашего строительства таковы, что первоначальные масштабы, казавшиеся столь грандиозными, представляются ныне крайне скромными. Поистине наступают новые времена, создающие новых людей, с новыми представле-

ниями и масштабами. При таких условиях нередко случалось, что пионеры великого дела при дальнейшем его развитии не всегда были в состоянии за ним поспевать. Но М. А. и на исходе седьмого десятка своей славной жизни остается таким же передовым деятелем, каким он был в молодые свои годы.

Теперь его исключительно полезная деятельность протекает главным образом в двух учреждениях: в Ленинградском Политехническом институте им. М. И. Калинина и в Академии Наук СССР, членом-корреспондентом которой он состоит с 1931 г. Попрежнему он возглавляет кафедру общей энергетики и сам читает основной курс. Как и полвека назад, он — виднейший профессор, тесно связанный с повседневной жизнью Института. Его ученики, среди которых имеется немало крупных ученых, не перестают группироваться вокруг своего учителя, дорожа его мнением и советами во всех своих начинаниях.

В Академии Наук, где М. А. является одним из создателей и строителей Технического отделения, он не перестает играть значительную роль в разрешении вопросов общей энергетики и отдельных областей электротехники, будучи руководителем Ленинградского отделения Энергетического института им. Г. М. Кржижановского. Не чужды ему и дисциплины, разрабатываемые в других Отделениях Академии Наук. В ОФМН он принимает активное участие в работе Комиссии по истории физико-математических наук. Состоя членом этой Комиссии, он работает над изучением трудов русских и зарубежных физиков, произведения которых легли в основу электротехники. Вопросы истории вообще и истории знания в частности всегда были близки интересам М. А. Шателена.

Несмотря на почтенный возраст, несколько не ослабла и общественная деятельность М. А.

Как и полвека назад, он возглавляет электротехническую общественность, будучи председателем ВНИТОЭ. На протяжении многих лет он состоит депутатом Ленинградского Совета трудящихся, где, будучи членом совета старейшин, является одним из самых активных членов, выносящих на своих плечах всю тяжесть работы, связанной с благоустройством городской жизни, быта и хозяйства. И теперь, когда кончилась Вторая мировая война, народы приступают к мирному труду и восстанавливаются интернациональные научные связи, представителем нашей науки и техники на мировой арене попрежнему является М. А. Шателен, который состоит членом Международного комитета мер и весов, мировых энергетических конференций, Международной светотехнической комиссии и вице-президентом международных конференций по высоким напряжениям.

Несмотря на долгую жизнь, проведенную в непрерывной деятельности, в постоянном труде и общении с людьми, М. А. попрежнему полон сил и энергии, по-юношески бодр. В течение почти 60 лет он с честью служил Родине и поныне продолжает нести эту службу. К нему, как к исключительному знатоку своей специальности, не перестают обращаться все, кто стремится опереться на его испытанный, многолетний опыт и почерпнуть из живого источника его обширных знаний. М. А. неизменно отзывчив и общителен, любезен и внимателен, всегда готов принять активное участие в общественно-полезных делах и оказать помощь, подать совет всем, кто в этом нуждается. Ученики его и сотрудники, на долю которых выпало счастье работать под его руководством и вместе с ним, высоко ценят своего учителя и наставника, одного из замечательных граждан нашей великой страны.

*М.И. Радовский*

## РАЗНОЕ

• • •

Самый легкий из металлов литий (в пять раз легче алюминия) имеет широкие перспективы применения после войны.

Его запасы превышают запасы свинца и олова. Во время войны литий довольно широко использовался для производства бронзовых, алюминиевых, магниевых, свинцовых сплавов особых качеств — с повышенной твердостью, высокой проводимостью и т. д.

Для промышленного использования лития в США создана специальная организация («Lithium Corporation»).

Месторождения литиевых минералов в СССР известны на Урале, в Сибири и на Кавказе.

• • •

Недавно примененная в США обработка подошвенной кожи маслом повысила устойчивость ее в среднем на 25%. Национальное Бюро Стандартов установило путем длительных испытаний, что в отдельных случаях срок службы такой подошвенной кожи увеличивается на 40%.

В настоящее время ведутся работы по пропитке кожи для верха обуви. По расчетам американских специалистов, обработ-

ка кожи таким способом даст значительную экономию, так как годовое производство обуви в США достигло к 1944 г. 250 миллионов пар.

Кубинский изобретатель Алгола разработал новый метод непрерывного производства промышленного спирта.

Война помешала производству искусственного шерстяного волокна из молока. Казеин, получаемый на маслодельных заводах, нашел себе широкое применение в авиационной промышленности. Но и прежние достижения советских ученых, несомненно, получит применение в недалеком будущем.

*Институт*  
**ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**  
*имени*  
**К. А. ТИМИРЯЗЕВА**

**В. М. БРОВКИНА**

Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева является руководящим центром научно-исследовательских работ по физиологии растений.

История возникновения его такова.

В конце прошлого столетия, в 1890 г., в Петербурге была организована при Академии Наук небольшая ботаническая лаборатория. Основатель ее, академик А. С. Фаминцын, один из основоположников физиологии растений в России, проводил в этой лаборатории исследования над лишайниками и опыты по фотосинтезу при искусственном освещении.

Из этой лаборатории вышло несколько виднейших русских ботаников, работавших в разное время с академиком Фаминным: проф. Д. И. Ивановский — основатель учения о вирусах, В. В. Поголовцев, ставший позднее выдающимся ботаником-методистом, Д. Н. Нелюбов, первый ученый, обнаруживший воздействие на растения ничтожной примеси газа этилена к атмосферному воздуху, и другие ученые.

После А. С. Фаминцына лабораторией некоторое время руководил крупнейший ботаник-физиолог академик В. И. Паллади, а после его смерти, с 1927 г., — академик С. П. Костычев, автор капитального руководства по физиологии растений, известный своими работами в области изучения химизма дыхания и брожения, а также исследованиями по фотосинтезу в различных географических условиях. При нем лаборатория была расширена, пополнена новейшим научным оборудованием и преобразована в лабораторию биохимии и физиологии растений.

В 1932 г. во главе лаборатории стал академик А. А. Рихтер, и она была преобразована в Институт физиологии растений. В 1935 г. Институт переведен из Ленинграда в Москву, где получил обширное помещение и значительное пополнение оборудования.

В 1939 г. А. А. Рихтера сменил академик А. Н. Бах, старейший русский ученый биохимик, при котором работы Института получили еще более широкий размах.

Новому Институту было присвоено имя великого русского ботаника-физиолога К. А. Тимирязева, к работе в Институте были привлечены виднейшие советские ученые: академик Д. Н. Прянишников, члены-корреспонденты Академии Наук Н. А. Максимов и Л. А. Иванов, профессора П. А. Генкель, А. А. Ничипорович, В. О. Таусон, И. И. Туманов и другие ученые.

Основные проблемы, над которыми работает в настоящее время Институт, следующие:

- 1) изучение фотосинтеза и образования вторичных веществ у растений,
  - 2) изучение закономерностей роста, развития и устойчивости растений,
  - 3) установление закономерностей поглощения и использования минеральных веществ растениями.
- Какое содержание первой проблемы?

Фотосинтезом называется процесс, происходящий в зеленом листе растения, освещенном солнечным светом. Хлорофилл листьев (по выражению Дарвина — «самое интересное вещество на земном шаре») поглощает лучи солнечного света и за счет энергии этих лучей создает из углекислоты, всегда находящейся в атмосфере, и поступающей из почвы воды — сахар, крахмал и другие углеводистые соединения. В этой «зеленой лаборатории» листа происходит наиболее интересный процесс во всем живом мире, возникают из неорганических минеральных веществ вещества органические, поддерживающие жизнь на Земле, дающие питание человеку и животным. Над исследованием фотосинтеза долгие годы работал К. А. Тимирязев. Диссертация Тимирязева о хлорофилле «Об усвоении света растением» (1875), а также Крунианская лекция, прочитанная им в Лондоне (1903) на тему «Космическая роль растения», послужили основанием для многочисленных исследований русских ученых о фотосинтезе. Лаборатория фотосинтеза Института физиологии, руководимая членом-корреспондентом Академии Наук СССР проф. Л. А. Ивановым, ведет главным образом исследования о связи между фотосинтезом и усвоением минеральных веществ, в особенности фосфора и калия, и об участии фотосинтеза в формировании урожая культурных растений.

Лаборатория фотосинтеза оборудована очень точными приборами, позволяющими наблюдать сложнейшие процессы, происходящие в клетках и тканях растений. Так, например, прибор Варбурга (рис. 1) употребляется для изучения изменений в составе атмосферы, окружающей лист растения, происходящих при поглощении или выделении газов растением. Действие его основано на измерении давления в системе при постоянном объеме и температуре, что позволяет определить интенсивность фотосинтеза.

Лаборатория сравнительной физиологии, под руководством проф. А. А. Ничипоровича, изучает

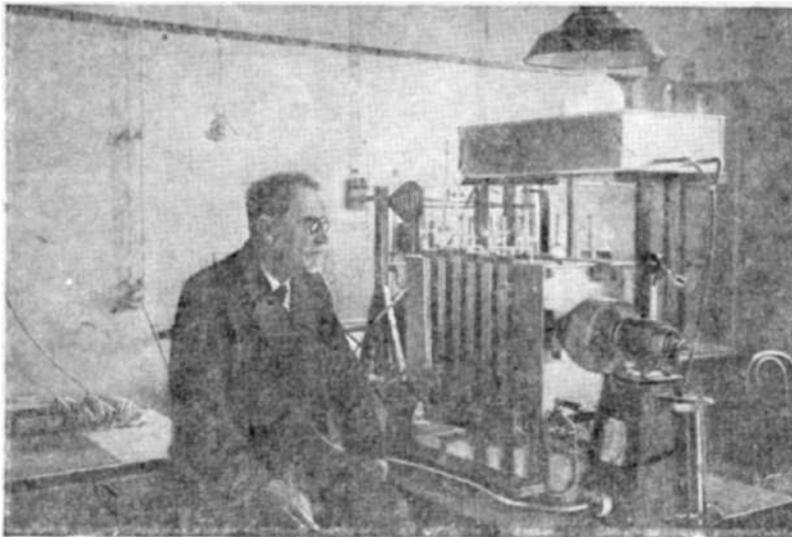


Рис. 1. Прибор Варбурга: слева — член-корреспондент Акад. Наук СССР проф. Л. А. Иванов

развитие основных физиологических функций в процессе эволюции растений и при их возделывании человеком. Лаборатория провела большую работу по изучению отечественных каучуконосов и установлению связи между анатомическим строением каучуконосных растений и накоплением в них каучука. Наряду с этим была проведена большая работа по внедрению в Киргизской ССР культуры кок-сагыза.

По второй проблеме, в Лаборатории роста и водного режима растений, научные сотрудники под руководством проф. Н. А. Максимова изучают действие ауксинов на рост растений<sup>1</sup>. Обработка растворами естественных и синтетических гормонов роста вызывает у черенков древесных растений ускоренное укоренение и значительно повышает процент приживаемости черенков при вегетативном размножении плодовых и ягодных растений. Прием этот в настоящее время широко внедряется в производство.

В этой же лаборатории изучается зависимость роста от условий водоснабжения (искусственного орошения) и особенности засухоустойчивых растений. Многочисленными исследованиями было установлено, что в результате недостатка воды в тканях растений происходит изменение химических свойств протоплазмы, увеличивается проницаемость последней и клетки теряют способность удерживать в себе растворенные вещества, что ведет к увяданию, старению организма, а в дальнейшем и гибели растения. Эти коллоидно-химические изменения в протоплазме у различных растений происходят неодинаково и от них зависит степень засухоустойчивости растений. Способность выдержать завядание — основное отличие засухоустойчивых растений от незасухоустойчивых.

<sup>1</sup> Ауксины — особые вещества, вырабатываемые клетками растения и способствующие росту его. Они называются также гормонами роста растения. В последнее время ауксин в лабораториях выделяется в чистом виде из растительных клеток и кроме того изготавливается синтетически.

<sup>2</sup> Так, по наблюдения и опытам, проведенным Московской плодоягодной опытной станцией Наркомзема ст. Бирюлево Моск. обл.), приживаемость черенков смородины в обычных условиях составляла 15-18%, при обработке же ауксинами она поднялась до 40-50%.

На основании проведенных наблюдений и работ Н. А. Максимова была разработана теория засухоустойчивости растений и предложен метод повышения этого свойства путем закалки растений не только в ранний период роста, но и воздействуя на их семена.

Работы Н. А. Максимова имеют большое практическое значение в деле овладения методами управления развитием растений, и его книга «Физиологические основы засухоустойчивости растений» стала ведущим руководством по водному режиму растений не только у нас, но и в Англии и в Америке, где она выдержала два издания.

Весьма интересные работы проводятся в Лаборатории физиологии развития проф. М. Х. Чайлахяном над выяснением сущности фотопериодической реакции растений.

Фотопериодическая реакция — это процесс, происходящий в растениях под влиянием определенного соотношения между продолжительностью дня и ночи. В 1920 г. американские ученые Гарнер и Аллард обнаружили интересное явление: они установили, что различные растения зацветают при разной продолжительности дня. Одни растения зацветают при продолжительности дня в 13—15 часов, другие — при длине дня не более 10—12 часов, а при более продолжительном дне зацветают значительно позднее или совсем не цветут и, наконец, третьи цветут при любой длине дневного освещения. Так, например, растения тропических стран, цветущие у себя на родине при коротком дне, перенесенные в наши условия (длинный день), зацветают значительно позже, чем у себя на родине. В зависимости от того, при какой продолжительности дня зацветают растения, их можно разделить на три группы: длиннодневные, короткодневные и нейтральные. Между этими четко очерченными группами имеется ряд переходных форм.

Создавая определенный световой режим, особенно в первые дни роста растения, можно регулировать время цветения, а следовательно, и время созревания плодов и семян.

Проф. Чайлахяну удалось установить, что фотопериодическое воздействие воспринимается листьями растений и передача его в точки роста происходит по проводящим тканям растения. Отсюда был сделан вывод о гормональной природе стимула к цветению, возникающему под воздействием определенной длины дня. Полученные данные были положены в основу созданной им «гормональной теории развития».

Изучение явления фотопериодизма растений имеет не только теоретический интерес, но и большое практическое значение. В настоящее время на селекционных станциях для ускорения цветения или, наоборот, для задержки цветения, в целях получения одновременного цветения у родительских пар, предназначенных к скрещиванию, применяют фотопериодическое воздействие. В цветочных и овощных хозяйствах для получения раннего цветения также воздействуют на растения длиной дня. Так, например, если сеянцы огурцов, дынь, арбузов в первые дни прорастания



*Рис. 2. Общий вид опытов по фотопериодизму растений. Покрывание короткодневных растений — периллы, хризантемы и других матерчатými мешочками для создания 10-часового дня, который вызывает цветение у этих растений*

закрывать от света и создать им режим короткого (8—10 час.) дня, то время цветения у них может наступить на две недели раньше, чем у тех же культур, растущих в обычных условиях длинного дня нашей центральной зоны.

Дальнейшее изучение фотопериодизма растений, естественно, еще больше расширит область его практического применения, с тем чтобы человек по своему усмотрению мог регулировать раз-

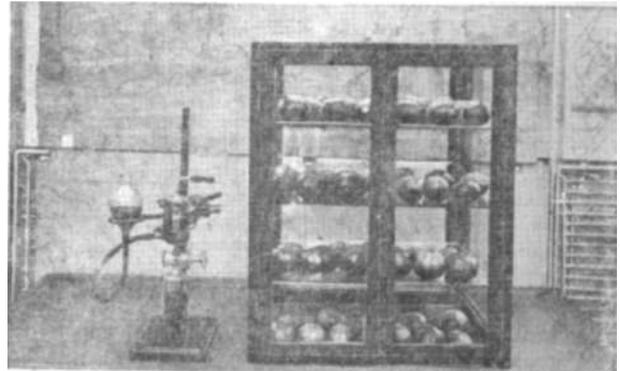
витие растений, ускоряя или задерживая цветение и образование семян или плодов. В текущем году опыты по фотопериодизму значительно расширены. В вегетационном домике Института в отдельных вазонах, банках, ящиках посеяны и хорошо развиваются самые разнообразные растения короткого, длинного и нейтрального дня. Ежедневно в определенные часы вечера сотрудники вегетационного домика на особо приспособленных ва-



*Рис. 3. Опыты с короткодневным растением — периллой. Контрольные растения (1 и 3 ряд), находящиеся на полном световом дне не цветут. Растения, у которых верхняя или нижняя часть (2 и 4 ряд) закрывается матерчатými футлярами, находятся под воздействием короткого 10-часового дня и образуют цветы на всех побегах*

гонетках передвигают растения в затемненное отделение или камеру, а утром, также в определенный час, снова вывозят их на свет. Контрольные растения высеяны здесь же рядом на открытом участке, и ежедневные наблюдения над ростом и развитием как опытных, так и контрольных растений точно фиксируются.

В этой же Лаборатории физиологии развития исследуется вопрос о значении азотистого питания



*Рис. 4. Этиленовая камера для ускорения процесса созревания плодов в лабораторных условиях. Слева — прибор для введения • номеру этилена*

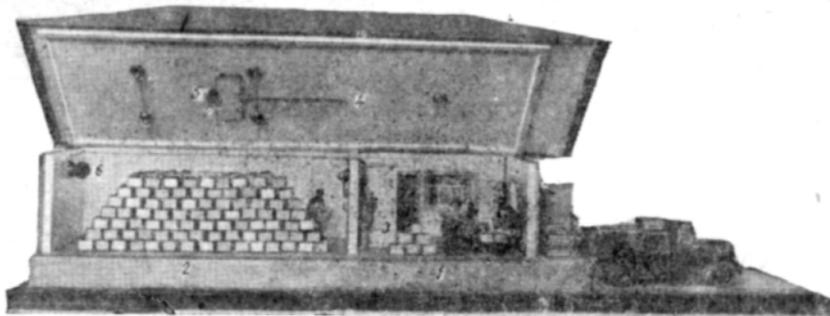
в развитии растения. Вопреки установившемуся в науке мнению (основанному на опыте с обычными культурными растениями нашего климата — длиннодневными), что слишком обильное снабжение азотом задерживает цветение растений, проф. Чайлахян установил, что у растений короткого дня азотистое питание значительно ускоряет их развитие.

В Лаборатории репродуктивных процессов ве-

дятся изучение биохимических и физиологических процессов, обуславливающих созревание плодов, и разрабатываются приемы искусственного ускорения созревания. Большое практическое значение имеют работы доктора биологических наук Ю. В. Ракитина по ускорению созревания сочных

плодов, в особенности томатов, при помощи обработки газом этиленом.

Теоретической основой этого метода дозаривания плодов послужил тот установленный Ракитиным факт, что этилен является своеобразным газообразным гормоном и играет роль необходимого



**Рис. 5. Внутренний вид этиленовой камеры производственного типа (проектировка Ю. В. Ракитина). 1 — Помещение для приемки плодов; 2 — газационное отделение; 3 — баллон с газом этиленом; 4 — трубка, по которой этилен подается в газационное отделение; 5 — вентилятор-газосмеситель, предназначенный для быстрого смешивания этилена с воздухом; 6 — вытяжной вентилятор**

внутреннего фактора естественного созревания. Образуясь и постепенно накапливаясь в плодах, он изменяет характер превращения веществ и направляет действие ферментов в сторону процессов созревания.

Для ускорения созревания плодов недостаток этилена в недозрелых плодах точно компенсируется введением этилена извне. Обработка этиленом продолжается только до тех пор, пока образование этилена в самих плодах не достигнем необходимой для созревания интенсивности. Производится она в особых помещениях, называемых этиленовыми камерами

Различные плоды в присутствии этилена созревают через 4—6 дней (в зависимости от их состояния), тогда как в тех же условиях, но без этилена, процесс созревания (дозаривание) длится от 15 до 45 дней.

Новый метод детально разработан для томатов, дынь, яблок, груш, айвы, мандаринов, апельсинов, цитронов, лимонов, помпельмусов, японской хурмы, персиков, абрикосов, слив.

Концентрация этилена, необходимая для обработки этих плодов, изменяется в зависимости от вида плодов в пределах от 1:1000 (т. е. один объем этилена на 1000 объемов воздуха) до 1:5000.

Этот новый метод уже применяется во многих совхозах, колхозах, на заготовительных пунктах, в плодоовощных комбинатах, а также в подсобных овощных хозяйствах. Он дает возможность более обильно снабжать население северной и

центральной зоны вполне зрелыми высококачественными плодами.

Проф. Ю. В. Ракитиным установлено также, что лежкость плодов можно значительно увеличить, задерживая приток кислорода воздуха внутрь плодов.

По третьей проблеме (установление закономерностей поглощения и использования минеральных веществ растениями) в Лаборатории минерального питания изучаются условия и механизм поступления минеральных солей в корни растений; в Лаборатории микроэлементов, под руководством академика Д. Н. Прянишникова, ведутся работы по выяснению значения микроэлементов для роста и развития растений, причем особое внимание уделяется радиоактивным элементам.

С началом Отечественной войны сотрудники Института перешли также к решению вопросов непосредственного практического значения, как, например, разработаны приемы культуры гладиолусов, этого нового сырья для получения витамина С, к исследованию культуры сахарной свеклы при орошении и культуры новых отечественных каучуконосных растений и т. д.

Работы Института в 1946 г. значительно расширены как в области разработки теоретических проблем, так и практического их применения. Намечена и готовится постройка новой большой оранжереи и нового, лучше оборудованного вегетационного домика, что даст возможность Институту еще шире ставить опыты и наблюдения над живыми растениями.

## МЕЖЗВЕЗДНАЯ СРЕДА

(Работникам Измайльского обкома ЛКСМУ И. Сиротенко и Н. Демиденко, г. Измаил, УССР)

Вы спрашиваете: «Абсолютно или относительно понятие пустоты в безвоздушном пространстве вселенной; если относительно, то какие материальные частицы есть там?»

Давно известны странные темные места, видимые на фоне огромного числа слабых звезд, образующих слабосветящуюся, размытую полосу, проходящую по всему небу. Эту полосу, особенно хорошо заметную на темном южном небе в безлунные ночи, называют Млечным путем. В телескоп видно, что он состоит из огромного числа звезд. Во многих местах Млечного пути можно заметить темные участки, например в созвездии Лебеда, Стрельца, Щита Соболевского. Можно предположить, что здесь действительно почему-то нет звезд (или гораздо меньше, чем в соседних направлениях), либо какая-то темная материя загораживает от нас свет, идущий от более далеких частей нашей звездной системы — галактики.

Понадобились тщательные и разнообразные наблюдения, чтобы убедиться в том, что мы имеем здесь дело именно с «облаками» поглощающей свет материи.

Оказалось, что это облака очень тонкой пыли или, лучше сказать, дыма. Этот дым рассеян всюду между звезд, но плотнее всего вблизи основной плоскости, которую можно мысленно провести через нашу звездную систему. Как известно, наша звездная система похожа на огромную чечевицу, внутри которой сгущения звезд образуют как бы ветви некоторой огромной спирали.

Темные места на фоне Млечного пути вызваны только местными сгущениями этой пыли. Многие из таких облаков просвечиваются насквозь. И свет звезд, которые мы видим сквозь эти облака, очень сильно ослаблен. Замечательно, что синие лучи, идущие от звезд, более далеких, чем эти облака, ослабляются при прохождении через эти облака почти в два раза сильнее, чем самые красные. Свойством ослаблять синие и красные лучи света в этом отношении и обладают пылинки опре-

деленных размеров — около десяти-тысячной доли миллиметра в диаметре. Облако из таких мелких частиц поэтому правильнее назвать дымовым, а не пылевым облаком.

Более подробные исследования показали, что этот межзвездный дым расположен всюду в межзвездном пространстве и имеет клочковатое строение, состоя из огромного числа сравнительно небольших облачков и иногда только более крупных. В среднем эта дымовая межзвездная среда ослабляет почти в два раза свет, идущий от звезд, находящихся от нас на расстоянии примерно в одну тридцатую размеров нашей галактики. Это расстояние огромно, — оно больше, чем в тысячу раз, превосходит среднее расстояние между звездами и в двести миллионов раз больше, чем расстояние между Землей и Солнцем. Этот дым более гущен в основной плоскости нашей звездной системы и, повидимому, сгущается также по мере приближения к ее центру. Если бы не поглощение, производимое этим дымом, то мы должны были бы видеть вблизи созвездия Стрельца очень яркий огромный сгусток звезд — центральное уплотнение звезд в нашей галактике (Млечном пути), подобное тем уплотнениям (ядрам), которые наблюдаются почти во всех соседних звездных системах вроде туманности в созвездии Андромеды и др.

Зная, как сильно поглощается свет дымовой средой, можно определить и ее плотность, т. е. определить, какая масса этого дыма и какое число частичек приходится в среднем на каждую единицу объема.

Межзвездное пространство в той области нашей звездной системы, в которой расположено Солнце и сотни тысяч окрестных звезд, «наполнено» дымом, но таким редким, что на один кубический километр приходится только около 20 000 дымовых частичек с общей массой около одной миллионной доли миллиграмма. Следовательно, одна пылевая частичка приходится в среднем на куб со стороной около 40 м.

Несмотря на такую разрежен-

ность, поглощение света, производимое этим дымом на больших расстояниях, вполне заметно. Это поглощение астрономам приходится строго учитывать для получения правильных предсказаний о яркостях различных звездных скоплений, туманностей и других объектов, расположенных далеко от Солнца.

Некоторые из уплотнений этого межзвездного дыма, — облака дыма, если вблизи или внутри них находятся особенно яркие звезды, можно видеть непосредственно, как слабо светящиеся туманности. Это, повидимому, свет соседних звезд, рассеянный облаком.

Кроме пыли или дыма, в межзвездной среде открыто еще в 1905 г. присутствие газа. Впервые было открыто наличие в межзвездной среде атомов кальция, у которых оторвано по одному электрону. Затем был открыт натрий, водород и ряд других элементов и даже химических соединений — СН, CN и др. Наиболее часто встречается в межзвездной среде, так же как и на звездах, самый распространенный во вселенной элемент — водород. Можно сказать, что приблизительно на каждый кубический сантиметр межзвездного пространства приходится один атом водорода. Атомы кальция и других элементов примерно в 1000 раз более редки. Межзвездный газ, таким образом, страшно разрежен. Для того, чтобы представить себе это разрежение, нужно вспомнить, что в каждом кубическом сантиметре нашего воздуха содержится около 30 миллиардов молекул. С помощью самых мощных и остроумно устроенных насосов мы можем на земле получить разрежение газа, при котором в каждом кубическом сантиметре объема остается еще около 100 миллионов молекул. Физики называют вакуумом (что можно перевести буквально словом — пустота) такое разрежение, при котором столкновения молекул между собой в откачиваемом сосуде чрезвычайно редки и молекулы практически сталкиваются только со стенками сосуда. Такое состояние при обычной температуре наступает при раз-

режении примерно в одну миллионную долю атмосферы. При этом в одном кубическом сантиметре остается еще около 30 тысяч миллиардов молекул. Таким образом, «пустота» межзвездного пространства — в 30 000 миллиардов раз более «пустая», чем обычный физический вакуум. И все же нельзя сказать, что межзвездное пространство пусто.

В водородном газе при обычных земных условиях молекулы очень часто сталкиваются между собой: в среднем, за одну секунду молекула водорода успеет претерпеть около 20 миллиардов столкновений, и от одного столкновения до следующего она пролетит только около одной десяти тысячной доли миллиметра. В межзвездной же пространстве атомы водорода пролетают в среднем несколько миллиардов километров от одного столкновения до следующего, или около одной десяти тысячной доли среднего расстояния между звездами. Промежутки времени между двумя столкновениями — порядка 10 лет.

Межзвездное пространство заполнено еще излучением — световыми квантами, вылетевшими из звезд, в том числе и из нашего Солнца. Световые кванты более избирательны в межзвездном пространстве, нежели атомы, и потому встречи атомов со световыми квантами более часты.

Можно сказать, что состояние межзвездной материи зависит почти исключительно от светового излучения. Световые кванты, встречаясь с атомами, часто отрывают от них электроны. Они же иногда возбуждают атомы, передают им свою энергию; атом после этого, может сам излучать такой же свет, каким он возбужден, или другой, но более красный, если захваченную энергию кванта он излучит не сразу, а в несколько приемов.

В окрестностях каждой звезды находится, как показал Штрёмгрен, сферическая область, в которой почти у всех атомов водорода оторвано по электрону. В этой области на каждый 1 кубический сантиметр объема в среднем приходится по одному свободному электрону и по одному положительно заряженному ядру водородного атома — протону.

Межзвездный газ в этих сферах, окружающих звезды, как говорят, ионизирован, — атомы разделены на положительные и от-

рицательные ионы. Размеры этих ионизированных сфер очень различны. Около самых горячих и ярких звезд с температурой около 80 000 градусов, излучающих много ультрафиолетовых лучей, радиус сферы примерно в 100 раз превосходит среднее расстояние между звездами. Около более часто встречающихся звезд с температурой в 11 000 градусов сфера ионизированного межзвездного газа значительно меньше, ее радиус почти в два раза меньше среднего расстояния между звездами. Но и такие горячие звезды сравнительно редки. Гораздо большее число звезд имеет температуру на своей поверхности около 6000 градусов, как наше Солнце, и еще более низкие. Около таких звезд сфера ионизированного водорода значительно меньше. Поэтому межзвездный водородный газ имеет как бы ажурное строение. В основной части он состоит из хлопьев (сгущений) и, возможно, струй обычного атомного водорода.

Этот газ вращается около центра нашей звездной системы с разной угловой скоростью на различных расстояниях. В нем относительно медленно движутся звезды, раздробляя (ионизируя) вокруг себя в широких окрестностях водородные атомы межзвездного газа.

Но кроме водорода, хотя и в значительно меньшем количестве, в межзвездной среде имеются атомы других элементов. Эти атомы, почти все, значительно легче расщепляются на ионы. Так, например, кальций всюду почти полностью расщеплен. На один обычный атом кальция приходится много тысяч атомов кальция, у которых световыми квантами оторвано по одному или по два электрона.

Всюду в межзвездном пространстве летают свободные электроны. В тех областях, которые сильнее освещены ультрафиолетовыми лучами звезд, этих электронов больше — по одному на каждый кубический сантиметр, в более «темных» местах межзвездного пространства их меньше, — примерно по одному, по два на кубический дециметр.

Эти электроны играют огромную роль в жизни межзвездной среды. Отрываясь от атомов квантами света, они приобретают большие скорости. Будучи очень подвижны, они значительно чаще сталкиваются с атома-

ми водорода и других элементов, чем эти атомы между собой. Встречаясь и сталкиваясь с другими атомами, они передают им часть своей энергии, и довольно скоро все атомы межзвездной среды приобретают в среднем одинаковую энергию движения.

По средней энергии движения атомов судят о температуре газа. Так вот, если судить о температуре межзвездного газа по средней скорости движения электронов, атомов и молекул в нем, то нужно будет сказать, что температура межзвездного газа очень велика — более 5000° и более высокая в тех областях, где водород расщеплен на ионы, т. е. там, где больше ультрафиолетового света.

Но о температуре газа можно судить и другим способом. Можно поместить в сосуд с газом пробное черное или серое тело и измерять его температуру. Такой прием покажет в межзвездном пространстве вдали от звезд температуру, близкую к абсолютному нулю, — всего минус 270° Цельсия. Это объясняется тем, что атомы межзвездного газа очень мало и свою большую энергию они смогут передавать нашему термометру только чрезвычайно редко, когда столкнутся с ними; также крайне разреженно и световое излучение, хотя по своему качеству, по своему составу оно и соответствует очень высокой температуре звезд.

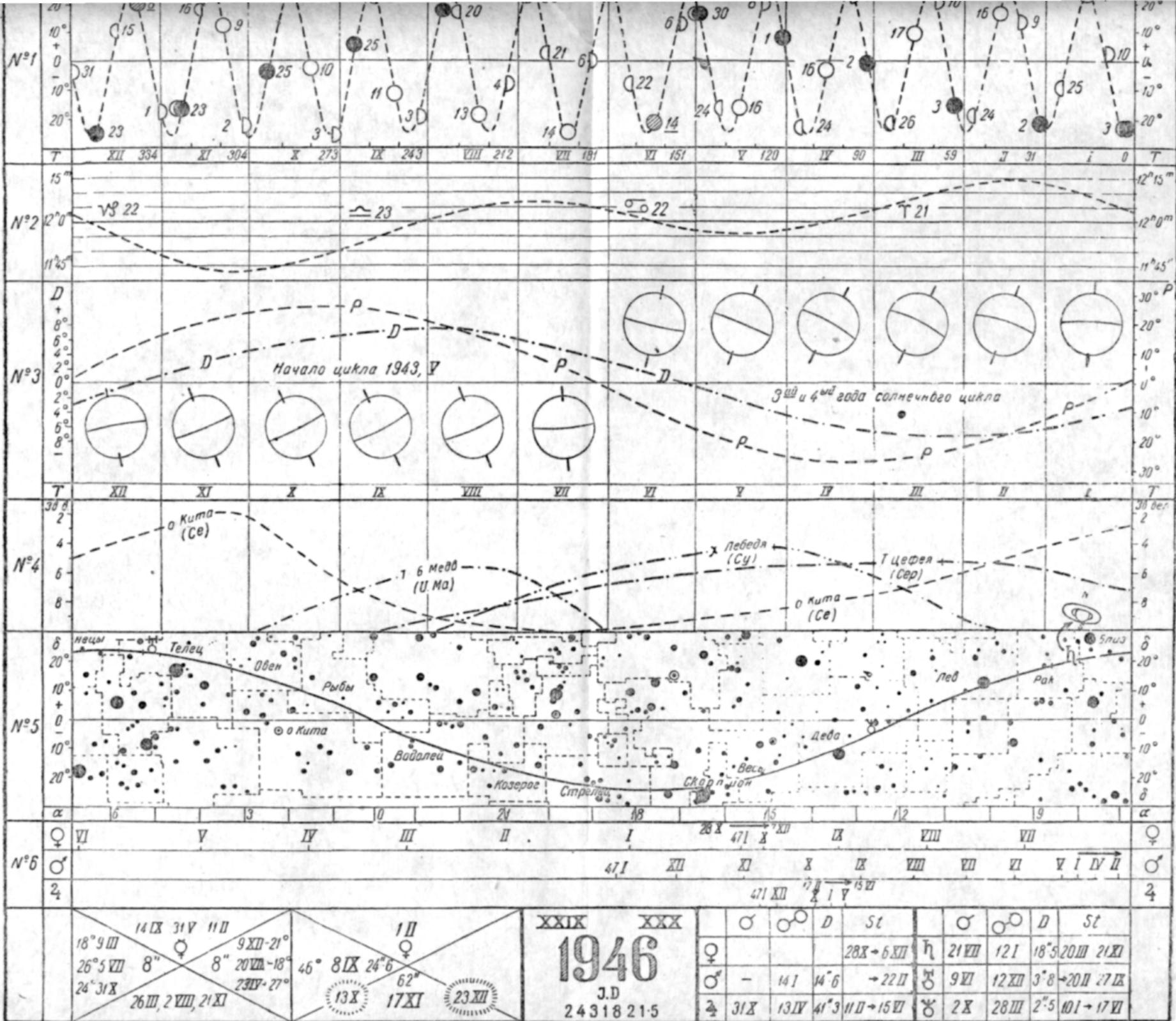
Свободные электроны, пролетая около заряженных ядер водородных и других атомов, излучают часть своей энергии. Имеются предположения, что эту энергию можно наблюдать не только в виде непрерывного крайне слабого свечения, но также и в форме радиоволн. Первые попытки обнаружить его излучение делались уже перед войной. Сейчас продолжают как за границей, так и у нас разнообразные исследования межзвездной среды.

Изучение этой среды представляет большой интерес и для того, чтобы узнать, как развивалась звездная вселенная. Ведь межзвездная среда, по видимому, служила, а может быть, и сейчас служит тем материалом, из которого образовались, а возможно, и сейчас образуются звезды.

Кандидат физико-математических наук

*Н. Н. Парийский*

**ГРАФИЧЕСКИЙ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ НА 1946 г.**



18°9 III	14 IX 31 V 11 II	9 XII -21°	1 II
26°5 VII 8"	8" 20 VII -18°	46° 8 IX 24°6	♀
24°31 X	26 III, 2 VIII, 21 XI	23 IV -27°	62°
		13 X	17 XI
		23 XII	

XXIX XXX

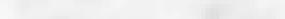
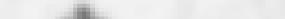
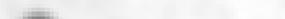
**1946**

J.D

24318215

	♂	♂	D	St	♂	♂	D	St
♀				28 X + 6 XII	♄	21 VII	121	18°5' 20 III 21 XI
♂	-	14 I	14°6	-22 II	♃	9 VI	12 XII	3°8' -20 II 27 IX
♄	31 X	13 IV	41°3	11 II + 15 VI	♃	2 X	28 III	2°5' 10 I - 17 VI

**Обозначения**

-  Меркурий
-  Венера
-  Земля
-  Марс
-  Юпитер
-  Сатурн
-  Уран
-  Нептун
-  Плутон
-  Протобластные
-  Стрельцы
-  Частное солнечное
-  Полное солнечное
-  Весеннее равноденствие
-  Летнее солнцестояние
-  Осеннее равноденствие
-  Зимнее солнцестояние