

Вестник Знания

283
93



XXI ОКТЯБРЬ

*За процветание нашей
передовой науки, готовой
служить народу, ломающей
устарелые традиции и
смело идущей вперед!*

283
93

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>К новым победам социалистической культуры</i>	3
<i>В. Быстрицкий — Победа передовой науки</i>	6
<i>С. Кузнецов, проф. — Геология Советской Арктики</i>	9
<i>В. Адамчук — Железо, уголь, нефть юга и юго-востока Европейской части СССР</i>	17
<i>М. Гиляров, канд. сельскохозяйств. наук — Кок-сагыз</i>	21
<i>Е. Лондон, проф. — Витамины в свете новых биологических изысканий</i>	28
<i>Н. Гербильский, доц. ЛГУ — Экспедиция по изучению физиологии нереста</i>	33
<i>В. Цесевич, проф. — Эволюция звезд</i>	37
<i>Д. Люш — Радиопеленгация</i>	44
УЧЕНЫЕ ЗА РАБОТОЙ	
<i>В. Шевкуненко, проф., заслуж. деятель науки, орденоносец</i>	48
ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ	
<i>Ф. Поздняков — Трепанг</i>	49
<i>Ф. Шульц — Горилла</i>	52
ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ	
<i>В. Карпов, проф. — Начало зоологии</i>	56
<i>Ф. Владимиров — Нефть в древности</i>	63
НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ	67
Проф. С. П. Кравков <i>Виды искусственного шелка. Витамин С в плодах цитрусовых. Актинидия Коломикта. Редкий вид грибкового паразита. Какое небесное тело является ближайшим к Земле после Луны? Может ли Земля уловить второго спутника?</i>	
НАУЧНАЯ ХРОНИКА	72
<i>Научные исследования на ледоколе „Иосиф Сталин“. Экспедиция в Мугоджарские горы. Печора—Волга. Угли Печорского бассейна. Новый метод определения качества угля. Интересные археологические находки в Грузии. Ветроэлектрические установки в Арктике. К со ружению новой южной обсерватории. Удивительное дерево. Витаминозный шиповник. Алкоголь и высшая нервная система.</i>	
КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ	74
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ	79
ЖИВАЯ СВЯЗЬ	80



К НОВЫМ ПОБЕДАМ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Новыми победами встречает наша цветущая под солнцем великой Сталинской Конституции страна XXI годовщину Великой Октябрьской социалистической революции. Крепнет дело социализма в нашей стране, растет социалистическая индустрия, быстро идет в гору производительность социалистического сельского хозяйства, реализующего лозунг великого Сталина о 7—8 миллиардах пудов хлеба в год. Вместе с тем пышно расцветает социалистическая культура. Успехи социалистической культуры имеют решающее значение для упрочения социалистического строительства в нашей стране и для дальнейшего перерастания социализма в коммунизм. Как говорил товарищ Молотов в своем докладе к XX годовщине Октябрьской революции на торжественном заседании в Большом театре 6 ноября 1937 г., в нашей стране социализм победил полностью в политической области еще в октябрьские дни 1917 г. Об окончательной победе социализма в экономике страны мы можем говорить со времени поворота крестьянских масс на путь колхозов, т. е. уже 7—8 лет. Об окончательной победе социализма в области культуры говорить еще рано. У нас еще много работы по изживанию пережитков капитализма в сознании людей! Их можно успешно изживать только широким подъемом социалистической культуры, — говорил товарищ Молотов. Эта задача успешно разрешается нашей партией.

Ленин и Сталин учат, что рабочий класс, установив свою диктатуру и пользуясь ею как сружием революционного переустройства общества, создает новую, социалистическую экономику и культуру. Ленин учил, что новую, социалистическую культуру можно строить только на основе освоения культурного наследия прошлого. „Нужно взять всю культуру, которую капитализм оставил, и из нее построить социализм. Нужно

взять всю науку, технику, все знания, искусство“ (Ленин, Соч., т. XXIV, стр. 65).

Ленин выдвигал великий лозунг культурной революции. Товарищ Сталин так разъяснял политическое значение этого лозунга на XV Съезде партии: „...культурное развитие рабочего класса и трудящихся масс крестьянства не только в смысле развития грамотности, хотя грамотность является основой всякой культуры, но, прежде всего, в смысле приобретения навыков и умения войти в дело управления страной, является основным рычагом улучшения государственного и всякого иного аппарата“ (Политический отчет ЦК XV Съезду).

Выполняя указания Ленина и Сталина, коммунистическая партия вовлекла в дело управления советским государством широчайшие слои трудящихся; она создала из рядов рабочих и крестьян многочисленные кадры политических, хозяйственных, военных работников, деятелей науки и искусства.

Наша партия уделяет громадное внимание делу подготовки новых кадров для промышленности и сельского хозяйства. Мы не должны забывать, что при господстве помещиков и капиталистов не только власть, но и знания являлись монополией эксплуататорских классов. Вот почему пролетариат, приступая к строительству социалистического общества, должен был привлечь старых специалистов к делу социалистической стройки. Недаром Ленин учил, что новое общество можно строить только из материала, оставленного нам капитализмом, что социализм можно построить руками не каких-нибудь искусственно высиженных „чистеньких“ праведников-социалистов, а тех людей, которые выросли и воспитались в недрах капитализма. Но, привлекая к делу строительства социализма старые кадры, ломая сопротивление и саботаж некоторой

части старой интеллигенции, наша партия поставила перед собой задачу и создания новой, пролетарской интеллигенции, новых кадров из рабочего класса и крестьянства. Эта задача была успешно разрешена нашей партией.

Идеологи буржуазии и оппортунисты второго интернационала утверждали, что социалистическая революция невозможна, так как пролетариат при господстве буржуазии не в силах создать необходимых для построения нового общества культурных кадров. Наша партия исходила из положения Ленина, что мы должны сначала революционным путем завоевать предпосылки для подъема культуры, а потом уже, на основе рабоче-крестьянской власти и социалистического строя, двинуться догонять другие народы. Действительно, после Октября рабочий класс сам научился управлять фабриками, заводами, шахтами, колхозами; рабочий класс показал на деле, что он в состоянии без буржуазии управлять государством и крупным производством.

На основе побед социализма пышно расцвела и духовная культура в СССР, ибо широкое социалистическое строительство дало возможность трудящимся „...обнаружить таланты, которых в народе — непочатой родник и которые капитализм мямл, давил, душил тысячами и миллионами“ (Ленин, Соч., т. XXII, стр. 158).

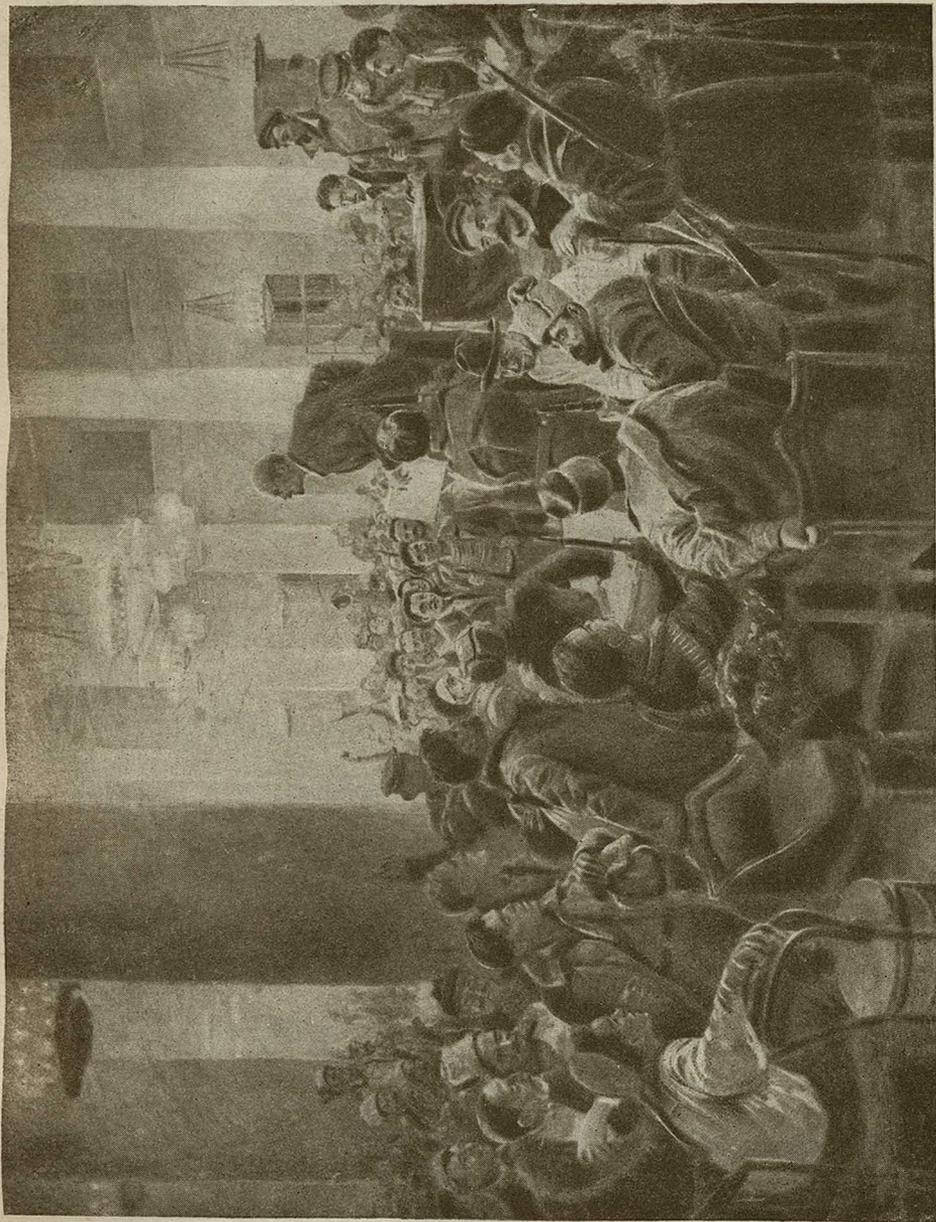
В нашей стране расцветает социалистическая культура, насыщенная энтузиазмом и героикой. „Наша советская литература сильна тем, что служит новому делу — делу социалистического строительства“ — говорил товарищ Жданов на I Всесоюзном съезде советских писателей в 1934 г.

Небывалого расцвета достигла национальная по форме, социалистическая по содержанию культура народов СССР. Бывшие в прошлом отсталыми народы, населяющие наши окраины — эти колонии царизма, вышли в передовые ряды строителей социализма. На совещании передовых колхозников и колхозниц Узбекистана, Казахстана и Кара-Калпакии 19 декабря 1935 г. товарищ Молотов говорил, что „там, где угнетение трудящихся

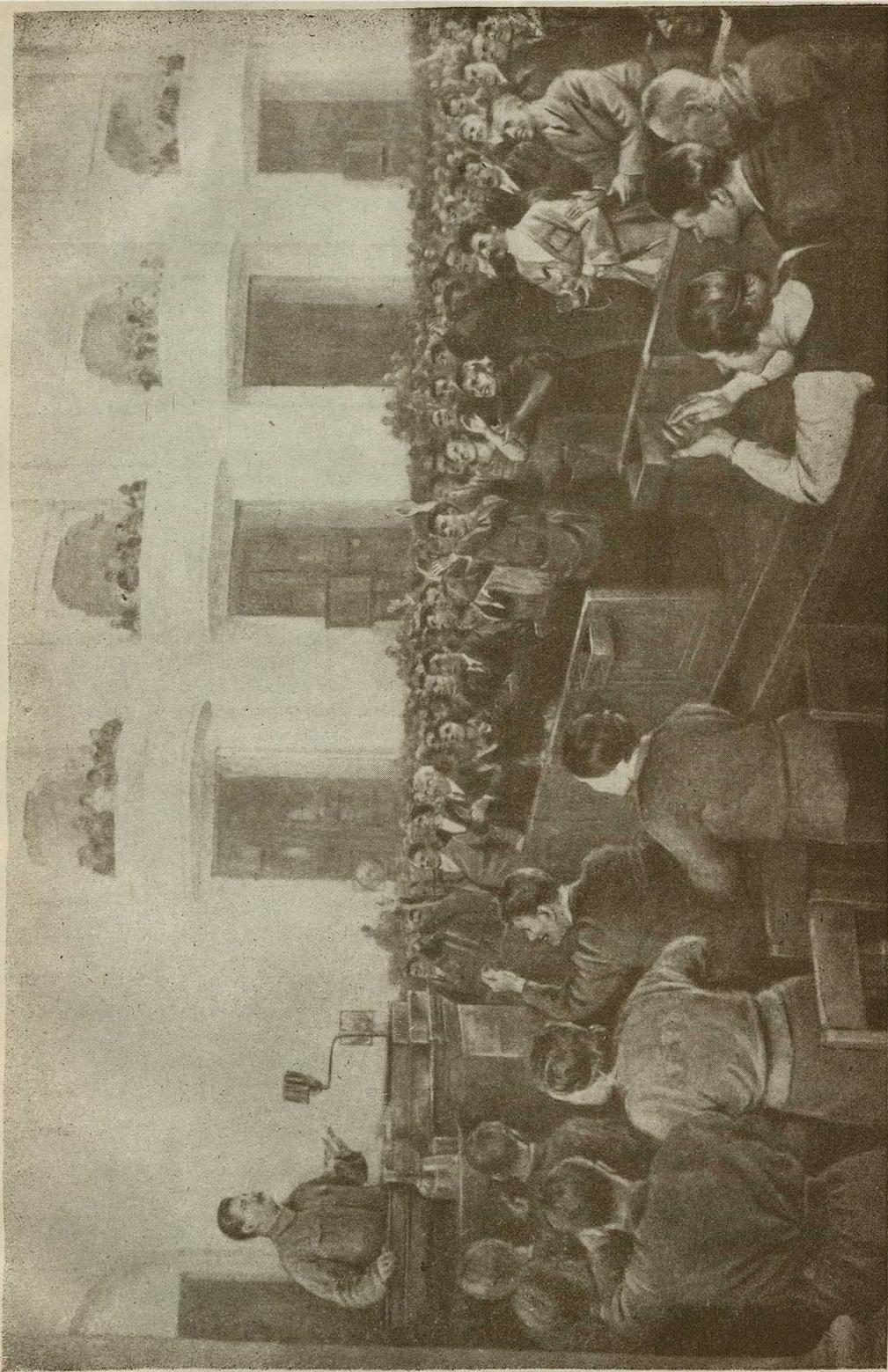
и отсталость масс были особенно велики, что и там теперь ключом бьет новая, освобожденная от пут, жизнь, что и там взяли верх новые люди, которые насчитываются теперь многими тысячами и за которыми уже идут миллионы“. „В общественном колхозном труде, как и во всех наших социалистических предприятиях, куется новая культура, растут сознательные строители новой жизни“. „Не только на школьной скамье, но и в труде, особенно с того времени как этот труд сделался общественным и организованным, с широким применением машин и новой техники вообще, растет новая культура и культурность трудящихся“ — говорит далее товарищ Молотов.

Тщетно шпионы фашизма — троцкисты, бухаринцы, буржуазные националисты хотели отдать нашу цветущую родину в кабалу современным каннибалам фашизма. Освобожденные Великой Октябрьской социалистической революцией народы Советского Союза стерли с лица земли этих врагов.

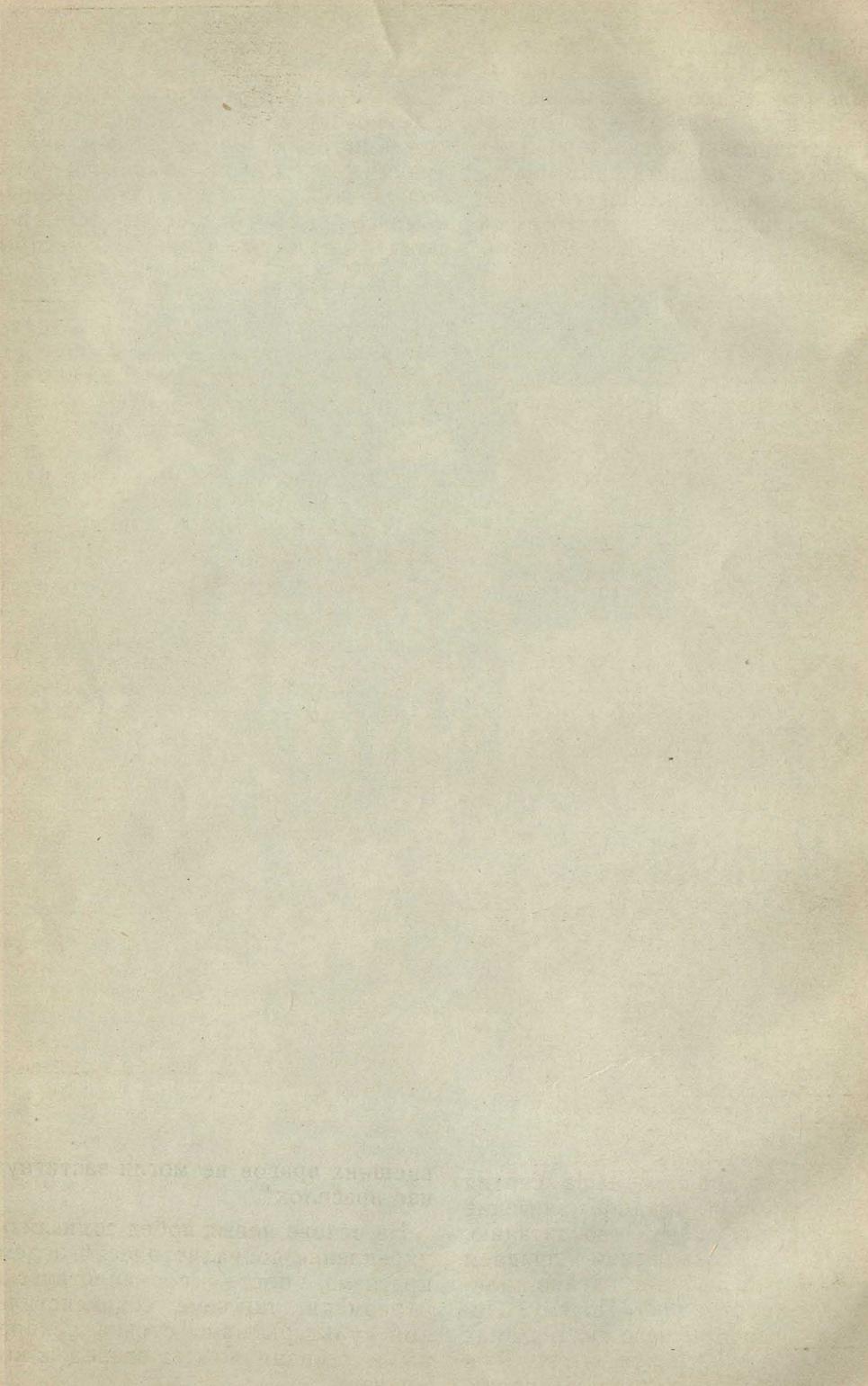
В огне борьбы за построение социализма в СССР родилось величайшее движение современности — социалистическое соревнование. Высшим этапом этого соревнования и явилось стахановское движение, призванное произвести революцию в нашей промышленности. Стахановское движение дает образцы той высокой производительности труда, которую не может дать капитализм, которую может дать только социализм. Стахановское движение, как говорил товарищ Сталин на I Всесоюзном совещании стахановцев, открывает практические возможности дальнейшего укрепления социализма в нашей стране, возможности превращения ее в наиболее зажиточную страну. Значение стахановского движения состоит еще в том, что оно подготавливает условия для перехода от социализма к коммунизму. Стахановское движение открывает путь к подъему работников физического труда до уровня работников инженерно-технического труда. Недаром товарищ Сталин подчеркивал, что стахановцы — это люди культурные и технически подкован-



Выступление В. И. Ленина на Втором Всероссийском Съезде Советов в Смольном.
(С картины И. А. Серебряного)



Выступление товарища И. В. Сталина на чрезвычайном VIII Всесоюзном Съезде Советов. (С картины художника В. А. Серова)



ные, что большинство из них прошло так называемый технический минимум и продолжает пополнять свое техническое образование. Недаром товарищ Сталин в своей речи на приеме в Кремле работников высшей школы 17 мая 1938 г. указал, что стахановцы и стахановки в своей практической работе в области промышленности опрокинули существующие нормы, установленные известными людьми науки и техники, как устаревшие и ввели новые нормы, действительно соответствующие новым требованиям науки и техники.

Так победа социализма в СССР открывает широчайшие возможности для всестороннего культурного роста трудящихся нашей страны. Уничтожение эксплуататорских классов, торжество социалистической собственности, расцвет социалистического демократизма на основе Сталинской Конституции обеспечивают непрерывный подъем политического и культурного уровня трудящихся.

Наша партия, способствуя всестороннему культурному развитию масс, вместе с тем уделяет громадное внимание их политическому просвещению.

Исключительное значение у нас сейчас приобретает дело овладения большевизмом. На февральско-мартовском пленуме 1937 года товарищ Сталин говорил об овладении большевизмом как о лозунге дня, как об очередном звене, за которое необходимо ухватиться, чтобы вытянуть всю цепь. Старый лозунг об овладении техникой, как говорил товарищ Сталин, нужно теперь дополнить новым лозунгом — об овладении большевизмом, о политическом воспитании кадров и ликвидации нашей политической беспечности.

На I Всесоюзном совещании работников высшей школы товарищ Молотов показал, почему наша партия придает такое громадное значение идейно-политическому воспитанию. „Почему мы, большевики, придаем такое большое значение идейно-политическому воспитанию? Почему? Потому, что размах нашего дела, размах дела социализма, требует этого. Размах нашего дела настолько велик,

проводимое советской властью переустройство жизни вносит такие коренные изменения, что в наших условиях нельзя замыкаться только в повседневные дела и текущие нужды, а необходимо сознательно относиться к генеральному пути нашего развития, к историческим событиям, участниками которых мы являемся. Мы, большевики, считаем, что верным компасом в исторических событиях может служить ленинизм, раскрывающий их действительную сущность“.

Крупнейшим шагом в деле овладения ленинизмом является вышедший ныне Краткий курс истории ВКП(б) под редакцией комиссии ЦК и одобренный ЦК ВКП(б). Этот учебник станет отныне фундаментом политического воспитания наших кадров, даст им возможность сделаться сознательными участниками великого дела социалистического строительства.

Выдвинутые на место разгромленных советской разведкой врагов народа — шпионов фашизма — новые люди успешно овладевают руководством промышленностью, сельским хозяйством и делом социалистической культуры; новые слои руководителей, грамотные технически, должны подковаться политически, должны овладеть большевизмом. И не будет тогда той силы, которая сможет преградить путь дальнейшему росту советской страны. Овладение большевизмом вооружает граждан Советского Союза для борьбы с опасностью фашистского натиска на Страну социализма. Товарищ Сталин недавно писал комсомольцу Иванову, что „нужно весь наш народ держать в состоянии мобилизационной готовности перед лицом опасности военного нападения, чтобы никакая „случайность“ и никакие фокусы наших внешних врагов не могли застигнуть нас врасплох“.

На основе новых побед социализма, укрепления социалистического демократизма, роста социалистической экономики, подъема социалистической культуры наша страна ускоренными темпами пойдет вперед, к коммунизму.

ПОБЕДА ПЕРЕДОВОЙ НАУКИ

В. БЫСТРЯНСКИЙ

Трудно переоценить значение, которое имеет для нашей страны, для нашей партии, для всего мирового пролетариата Краткий курс истории ВКП(б), утвержденный ЦК ВКП(б). Выход в свет этого учебника является крупнейшим событием на теоретическом фронте. Новый учебник — это торжество той передовой науки, о которой говорил товарищ Сталин в своей речи на приеме в Кремле работников высшей школы 17 мая этого года. Деятелем передовой науки, как показал тогда товарищ Сталин, был товарищ Ленин, „образец мужа науки, смело ведущего борьбу против устаревшей науки и прокладывающего дорогу для новой науки“. Таким же мужем передовой науки является и товарищ Сталин, при ближайшем участии которого велась работа над новым учебником.

Революционная теория марксизма-ленинизма неразрывно связана с революционной практикой. Вот почему новый учебник, знаменующий триумф марксистско-ленинской науки, имеет неизмеримое значение и для всей практической работы нашей партии.

Товарищ Сталин в своем знаменитом докладе „О недостатках партийной работы и мерах ликвидации троцкистских и иных двурушников“ поставил перед нашей партией задачу овладения большевизмом, большевистского воспитания партийных и хозяйственных кадров. Товарищ Сталин указал в марте 1937 года, что партия должна ныне дополнить лозунг овладения техникой новым лозунгом — лозунгом овладения большевизмом. А овладение большевизмом и означает упорную борьбу над подъемом идеологического уровня и политической закалки партийных кадров. Как указывал товарищ Сталин в своем докладе на пленуме ЦК 3 марта 1937 года: „если бы мы смогли, если бы мы сумели наши партийные кадры, снизу доверху, подготовить идеологически и зака-

лить их политически таким образом, чтобы они могли свободно ориентироваться во внутренней и международной обстановке, если бы мы сумели сделать их вполне зрелыми ленинцами, марксистами, способными решать без серьезных ошибок вопросы руководства страной, то мы разрешили бы этим девять десятых всех наших задач“.

Изучение истории нашей партии занимает виднейшее место в деле овладения большевизмом, в идеологической подготовке и политической закалке партийных кадров. Как говорил товарищ Ленин: „большевизм проделал... практическую историю, которая по богатству опыта не имеет себе равной в свете“ (Ленин, т. XXV, стр. 175).

Изучение истории нашей партии дает возможность молодым членам партии усвоить революционный опыт и революционные традиции ВКП(б). Знакомясь с прошлым ленинско-сталинской партии, члены нашей партии изучают тот славный путь, идя по которому подпольная организация профессионалов-революционеров выросла в великую и мощную партию, руководящую социалистическим государством рабочих и крестьян.

Товарищ Сталин уже давно подчеркивал необходимость „поднять вопросы истории большевизма на должную высоту, поставить дело изучения истории нашей партии на научные, большевистские рельсы и заострить внимание против троцкистских и всяких иных фальсификаторов истории нашей партии, систематически срывая с них маски“ („Вопросы ленинизма“, изд. 10-е, стр. 477). Год тому назад в письме составителям учебника истории ВКП(б) об учебнике истории ВКП(б) товарищ Сталин показал, каким требованиям должен удовлетворять учебник по истории нашей партии, достойный этого названия. Товарищ Сталин вскрыл, что прежние учебники по истории ВКП(б) неудовлетворительны, ибо излагают исто-

рию нашей партии вне связи с историей страны, ограничиваясь простым описанием событий и фактов и не давая им необходимого марксистского объяснения, и страдают неправильностью периодизации событий. Товарищ Сталин указал тогда, как нужно исправить эти недостатки учебников по истории партии. Товарищ Сталин говорил, что только на базе характеристики экономического и политического положения страны можно дать действительную историю ВКП(б). Товарищ Сталин говорил о необходимости не только излагать факты, демонстрирующие обилие течений, фракций и партий в рабочем классе, но и давать марксистское объяснение им. Наконец, товарищ Сталин со всей силой подчеркнул тогда необходимость показывать в учебнике, что борьба большевиков с антибольшевистскими течениями и фракциями была принципиальной борьбой за ленинизм, что без принципиальной борьбы с антиленинскими течениями и группами, без их преодоления, наша партия неминуемо переродилась бы. Товарищ Сталин тогда же дал и схему, вносящую порядок в дело периодизации событий истории ВКП(б), схему, в которой история нашей партии неразрывно связывается с экономической и политической историей нашей страны.

Тщательное изучение нового учебника является первым долгом всех членов нашей партии, какую бы работу они ни выполняли. Нужно помнить слова товарища Сталина, что „стремление практиков отмахнуться от теории противоречит всему духу ленинизма и чревато большими опасностями для дела“ („Вопросы ленинизма“, изд. 10-е, стр. 13).

Выход в свет нового учебника имеет крупнейшее значение и для развития исторической науки в СССР. Известно то внимание, которое партия и правительство уделяют развитию исторического образования в СССР, делу создания учебника по истории СССР для нашей школы, делу ликвидации антиленинских, антимарксистских, антиисторических установок Покровского.

В своем постановлении от 26 ян-

варя 1936 года ЦК и СНК поставили перед партией задачу развития марксистско-ленинской исторической науки и подъема исторического образования в СССР. Плодом заботы партии и правительства явилось создание учебника по истории СССР для начальной школы, где соблюдена историко-хронологическая последовательность в изложении исторических событий, дается описание важнейших исторических явлений, перечень основных хронологических дат и характеристика исторических деятелей. Благодаря работе ЦК над учебником по истории СССР начальная школа получила наконец книгу по отечественной истории.

Ныне публикуемый учебник истории ВКП(б) даст гигантский толчок развитию исторической науки и исторического образования в СССР. На этой книге работники исторического фронта будут учиться, как писать историю, как соединять конкретный исторический рассказ с делом марксистского объяснения истории. Краткий учебник по истории ВКП(б) и дает пример того, как живая, занимательная форма изложения в рассказе о важнейших событиях и фактах в их хронологической последовательности, характеристика исторических деятелей, доступность, наглядность и конкретность исторического материала соединяются с глубоким марксистско-ленинским анализом хода исторического развития, с правильным обобщением исторических событий. Краткий курс истории ВКП(б) таким образом является примером того стиля исторической работы, который дан в произведениях Маркса, Энгельса и Ленина.

Краткий курс явится отправным пунктом для дальнейшей разработки истории нашей партии. Он ставит перед всеми работниками в данной области задачу исследовать богатое прошлое нашей партии во всех деталях на основе тех указаний, тех обобщений, тех марксистско-ленинских формулировок, которые он дает.

Теория марксизма-ленинизма неотделима от революционной практики. Товарищ Сталин писал, что „теория становится беспредметной, если она

не связывается с революционной практикой, точно так же, как и практика становится слепой, если она не освещает себе дорогу революционной теорией“ („Вопросы ленинизма“, изд. 10-е, стр. 13). Вот почему Краткий курс, знаменующий крупнейший шаг в деле развития марксистско-ленинской теории, имеет в то же время громадное значение для подъема всей практической работы нашей партии. В условиях Сталинской Конституции неизмеримо повышается политическая активность масс, „диктатура пролетариата становится более гибкой, а, стало быть, более мощной системой государственного руководства рабочего класса обществом, база диктатуры рабочего класса расширяется, ее основа становится более прочной“, как гласит резолюция мартовского пленума ЦК 1937 г. по докладу товарища Жданова.

Вот почему в нашу эпоху еще более чем когда-либо важна руководящая роль нашей партии, исключительное значение приобретает партийно-политическая работа партии в массах, дело большевистского воспитания масс.

Наша партия не устает приковывать внимание рабочих и колхозников, всех трудящихся нашей страны к тому, что социализм победил пока лишь на одной шестой части земного шара, а на пяти шестых еще господствует капитализм. Чем больше успехи победоносного социализма в СССР, тем острее становится ненависть наиболее реакционных слоев буржуазии к стране социализма. Капиталистическое окружение прибегает к самым острым средствам борьбы против нашей страны. Оно посылало и будет посылать к нам своих шпионов и диверсантов. Эти шпионы всячески стараются замаскировать свои подлые контрреволюционные цели. Шпионами и агентами фашизма в борьбе против советской

власти стали ныне троцкисты и бухаринцы, буржуазные националисты и прочая нечисть.

ЦК вскрыл те причины, которые помогли врагам пролезть в наши партийные ряды. ЦК указал, что одной из причин, облегчивших дело врагов, была болезнь беспечности, явившаяся следствием отсутствия у ряда партийных руководителей вкуса к идеологической работе, к политической подготовке партийных кадров. Изучение истории партии дает возможность воспитать твердых и выдержанных большевиков, усилить их революционную бдительность. Наша партия накопила гигантский опыт борьбы с различными антипартийными группировками, подрывавшими дело социализма в нашей стране. Вот почему изучение истории нашей партии, которое после выхода в свет нового учебника ставится впервые на почву науки, имеет первостепенное значение для разрешения актуальных политических задач, стоящих перед нашей страной.

Ныне изучающие историю ВКП(б) по новому учебнику будут представлять себе четко и ясно обстановку, в которой действовала партия, законы общественного развития, движущие силы революции. Новый учебник заставит мыслить всех членов партии, поможет им овладеть большевизмом, повысит их революционную бдительность. А наши зарубежные братья, которые ведут борьбу с фашизмом и капитализмом, которые борются за победу социализма, почерпнут в новом кратком учебнике искусство побеждать своих врагов. Из истории нашей партии коммунисты всего мира сумеют сделать необходимые выводы, чтобы до конца выкорчевать в своих рядах всех троцкистско-бухаринских агентов фашизма, чтобы доставить победу делу Ленина — Сталина на всем земном шаре.

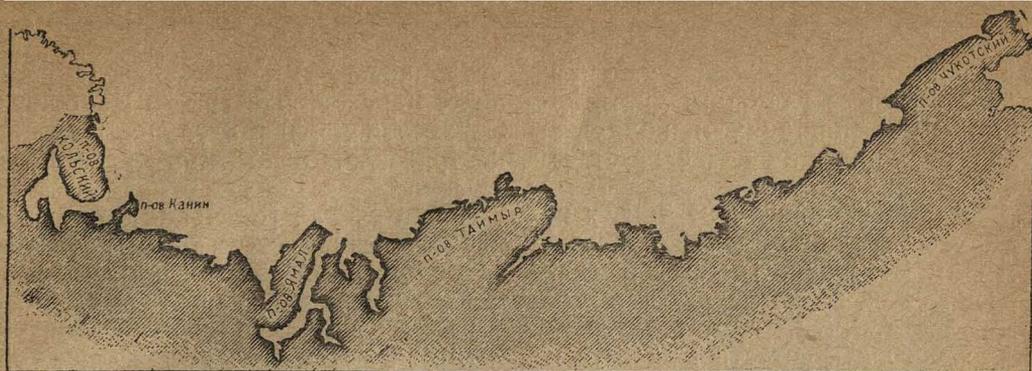


Рис. 1. Очертания береговой линии Советской Арктики.

ГЕОЛОГИЯ СОВЕТСКОЙ АРКТИКИ

С. КУЗНЕЦОВ, проф.

Арктика является той областью, где с особенной яркостью раскрывается сила человеческой природы: упорство в достижении поставленной цели, грандиозная трудоспособность человека, его исключительное умение активно бороться за жизнь и присущий ему постоянный, если можно так выразиться, будничный героизм. Исключительно яркие примеры его были проявлены советскими полярниками. Чувство глубокого изумления вызывает работа на дрейфующей льдине папанинцев. Поразителен героизм Водопьянова, Шевелева, Алексеева и многих других наших полярных летчиков. Однако в высшей степени ошибочным будет предположение, что люди предпринимают в Арктику героические экспедиции только для выявления этих своих талантов и их тренировки. Конечно, некоторая доля предприятий в зарубежных странах была выполнена как спортивное, даже рекордсменское начинание. Но подавляющее большинство, масса особенно ценных арктических путешествий имели целью практические, деловые задачи. Исследование обширных полярных ледяных пустынь несет с собою разрешение важнейших транспортных проблем, связанных с установлением кратчайшего пути из Атлантического океана в Великий и из стран Старого Света (Европа, Азия) в Новый (Америка).

Современное кораблестроение обеспечивает преодоление льдов, но нужны навигационные знания — глубин, течений, движений льдов, времени их разрежения и наибольшего сжатия. Современное авиастроение дает аппараты для весьма дальних полетов, в том числе через Полюс, что блестяще осуществлено впервые в истории нашими советскими летчиками, но утверждение воздушной полярной трассы требует аэронавигационных знаний — движения воздушных масс, мощности туманов, магнитных аномалий, условий обмерзания, мест возможных посадок на лед и т. д. Наряду со всем этим упрочение транс-полярных сообщений настоятельно требует отыскания местного топлива: каменного угля и нефти.

Не будем здесь подробно останавливаться на ставшей широко известной, благодаря работам Визе и других наших метеорологов, роли арктических областей как „кухни погоды“ для значительной части Евро-Азиатского материка.

Как видим, Арктика ставит перед человеком совершенно практические и деловые задачи, разрешение которых неотъемлемо от общего прогресса. Недаром за последние 200 лет столько сил и средств потрачено на овладение полярными льдами. Недаром стремятся туда выдающиеся представители человеческой породы: мужествен-

ные, волевые, богатые знаниями о природе, одаренные глубоким умом, который способен проникать в будущее и видеть там возникающие перед человечеством трудности.

„Завоевав себе научное имя, я не страшусь его посрамить, пускаясь в страны Северного Полюса, и если обращаюсь к Вам, то лишь в той уверенности, что Вы достаточно знаете меня как естествоиспытателя, чуждого мечтательности. Ведь мною руководит лишь надежда на конце жизни еще послужить на славу науки в таком предприятии, где приобретенный опыт в жизни и науке найдет полное применение. Не смотрите на то, что я — не моряк, ведь Норденшельд и Нансен были не моряками, а натуралистами, и им доверяли не напрасно, так как они честно и точно выполняли то, за что брались“. Так писал великий ученый Д. И. Менделеев, несмотря на свои 70 лет принимавший самое деятельное участие в разрешении вопроса об овладении северными полярными областями.

Характерно и едва ли случайно то обстоятельство, что среди полярных исследователей мы встречаем имена многих геологов (Норденшельд, Нансен, Толь и др.). Для уяснения многих основных явлений природы Арктики весьма необходимо знание ее геологического строения и геологической истории. Обратимся к характеристике этой стороны вопроса.

Отметим, что на территории нашей Арктики в современную геологическую эпоху различаются три обширные части: 1) континентальная, или

материковая, 2) мелкоморная (Баренцово, Карское, Лаптевых и Восточно-Сибирское моря) и 3) глубоководная, центральная, непосредственно приполярная.

При изучении геологии наше внимание прежде всего привлекает современный облик исследуемой страны. В Арктике на первый план выступает береговая полоса и особенности ее строения, затем — острова и характер их очертаний.

Береговая полоса, обрамляющая Ледовитый океан, поражает своей сложной, местами глубоко вдающейся в материк изрезанностью. Вспомним множество бухт и заливов, расположенных почти непрерывной линией вдоль арктической береговой полосы (рис. 1). На ряду с изрезанностью отдельные участки арктических берегов отличаются исключительной резкостью очертаний, прямолинейностью, как бы обрубленностью. Здесь они недоступны ни с суши, ни с моря, представляя скалистые голые утесы, которые, однако, местами в краткий летний сезон заполняются шумной и крикливой жизнью „птичьих базаров“. Яркий пример такого типа берегов представляет Кольский полуостров.

Обе эти черты — чрезмерная изрезанность и местами обрубленность свойственны молодому, недавно геологически возникшему побережью. Океан, вечно подтачивая материки, в данном случае вгрызся в них длинными заливами и совершенно еще не справился со скалами; они сохранили свою обрывистость и прямолиней-



Рис. 2. Севернопольный архипелаг.

ность, полученную при грандиозных перемещениях участков земной коры в эпохи формирования новых океанических впадин и материковых поднятий.

Вдоль берегов Советской Арктики лежит множество островов. Обычно они собраны в отдельные архипелаги. Обширнейшим архипелагом представляется, например, остров Свальбард, главными составляющими которого являются острова:

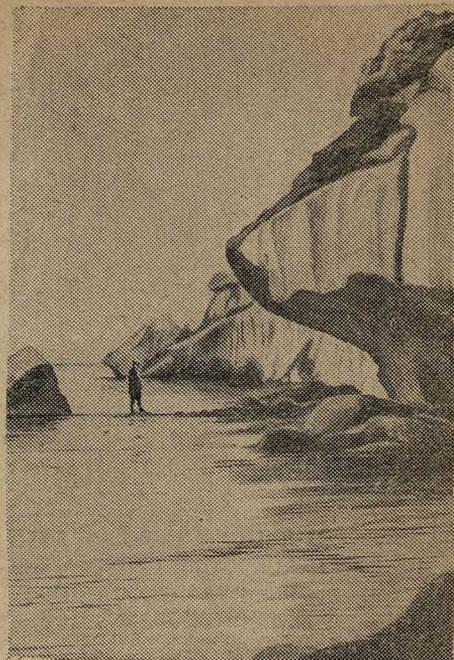
Шпицберген площадью	37 900 кв. км
Северо-восточная Земля	14 375 " "
Эдж	5 100 " "
Баренца	1 435 " "
Форланд	625 " "
Медвежий	178 " "
Надежды	48 " "

Множество островков лежит к югу от о. Эдж; они объединены под названием „Тысяча островов“.

Из многочисленных островов состоит и архипелаг Земли Франца-Иосифа, из всей площади которого, равной 18 940 кв. км, на долю свободной от льда приходится всего 1600 кв. км, т. е. около 9%.

Архипелаг Ново-Сибирских островов распадается на три группы: 1) южную — о-ва Ляховские или, по местному, Ближние (о. Малый Ляховский, о. Столбовой, о. Васильевский и о. Матвеевский); 2) острова Де-Лонга, состоящие из о. Жаннеты, о. Генриетты, о. Беннетта и двух базальтовых скал — о. Вилькицкого и о. Жохова; 3) собственно Ново-Сибирскую группу (о. Белькицкий, о. Котельный, о. Фаддеевский, о. Новая Сибирь).

Замечателен рельеф многочисленных островов и островков этих полярных архипелагов. В большинстве случаев эти острова, будучи очень небольшими по площади, на несколько сотен метров возвышаются над уровнем моря, имея скалистые грубоочерченные берега. Все это придает им вид горных массивов. Если смотреть на архипелаг из скопления подобных горных утесов, то возникает представление о бывшем здесь обширном высокоом материке, который могучими формирующими землю процессами был раздроблен и от которого, как осколки, остались скалистые и уте-



Остров Муостах. Выходы каменного льда и характер разрушения берега.

систые острова. Они и составляют ныне этот архипелаг. Для примера приведем небольшой цифровой материал о Северной Земле:

о. Октябрьская Революция площадью	13 992 км ²
о. Большевик	11 572 "
о. Комсомолец	9 244 "
о. Пионер	1 649 "
мелкие острова	300 "

Всего . . . 36 712 км²

Среди полярных островов встречается и другой тип. В суровом просторе восточного сектора Арктики разбросаны молчаливые темные скалы, нацело сложенные базальтами и причисляемые к системе архипелага де-Лонга. Известно, что большинство базальтовых горных пород возникло при очень недавних вулканических извержениях. Таким образом, остров Вилькицкого и другие подобные базальтовые скалы, одиноко возвышающиеся среди холодных, безмолвных теперь просторов восточной Арктики, являются обелисками, могучими свидетелемствовать о геологически недавно пронесшихся здесь вулканических потрясениях.



Горный массив в Маточкином шаре.

Острова — горные массивы и острова — базальтовые скалы говорят о молодости обширных участков Арктики, о недавности формирования ее современного облика.

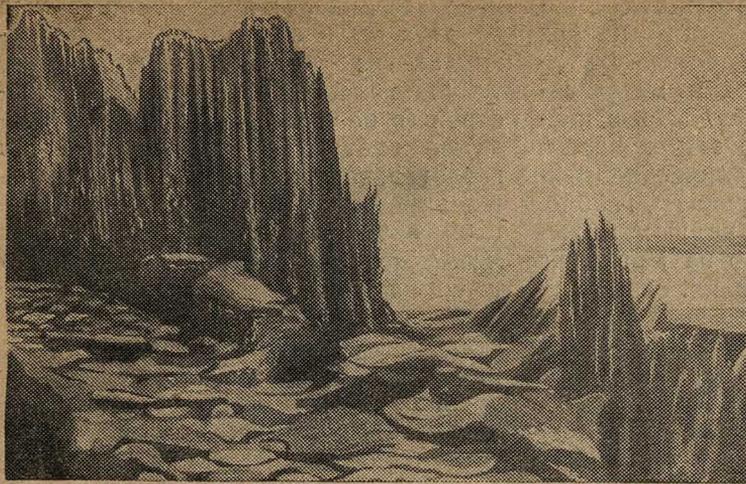
Острова всех этих архипелагов растянулись почти непрерывной цепью вдоль северного побережья, образовав огромный полярный архипелаг (рис. 2). Омывающие его холодные воды разделены системами островов на отдельные участки, получившие названия морей Баренцова, Карского, Лаптевых, Восточного. Характерной чертой этих морей является мелководность: на обширных площадях промеры показывают 50—100 м глубины. Это — типичное мелководье. Замечателен рельеф его дна. В Баренцовом и Карском морях глубины в 25—50 м неожиданно и резко сменяются впадинами до 300—400 м глубиной. Подобная смена глубин происходит на протяжении очень небольших пространств. Капитаны знают, как иногда приходится сильно выбирать, или, наоборот, травить якорную цепь, так как за несколько часов якорной стоянки корабль простым дрейфом попадает в район совершенно другой глубины по сравнению с местом первого заброса якоря.

Оказалось, что глубины часто вытянуты в некотором направлении, образуя как бы длинные, глубокие рвы. В Карском море, например, известны ров Св. Анны, ров Воронина. Такой характер морского дна свиде-

тельствует о том, что оно в совсем недавнем прошлом являлось сушей, погружившейся ныне ниже уровня моря. Только в условиях наземного режима может выработаться рельефная, сильно пересеченная поднятиями и понижениями поверхность. Длительное пребывание под водой превратит ее в сглаженную корытоподобную впадину.

Все отмеченные особенности современного побережья Советской Арктики (изрезанность береговой линии, архипелаг островов, их горный или вулканический характер, мелкокоморность водной площади, резкость рельефа ее дна) согласно указывают на молодость этой части арктического бассейна. Архипелаг представляет собою осколки некоторой горной суши; цепь перечисленных выше морей образует эпиконтинентальный бассейн, т. е. область недавно затопленного материка.

Обратимся теперь к геологическому строению наземной части советской Арктики, той обширной территории, которая лежит между полярным побережьем и 60° сев. шир. Древнейшие породы земной коры — докембрийские гнейсы и кристаллические сланцы — отдельными кусками разбросаны по всей Арктике. Однако наиболее обширные площади, построенные этими породами, находятся в области истоков рек Хатанги, Анабара, Оленека, слагая собою здесь Анабарский древний массив или щит. Вокруг этого щита к югу, почти правильными концентрическими полукругами расположены породы раннего палеозоя: кембрий и силур. В значительной части они выражены известняками, которые, как известно, откладываются при участии организмов, чаще всего в условиях открытого широкого морского простора. Дальше от Анабарского массива, по берегам Тунгузок, залегают отложения позднего палеозоя



Малые Кармакулы. Сланцы позднего палеозоя — характерная свита южного острова Новой Земли.

(карбон и пермь), в которых известняки имеют резко подчиненное значение, уступая песчаникам, углистым и глинистым сланцам. Много западнее, в массивах восточного склона северного Урала, каменноугольные отложения состоят также больше всего из глинисто-песчаных образований; пермские же отложения здесь вовсе отсутствуют.

Если обратиться к востоку от Анабарского щита, то в бесчисленных горных дугах Верхоянско-Колымской страны мы находим те же по преимуществу песчано-глинистые отложения каменноугольного и пермского периодов. Это — образования неглубоких морей, тесно примыкавших к материку, который непрерывно размывали реки, снося продукты размыва — пески и глины — в прилежащий морской бассейн. Следовательно, открытое безбрежное море раннего палеозоя переродилось к позднепалеозойским временам истории земной коры в сильно обмелевшие бассейны с огромной береговой линией и множеством островов.

Это обилие суши создало благоприятные условия для отложения в мелкоморье песчано-глинистых пластов. Анабарский щит разрастался в крупный материк, распростершись от Урала далеко на восток, в область Верхоянско-Колымской страны. Горные массивы островов полярного архипелага построены, как оказалось, теми же палеозойскими отложениями, которые слагают описанные таежно-

тундровые теперь области материковой Арктики. Нет никакого сомнения в том, что материк, о котором только-что было сказано, распространялся далеко на север, туда, где теперь шумят студеные воды полярных морей, омывая острова полярного архипелага (рис. 3).

Но, кроме спокойных процессов размыва горных пород и отложения пластов на морском дне, в ранний и поздний палеозой формирование земной коры сопровождалось грандиозными горообразовательными явлениями. При этом огненно-жидкая



Правый берег р. Лены. Характер слоистости и отдельности в каменноугольных известняках.

магма, в скрыто-пластическом состоянии залегающая в глубоких недрах земли, внедрялась в ее оболочку, принося с собой растворы и металлосодержащие газы. Охлаждаясь в пластах земной коры, все эти вещества обращались в кристаллические магматические породы (граниты, габбро, диабазы) и в залежи медных и железных руд. Их немало на Урале, на Новой и Северной Землях. Горообразование воздвигло цепь грандиозных горных хребтов, которые обрамляли с запада и с севера обширный весьма древний Анабарский материк.

Наступила новая эра истории Земли — мезозойская. В геологическом развитии Анабарского полярного материка произошли какие-то весьма крупные события, поставившие области к западу от современной долины Лены в одни условия, а территорию к востоку от нее — в другие. Такое заключение необходимо сделать, потому что во всей западной части (в Пай-хое, на Новой Земле, на Сев. Земле) мезозойских слоев (кроме области западнее Сев. Урала) не найдено. В восточной же части, в Верхоянско-Охотской стране палеозойские отложения покрыты мощными осадочными породами и морскими и континентальными мезозойского возраста. Следовательно, западный сектор зауральской части Советской Арктики в течение мезозойской эры переживал фазу размыва, восточный же — усиленного отложения и накопления новых пластов горных пород.

В специальной геологической литературе до последнего времени существуют различные представления об Арктике. Одни ученые полагают, что значительная часть современной Арктики лежит на месте опустившейся громадной допалеозойской (древнейшей) глыбы, некогда соединявшей в одно целое Канаду и Скандинавию. Другие рассматривают северную ветвь Атлантического океана в области Великобританских, Фарерских, Исландии, Шпицбергена и других островов как складчатое горное образование весьма недавнего, так называемого альпийского времени.

Многие геологи считают, что Англия, Норвегия, Шпицберген, область

низовьев Енисея и полуостров Таймыр некогда были объединены проходившим здесь горным хребтом, возникшим в ранне-палеозойские эпохи. Впоследствии (в поздне-палеозойские времена) южнее этого хребта, по мнению этих геологов, возник новый горный хребт, шедший от Урала и Западно-Сибирской низменности к западной части Чукотского полуострова. Еще позже, уже в кайнозойскую эру, когда в подтропических средиземноморских областях воздымались Кавказские и Альпийские хребты, в Арктике возникло третье горное сооружение, тянувшееся от современных Верхоянско-Колымских складчатых цепей к Северному полюсу.

Не касаясь других геологических представлений, уточняющих, в сущности говоря, лишь частности, можно видеть, что обширнейшая территория Советской Арктики располагается на месте горных материков, образовавшихся в различные эпохи формирования земной коры. Возвращаясь к геологической истории Арктики, отметим, что кайнозойская эра ознаменовалась тем, что западный сектор Арктики продолжал переживать фазу размыва возникших когда-то гор, в то время как восточный вступил в очень сложный цикл развития: в отдельных частях шло накопление мощных континентальных толщ, в других отлагались морские осадки и на обширных площадях действовали вулканические силы. Интенсивность этих сил нарастала и особенно напряженности достигла в позднее время кайнозоэ: в Охотско-Камчатском крае возникла серия крупных вулканов, энергичная деятельность которых продолжается до наших дней.

Но сама вулканическая энергия была разбужена к действию могучим кайнозойским горообразованием. В той части Арктики, которая лежит в сфере Тихоокеанского бассейна, это горообразование привело к воздыманию молодых горных цепей; северная же часть — область Ледовитого океана — претерпела грандиозное раздробление: возникшие к позднему палеозою горные хребты под гигантским напором нового пароксизма формирования земной коры распались на части, ко-

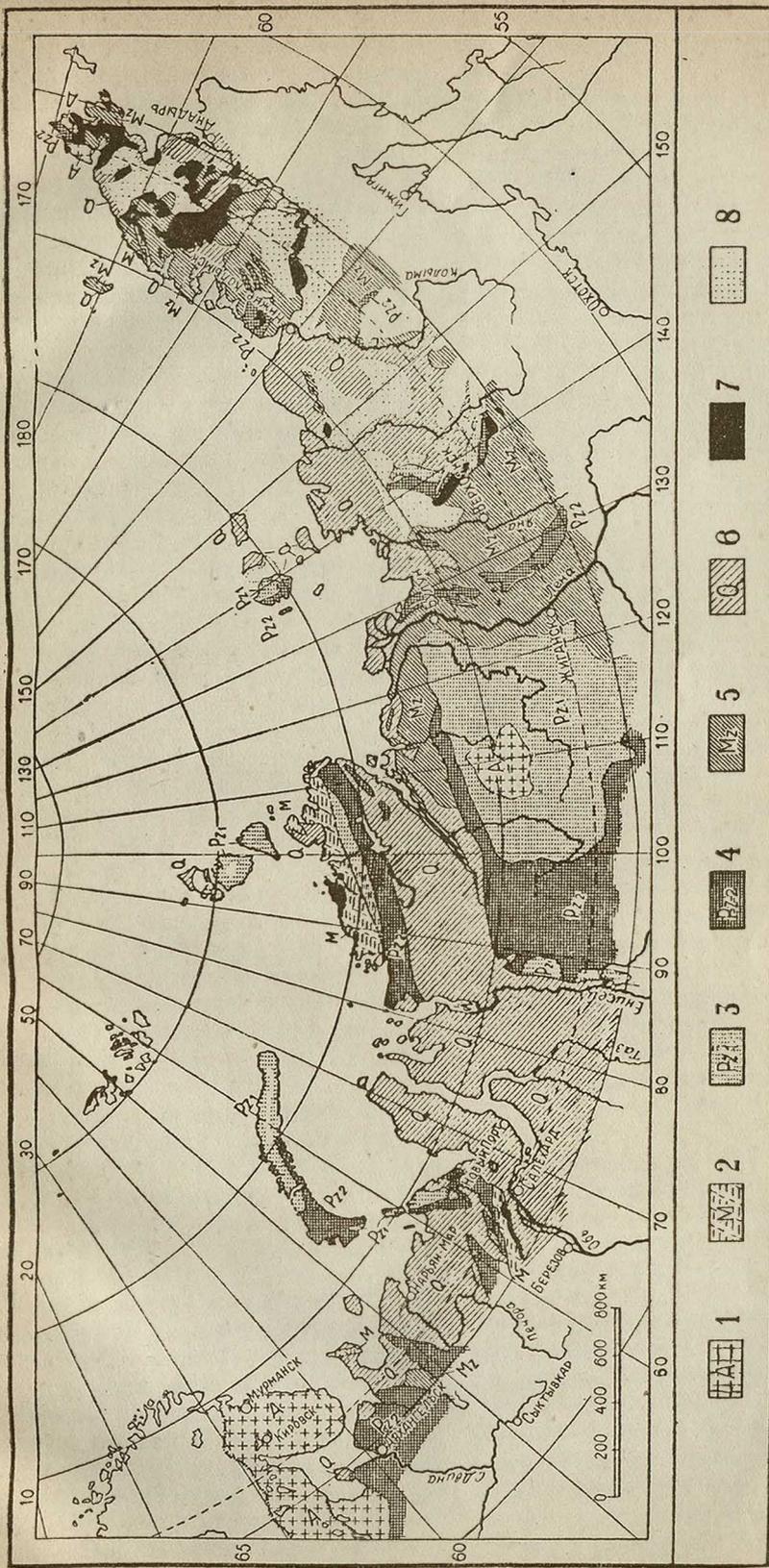


Рис. 3. Схема распространения горных пород различного геологического возраста на территории Советской Арктики.
 1—породы архея; 2—метаморфические породы неопределенного возраста; 3—породы раннего палеозоя; 4—породы позднего палеозоя; 5—породы мезозоя; 6—породы четвертичного времени; 7—граниты и другие изверженные породы; 8—районы, геологически мало изученные.

торые затем пришли в вертикальное движение; одни — преимущественно вниз, другие — вверх. Первые в конце концов оказались ниже уровня моря, и волны его поглотили их; вторые остались в нем в виде скалистых островов и утесов, образовав те архипелаги, которые так характерны для современной водной части Арктики. Подвижность, которую приобрели эти осколки когда-то существовавшего материка, сказывается до наших дней. Исследователи Новой Земли, Северной Земли и других островов полярного архипелага находят немало фактов, подтверждающих это. Наиболее ярким из них является нахождение плавника на высоте 400 м над уровнем моря на Новой Земле; оно не может быть объяснено иначе, как продолжающимся движением вверх этих островов. Плавник, состоящий из вынесенного в море лесного валежника, накапливается у берегов, в полосе прибоя, т. е. на уровне моря. Нахождение его на высоте 400 м возможно лишь в результате поднятия суши. О том же свидетельствуют обнаруживаемые на Чукотке, на высоте около 900 м, морские террасы.

Раскалывание древней суши создало в земной коре трещины, открывшие путь горячей магме на дневную поверхность, что привело, как мы видели, к вулканическим извержениям.

Наконец, еще одно звено в цепи грандиозных геологических событий в арктической части малого шара составляют землетрясения. Как известно, землетрясения являются результатом расколов земной коры и происходящего вследствие этого нарушения ее равновесия. На Кольском полуострове — обломке древнейшего материка — землетрясения отмечены: в районе г. Колы (1758 г.), озера Энаре (1758 г.), снова у г. Кслы (1772 г.), в сев.-вост. Лапландии (1873 г.), вновь в районе оз. Энаре (1926 г.).

По всей Арктике за время с 1913 по 1934 гг. зафиксированы десятки пунктов, подвергшихся землетрясению. Будучи нанесенными на карту, эти пункты расположатся по определенной, вытянутой с СЗ на ЮВ и уходящей в район тихоокеанского вулканизма линии, почти точно приуро-

ченной к границе между описанным выше мелким эпиконтинентальным полярным бассейном и областью больших (до 4000 м) глубин центра Ледовитого океана.

Не показывает ли эта линия современных землетрясений место грандиозного разлома, гигантскую трещину земной коры, возникшую геологически недавно? Все, лежащее к северу от нее, глубоко погрузилось с образованием таинственных пока пучин центрального полярного бассейна. Между этой трещиной и береговой чертой лежит область раздробленного материка, большей частью опустившегося ниже уровня морей Баренцова, Карского, Лаптевых и Восточного, частью же оставившего над морской поверхностью цепь гористых островов, как бы свидетелей недавнего существования здесь суши.

К югу от береговой черты простирается неразрушенная часть древнего материка, обращенная в силу современных климатических условий в тундровую и таежную страну.

Рисую геологическую историю Советской Арктики, нельзя не остановиться на тех эпохах развития земного шара, которые уже давно получили название ледниковых. Если теперь не вызывает сомнения, что европейская часть Арктики и области, простирающиеся далеко на юг (едва ли не до 52 параллели), в начале четвертичного периода были покрыты мощным ледяным панцирем, то это далеко еще не доказано в отношении азиатской части нашего Союза.

Говоря об Арктическом секторе, мы встречаемся с двумя резко противоположными учениями. Одни, во главе с академиком В. А. Обручевым, доказывают, что полярный сектор сибирской Арктики в ледниковые эпохи был нацело покрыт льдами. Известные же климатологи Келпен и Вегенер утверждают, что оледенение охватило северо-восток Азии уже в миоцене, т. е. примерно в середине третичного периода. В качестве одного из основных доказательств они приводят существование погребенных каменных льдов, выступающих из-под почвы по полярному побережью Азии, а также Аляски и

распространенных на обширных пространствах Якутии. Эти льды принимают за остатки погребенного ледника.

Наоборот, другие исследователи совершенно отрицают покровное оледенение азиатской части материковой Арктики.

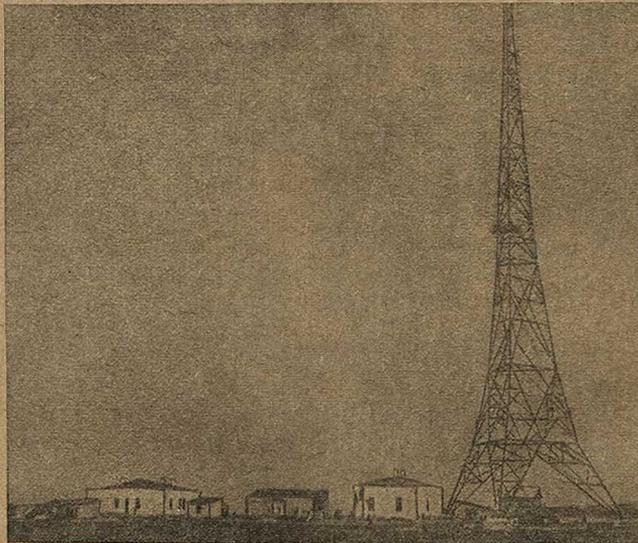
Ближайшее изучение вопроса показало, что каменный лед нельзя рассматривать как остатки ледникового покрова.

Существеннейшим подтверждением учения об отсутствии покровного оледенения является распространение полярной и приполярной фауны и отчасти флоры. Известно, что в Европе, подвергшейся оледенению, можно различать две категории фаун: 1) жившую до конца рисс-вюрмской эпохи и характеризовавшуюся в общем теплолюбивыми животными, такими, как бегемот, носорог, и 2) широко расселившуюся по Европе со времени последнего оледенения и представленную мамонтом, шерстистым носорогом, позже — песцом, зайцем-беляком, т. е. комплексом животных холодного и сухого климата; вместе с ними живут суслики, сурки, куланы, тушканчики, лошадь, близкая к лошади Пржевальского, — все выходцы из южных полупустынных областей. Все эти животные представляют странную смесь арктических

и степных обитателей. А. Я. Тугаринов в своих интересных исследованиях „О происхождении арктической фауны“ справедливо предполагает, что существовала страна, „где этот биоценоз должен бы сформироваться, где-то должно было

итти образование и приспособление к подобным условиям отдельных представителей животного царства“. А. Я. Тугаринов решает, „что в качестве такой территории мы должны будем признать северо-восток Азии“. Естественно, что эта страна была свободна от ледяного покрова, но, чтобы явиться местом развития наземной жизни, она должна была представлять собою достаточно обширную сушу. В исследованиях биологов находим подтверждение существования в недавнем прошлом материка на месте современного полярного океана. Этот арктический материк, широкой полосой связывавший Азию с Америкой, известен среди ученых под именем Берингии. Имеются данные для утверждения, что как азиатская, так и американская части Берингии пережили ледниковые эпохи свободной от льда полярной суши. Резкое ухудшение климата, особенно в восточной части Берингии (Чукотка, побережье Тихого океана), должно было произойти в конце ледникового периода вследствие исчезновения значительной части этой суши под водами Ледовитого океана и образования Берингова пролива.

А. Я. Тугаринов полагает, что современную фауну Арктики нужно считать сформировавшейся в течение недавнего четвертичного времени; фауна эта отражает те изменения, которые претерпели пространства суши и вод полярных областей. Берингия, частями которой были Чукотский полуостров, Аляска и др., представляла обширную сушу, населенную своеобразной фауной.



Радиостанция Югорский шар, расположенная на полуострове того же названия в Северном Ледовитом океане.

ЖЕЛЕЗО, УГОЛЬ, НЕФТЬ ЮГА И ЮГО-ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

В. АДАМЧУК

Железо, уголь, нефть являются наиболее важными и жизненно-необходимыми природными ресурсами человечества. Советская страна по запасам этих решающих полезных ископаемых занимает одно из первых мест на земном шаре.

СССР обладает многими крупнейшими благоприятными комплексами самых разнообразных полезных ископаемых на Урале, в Сибири, на юге СССР, в Средней Азии, на Кавказе и в других местах. На базе этих комплексов за две сталинские пятилетки созданы промышленные очаги и крупные индустриальные центры (вторая угольно-металлургическая база на востоке, первая угольно-металлургическая база на юге СССР и др.).

Изучая богатейшие залежи криворожских железных руд, донецкого угля, урало-эмбенских, грозненских и других нефтей, советские геологи уделяли серьезнейшее внимание вопросу возможности расширения пределов уже известных рудных, угольных и нефтяных бассейнов. Поиски и геологическая структура окраин указанных бассейнов свидетельствуют о наличии железа, угля и нефти на новых территориях, расширяющих границы известных уже залегающих. Соприкосновение территорий, таящих в своих недрах ценнейшие природные богатства, создает все предпосылки к тому, чтобы могло быть осуществлено «рациональное размещение промышленности в России с точки зрения близости сырья и возможности наименьшей потери труда при переходе от обработки сырья ко всем последовательным стадиям обработки полуфабрикатов вплоть до получения готового продукта»¹ и обеспечивает могучее социалистическое сельскохозяйственное и промышленное развитие этого обширного района.

В самом деле, до последнего времени железные руды Кривого Рога считались единственным месторождением в Днепропетровской области; в результате применения новейших геофизических методов разведок выяснилось, что южно-кристаллическая плита к востоку от Криворожского рудного бассейна, вплоть до самого Донбасса, содержит ряд магнитных аномалий, расположенных параллельно криворожской рудной полосе, протягивающейся на 96 км. Последняя также не ограничивается только Криворожем. Известная Кременчугская магнитная аномалия представляет собою продолжение Криворожского месторождения, простирающегося в виде сплошной вытянутой полосы на север от с. Юрков общей длиной в 210 км.

Чертгомлыкско-Верховцевская магнитная аномалия восточнее Кривого Рога прослежена на 25 км (параллельно Криворожской) и совсем близко подходит к Никопольскому трубному заводу, Никопольскому марганцевому бассейну и металлургическому заводу им. Дзержинского. Магнитная аномалия р. Конки у с. Григорьевки, площадью в 25 км, находится в 30 км от Запорожстали. Севернее Конкской магнитной аномалии расположена Славгородская аномалия, площадью в 195 км². Орехово-Ульяновская магнитная аномалия, протяженностью в 120 км и площадью в 425 км², приближается непосредственно к Донбассу. Аномалии Корсак Могилы, Каменной Могилы, по р. Буртачь и другие расположены вблизи Азовского моря.

Все перечисленные магнитные аномалии могли возникнуть либо в результате тектонических процессов, происходящих в земной коре и вызывающих изменение магнитных свойств горных пород, либо вследствие наличия в этих местах скопленных железистых пород. Буровые работы, проводившиеся на указанных участках, пока-

¹ Ленин, Собр. соч., т. XXII, стр. 434.

зали наличие в большинстве зон магнитных аномалий железистых кварцитов, аналогичных криворожским. Последнее обстоятельство дает основание предполагать наличие огромных скоплений железных руд на площади свыше 1150 км².

Еще 15 апреля 1930 г. ЦК ВКП(б) указал на необходимость „значительно усилить поисковые и разведочные работы в районах, прилегающих к Криворожью“, т. е. в районах этих аномалий. Это постановление необходимо в третьем пятилетии полностью претворить в жизнь.

Донецкий угольный бассейн в его современных границах также не исчерпывает своих действительных контуров. Геологическая структура этого бассейна предполагает существование еще скрытых частей угленосного массива, простирающегося далеко за пределы известного Донецкого бассейна. На запад от современных границ Донбасса, по направлению к Ромнам, помимо возможного расширения угленосных залегающих, имеются серьезные перспективы соленосности и газоносности. Севернее Донбасса, к Курской магнитной аномалии и г. Воронезу, район чрезвычайно интересен в отношении газоносности (Ворошиловград, Артемовск). В северо-восточной части Донбасса предполагается наличие промышленных угленосных площадей. Однако наиболее интересными являются восточная и юго-восточная части бассейна. Восточная охватывает водораздел между рр. Доном и Волгой, вдоль железнодорожной линии Сталинград — Сальск; юго-восточная, где уже доказано продолжение угленосных свит до правобережья р. Дона и долины р. Сал, расширила площадь Донбасса на 1000 км². Это сильно географически сблизило Донбасс с соленосными, газоносными и нефтеносными площадями Калмыцко-Сальских и Нижневолжских степей. Одна из крупнейших геолого-разведочных задач — вскрыть эти дополнительные резервы углей, включив их в социалистическую стройку.

Обширная Сталинградская область, Калмыцко-Сальские и Нижневолжские степи расположены по сосед-

ству с нефтеносным Уралом, представляющим собою южное звено нефтяного востока, связывающего ураломбенские месторождения с кавказскими.

От Чусовских городков до Эмбы вытянулась цепь нефтяных месторождений, в которых ведется интенсивная разведка и разработка. С Урало-Эмбенской цепью органически связана проблема выявления и освоения нефтяных и газовых ресурсов степных равнин Калмыцкой области и Нижнего Поволжья.

Выходы газов в Калмыцко-Сальских степях требуют производства тщательных исследований: газы могут привести нас к большим скоплениям нефти, но в ряде случаев они являются лишь показателями наличия газоносных месторождений.

Путем применения методов геологического картирования со всеми необходимыми вспомогательными приемами разведки (расчистка мест выходов газа, рытье шурфов, бурение так наз. структурных скважин и т. д.) удастся определять структурную форму вмещающих газы пород и геологическую обстановку изучаемой площади.

На основании имеющихся данных можно предполагать, что на великой равнине европейской части и юго-востока СССР будут найдены благоприятные условия залегания нефти, аналогичные условиям великих равнин Мид-Континента США. Акад. Губкин, И. М., сообщает,¹ что до 1929 г. в одной только Оклахома было открыто 300 нефтяных и газовых месторождений, в которых в настоящее время насчитывается 3000 газовых и 61 000 нефтяных скважин; всего же было пробурено 136 000 скважин, из которых 97 100 дали нефть, 10 700 — газ, а 28 300 оказались сухими. Оклахома дает $\frac{1}{4}$ (около 40 млн. тонн в 1929 г.) всей добычи нефти США.

Тектоника Калмыцко-Сальских и Нижневолжских степей вполне благоприятствует образованию нефтяных залежей. В структурном отношении

¹ Акад. И. М. Губкин, „Учение о нефти“. Изд. ОНТИ, 1932 г.

эта область является переходной от Урало-Эмбенской соляно-купольной зоны к складчатым зонам Донбасса и Доно-Медведицкой антиклинали.

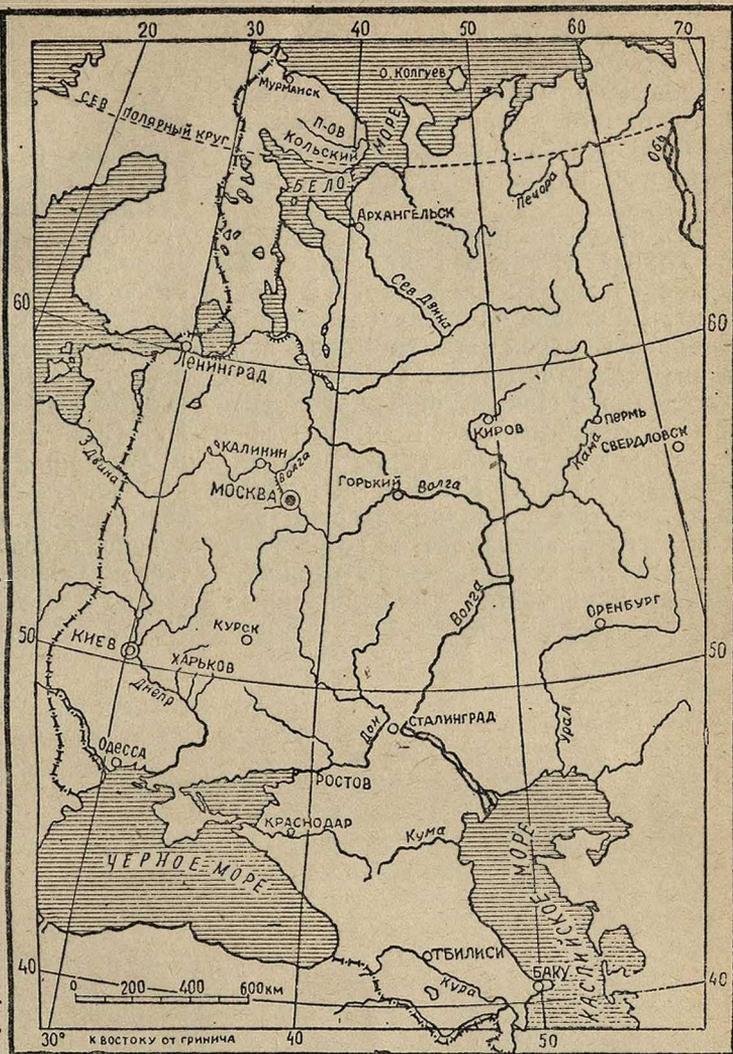
Анализ геологической истории района позволяет предполагать в его пределах нефтеносность большого диапозона. Геофизические исследования последних лет указывают на наличие соляных куполов в северной части Калмыцких степей, под Сталинградом, у с. Черный Яр, что для нефтяной разведки уже представляет большой практический интерес. Научно обоснованы предположения о наличии области развития соляных куполов по Калмыцкой степи, до широты Астрахани. Не исключена возможность и нахождения нефти, газов (гелия), а также серы и калийных солей.

По условиям строения Калмыцко-Сальские степи напоминают богатейшие нефтяные месторождения типа погребенных структур Великих равнин США. Калмыцко-Сальские полупустынные степи в результате смелых научно-обоснованных поисковых и разведочных работ должны будут превратиться в крупнейший промышленный район юга СССР. На XVII Международном Геологическом Конгрессе в июле 1937 г. акад. И. М. Губкин огласил возможные запасы нефти Нижнего Поволжья и Калмыцко-Сальских степей в сумме 181,7 млн. тонн по категории C_2 .

Нефтеносная проблема Калмыцко-Сальских и Нижневолжских степей в сочетании с углями, рудой имеет огромное народно-хозяйственное зна-

чение для нашего Союза. Исключительно благоприятное географическое расположение этого комплекса полезных ископаемых в сердце великих сельскохозяйственных районов обеспечивает нефтью, углем, железом обширные равнинные пространства Нижней Волги, Дона и Северного Кавказа. Решение нефтяной проблемы даст сырье нефтеперегонным заводам Горького, Саратова, Воронежа.

Эта проблема тесно увязывается с проблемой Большой Волги, канала Волго—Дон, Кумо-Манычского канала, Большого Донбасса и Криворожского бассейна.



Карта юга и юго-востока европейской части СССР.

Комплексная проблема железа, угля, нефти на юго-востоке СССР является проблемой громадного масштаба и большой сложности, широкого охвата вопросов. Для решения ее потребуется несколько лет напряженного научно-исследовательского труда.

Вся проблема решается на площади от города Чернигова на западе до правобережья Нижней Волги на востоке. На севере площадь сливается с районом Курской магнитной аномалии, а возможно, что через эту большую площадь и с Подмосковным угольным и железорудным бассейном. На юге— с Кубанской низменностью в предгорьях Северного Кавказа (по р. Лабей и др. притокам Кубани известны выходы углей карбонового возраста и газов). На этой площади расположены крупнейшие промышленные центры—Киев, Чернигов, Курск, Воро-

неж, Харьков, Днепропетровск, Ростов и другие города ряда республик, краев, областей и районов.

Совокупность на этой площади крупнейших залежей железных, марганцевых руд, коксующихся углей, нефти, газов, перспектива значительного увеличения площадей этих ископаемых, водная энергия Днепра, Дона, Волги, местонахождение всего этого комплекса на юге СССР недалеко от Азовского, Черного и Каспийского морей, в самой гуще населения, в одном из богатейших сельскохозяйственных районов делают юг СССР одним из важнейших и благоприятнейших хозяйственных районов для социалистического строительства, пронизанного заботой о человеке, о создании для трудящихся таких условий, которые действительно достойны нашей социалистической эпохи.

КОК-САГЫЗ

М. ГИЛЯРОВ, канд. сельскохоз. наук

За время первых сталинских пятилеток в нашем Союзе создано много новых отраслей производства и в их числе и производство каучука.

Каучук — это сырье, из которого изготавливаются резиновые изделия. Без каучука мы не можем себе представить ни авиационной, ни автомобильной промышленности; каучук необходим в электротехнике, в химической промышленности, в медицинской практике, в быту.

Резиновая промышленность дореволюционной России пользовалась исключительно импортным каучуком, добываемым из млечного сока ряда деревьев, разводимых в тропических странах, главным же образом — из бразильской гевеи.

Все попытки акклиматизации гевеи в умеренных широтах, в том числе и у нас на черноморском побережье Кавказа, кончались неудачей.

Растущая потребность в каучуке нашей социалистической промышленности, в первую очередь автомобильной и авиационной, а также необходимость освобождения от иностранной зависимости по каучуку — во всю широту поставили вопрос об обеспечении нашей резиновой промышленности собственным каучуковым сырьем.

Работы по созданию базы советского каучука развивались в двух направлениях: в направлении получения синтетического (искусственного) каучука и в направлении отыскания и культивирования собственных каучуконосных растений. В настоящее время обе эти задачи нашли свое разрешение. Нашими заводами освоено производство синтетического каучука, главным образом из спирта, по методу академика А. П. Лебедева. При этом методе из спирта получается дивинил, который затем полимеризуется в каучук.

Однако овладение заводскими методами получения синтетического каучука не уменьшает значения

освоения производства натурального каучука, так как в некоторых отношениях синтетический каучук уступает натуральному. Так, например, синтетический каучук имеет более низкую разрывную нагрузку (120 г на 1 кв. см, в то время как у натурального 2 кг на 1 кв. см), и свойства изготовленной из него резины меняются в зависимости от температуры сильнее, чем у резины из натурального каучука. Поэтому в наиболее ответственных изделиях к синтетическому каучуку обязательно должен добавляться каучук натуральный.

После неудачных опытов с акклиматизацией гевеи в СССР исследовательская мысль обратилась к отечественной флоре. Сперва было обращено внимание на хондриллу — растение, распространенное в песках Казахстана (Кузнецов). Млечный сок (латекс) хондриллы, вытекая из поврежденных насекомыми подземных частей растения, образует содержащие каучук наплывы.

Исследуя заросли хондриллы в Казахстане в 1929 г., проф. Зарцкий, по указанию местного населения, обнаружил в горах Каратау ценнейший каучуконос — таусагыз. На Украине было обращено внимание на содержание каучука в сорном растении американского происхождения — ваточнике. В Азербайджане выяснилась возможность культивирования каучуконоса мексиканских плоскогорий — гваюлы.

Успехи в отыскании новых каучуконосных растений показали целесообразность дальнейшего исследования местных каучуконосов.

По постановлению СТО в 1931 г. был организован пересмотр нашей флоры на каучуконосность, и в том же году в южном Казахстане было найдено новое растение, содержащее в корнях около 15% каучука высокого качества. Это растение оказалось новым, ранее ботаникам неизвестным

видом одуванчика. Новый каучуконос получил видовое название „кок-сагыз“.

Интересно отметить, что почти все каучуконосы использовались местным населением как жвачка.

По внешнему виду кок-сагыз очень напоминает наш обыкновенный одуванчик (см. рис. на обложке журнала). Отличительными признаками его являются голые, блестящие, несколько мясистые листья со светлыми жилками, цельнокрайние, или с несколько рассеченными краями, но без острых зубчиков, свойственных большинству наших некаучуконосных одуванчиков.

Цветение кок-сагыза очень похоже на цветение одуванчика: только соцветия („корзинки“) у него мельче и бледнее. Листья кок-сагыза собраны в распластанную по земле розетку;

созревающие семянки, как у всех одуванчиков, с хохолками. Раскрывшаяся созревшая корзинка превращается в белый пушистый шар.

Основная масса каучука в кок-сагызе содержится в корне; количество его в листьях относительно очень невелико. Сосредоточен каучук в млечниках-сосудах, содержащих млечный сок. Эти сосуды расположены концентрическими кругами в лубяной части корня, вокруг сосудов, занимающих его центральную часть (рис. 1).

В молодых млечниках частицы каучука рассеяны (диспергированы) в жидком белом млечном соке. В старых, отмирающих млечниках наступает коагуляция млечного сока, при которой каучук переходит в состояние тягучих нитей. Такое же явление наступает при высушивании корня кок-сагыза. Поэтому если сломать старый или сухой корешок кок-сагыза, в месте излома тянутся блестящие, упругие, „как резина“, нити каучука (рис. 2).

В диком виде кок-сагыз растет в Кегенской, Сарджаской и Текесской долинах горной системы Тянь-Шаня, на высоте 1800—2100 м над уровнем моря.

Хотя климат в зоне естественного распространения кок-сагыза резко континентальный, и годовое количество осадков не превышает 250—300 мм, кок-сагыз — растение влаголюбивое; вблизи от мест его произрастания обычно залегают грунтовые воды, а средняя влажность воздуха достигает около 80%. Зимы кок-сагыз переносит суровые и холодные. Понятно, что при введении кок-сагыза в культуру оказалось, что лучше всего он развивается в хорошо увлажненной средней полосе европейской части Союза, от Белоруссии до Башкирии в направлении с запада на восток и от лесостепи Украины до Ле-

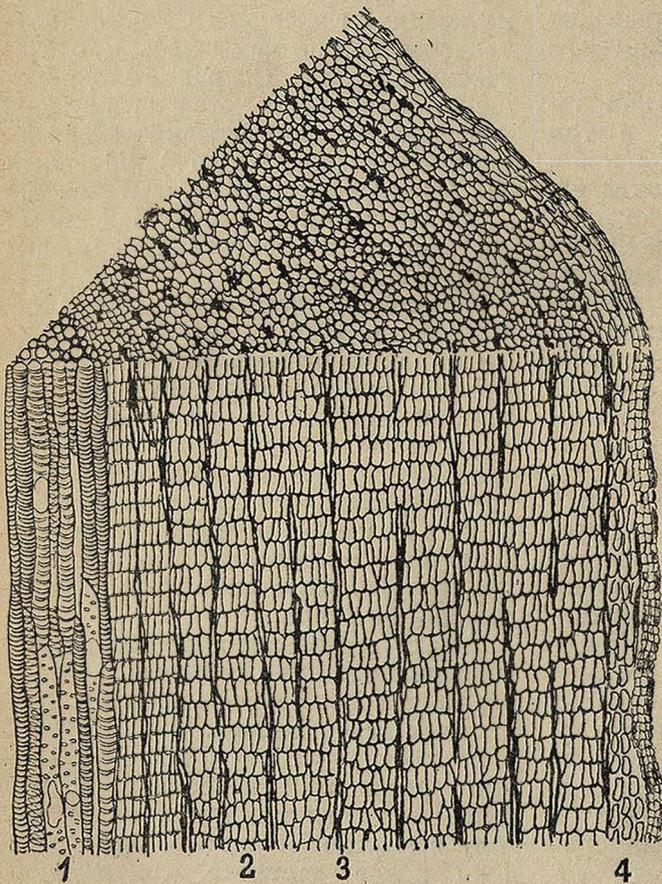


Рис. 1. Продольно-поперечный разрез корня кок-сагыза. 1—древесина; 2—паренхима; 3—млечники (заполненные содержащим каучук млечным соком); 4—пробка.

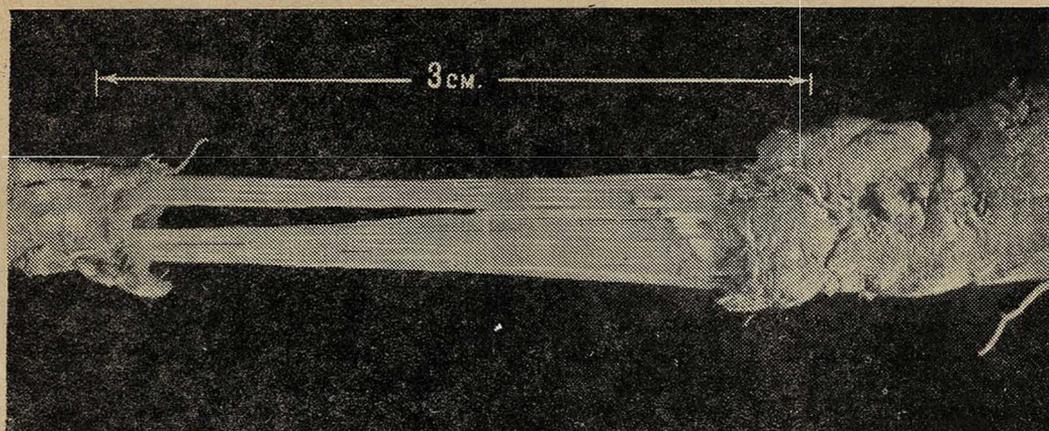


Рис. 2. Корень кок-сагыза. В месте разрыва корня видны тянущиеся нити каучука.

нинградской и Ивановской областей — с юга на север. Северная граница возможного распространения кок-сагыза нуждается еще в уточнении: рекогносцировочные посевы этого каучуконоса удавались даже в окрестностях Кирова и в Хибинах.

Что касается южной границы его разведения, то она выражена яснее. В более сухих степных районах кок-сагыз развивается плохо; поэтому культура его в степной зоне и на юге лесостепи нерентабельна. В Средней Азии (Узбекистан) и в Казахстане кок-сагыз растет хорошо только на поливных землях. В неполивных районах европейской части СССР посевы проводятся либо под зиму, либо ранней весной, причем, как показали работы Всесоюзного института каучука, весенний посев дает более надежные результаты. Весною посев лучше производить стратифицированными семенами, т. е. семенами, подвергнутыми смачиванию и воздействию низких температур (от 0° до 2°).

Так как семена кок-сагыза мелкие (в 1 г содержится 3—3,5 тыс. штук семян), заделка их также должна быть мелкой — около 1 см. Рядовой посев производится в хорошо разделанную почву при помощи специальной сеялки с шириной междурядий, допускающей механизированную обработку. На 1 га высевается 1,5 кг семян при 100% годности. Весною всходы кок-сагыза появляются одними из первых. Семедоли его — мелкие, округлые, напоминающие всем известную пла-

вающую на поверхности прудов ряску.

Первый настоящий листочек кок-сагыза появляется только через 15—20 дней после семедолей; розетка листьев образуется через 1½—2 месяца, а месяца через 2½ после появления всходов появляются бутоны. Затем начинается цветение и плодоношение кок-сагыза, продолжающееся до глубокой осени (рис. 3).

Интересно, что на первом году жизни кок-сагыза зацветает не более 35—50% растений. Как показали работы В. А. Литмана, это явление объясняется тем, что среди растений, с которых собираются семена на зарослях, встречаются как яровые, так и озимые формы. Яровые цветут на первом же году, тогда как озимые в первое лето, как правило, не зацветают.

Для того, чтобы пройти стадию яровизации, предшествующую цветению, озимые формы требуют низких температур. Выдерживанием прорастающих семян при 1—2° в течение 1½ месяцев можно повысить процент цветущих на первом году жизни растений до 80. На втором же году жизни кок-сагыз зацветает практически на 100% — цветут и яровые и подвергнувшиеся за зиму естественной яровизации озимые формы.

Двухлетний кок-сагыз начинает цвести раньше, чем однолетний: обычно уже в мае цветение гораздо дружнее, и сильные двухлетние растения дают гораздо больше семян,

Во многих колхозах с двухлетних посевов кок-сагыза собирали свыше 100 кг семян с гектара (средний сбор 40—50 кг). Такая высокая репродукционная способность свойственна многим диким растениям, каковым в значительной мере и является еще кок-сагыз.

Кок-сагыз — культура, требующая хорошей, богатой питательными веществами почвы и тщательного ухода. Почвы предпочтительны легкие, структурные, не дающие корки и хорошо заправленные минеральными и органическими удобрениями. Уход за посевом должен начинаться с момента появления всходов, а иногда — даже и раньше, всякая задержка рыхления междурядий и прополок ведет к задержке роста и, следовательно, к потерям урожая кок-сагыза. Для механизированной междурядной обработки посевов сконструированы специальные культиваторы (рис. 4).

Серьезным моментом в уходе за посевами кок-сагыза является также браковка (выкорчевка) сорных, некаучуконосных одуванчиков. Семена таких одуванчиков, собранные вместе с семенами кок-сагыза, понижают качество последних, а корни, выкопанные и смешанные с корнями кок-сагыза, снижают выход каучука на заводах.

При соответствующей подготовке почвы и тщательном уходе за посевами многие колхозы получили урожай сырых корней с однолетних плантаций 5—6 тонн с 1 га.

Содержание каучука в корнях однолетнего кок-сагыза составляет 8—11% (от воздушно-сухого веса). Двухлетний кок-сагыз содержит в среднем 12—14, а иногда и до 18% каучука. Кок-сагыз может использоваться и как однолетняя, и как двухлетняя культура. При использовании однолетней культуры выкопку следует производить возможно позднее — осенью, так как увеличение массы корней и каучуконоскопление осенью совершаются очень интенсивно.

При использовании на каучук кок-сагыза второго года вегетации необходимо учитывать следующее интересное явление, изученное Б. Я. Руденской. Весной, на втором году

жизни кок-сагыза, начинают отмирать коровые ткани корня, образовавшиеся на первом году вегетации. Между корой и древесиной путем деления клеток камбия образуется новая коровая ткань, отделяющаяся от прошлогодней слоем пробки. Прошлогодня кора отмирает и разлагается, образуя в конце концов только чехол вокруг новой коры; каучук в млечниках превращается в тягучие нити, пронизывающие сгнившие остатки этого чехла.

К этому времени (приблизительно середина второго года вегетации) корни дают наибольший выход каучука. Если выкопку производить позднее, чехол с накопленным за первый год жизни каучуком обычно опадает. Но при благоприятных условиях роста двухлетний кок-сагыз к концу лета успевает накопить столько нового каучука, что потеря прошлогоднего перекрывается.

Вопрос о сроке копки двухлетнего кок-сагыза находится в стадии разработки.

Что же представляет собою каучук, накапливаемый в таком большом количестве кок-сагызом и сбрасываемый им как ненужное вещество? Какова его роль в растении? В зарубежной литературе наметились две точки зрения по этому вопросу. Одни исследователи (например, Спенс, Ллойд, де-Фриз) считают, что каучук — запасный энергетический материал, в случае нужды используемый растением. Другие авторы (Фрей-Висслинг, Бобылев) придерживаются того мнения, что каучук — это конечный продукт обмена веществ, отброс жизнедеятельности растения.

Работами биохимической и физиологической лабораторий Всесоюзного института каучука накоплен богатый материал по вопросу о роли и образовании каучука у кок-сагыза, материал, позволяющий рассмагивать каучук в основном как экскрет, т. е. конечный продукт обмена веществ.

Высшие растения, в противоположность животным, не имеют приспособлений для выведения конечных продуктов обмена веществ за пределы организма. Для того чтобы нейтрализовать вредное действие таких продуктов и выключить их из реакций



Рис. 3. Общий вид посева кок-сагыза. Сбор семян.

обмена веществ, растения переводят их в химически неактивные вещества, часто с большим молекулярным весом. Таким веществом является и каучук, в химическом отношении представляющий собою высокополимеризованный продукт группы терпенов (углеводородов).

Точка зрения, рассматривающая каучук как экскрет, в настоящее время развивается в работах биохимической лаборатории Института каучука (А. А. Прокофьев).

Интересно, что молекулярный вес и степень полимеризации каучука в корнях кок-сагыза по измерениям С. М. Маштакова с возрастом повышаются.

В пользу того воззрения, что каучук является экскретом, говорят и данные работ И. И. Блохинцевой и Ф. П. Мазанко, показавших, что каучук образуется не только в ассимилирующих зеленых органах, но и в млечниках корней.

Технологическое извлечение каучука из кок-сагыза происходит в двух

направлениях — в направлении комплексной переработки свежего сырья и получения из него латекса, твердого каучука и спирта и в направлении извлечения только каучука.

Жидкий латекс является чрезвычайно ценным видом каучукового сырья. Из него вырабатываются наиболее ответственные, высококачественные изделия (без шва).

Извлечение латекса из корней кок-сагыза производится по комплексному методу, разработанному инженером А. М. Игнатьевым. Сущность этого метода состоит в том, что свежие корни кок-сагыза размельчаются, и латекс из млечников извлекается водою. Процесс протекает следующим образом. У выкопанных корней срезают листья, после чего загружают их в бассейн с водою, где они отмываются от земли и замачиваются. Вымытые корни на специальной установке мелко изрезаются, после чего поступают в аппарат, в котором латекс при помощи воды отделяется от

кусочков корней. Разжиженный латекс поступает на центрифугу,¹ на которой происходит очистка его от твердых частиц. После этого методом сепарирования концентрация латекса повышается. Каучук, получаемый из латекса кок-сагыза, принадлежит к числу высших светлых сортов.

В виде латекса из корней кок-сагыза удается извлекать около 15% каучука. Остальной каучук извлекается по способу получения „твердого каучука“ (см. ниже).

Кроме каучука, в корнях кок-сагыза содержится в количестве около 40% (одногодичные корни) другое ценное сырье — инулин. Полисахарид инулин из корней кок-сагыза „осахаривается“ серной кислотой (расщепляется на более простые сахара), а затем сбраживается на спирт.

Твердый каучук получается следующим образом. Высушенные корни кок-сагыза пропаривают горячим паром, а затем дробят на вальцах. Раздробленные корни варятся со щелочью, под действием которой они мацерируются (распадаются). Разваренная масса подается на центрифугу, которая отделяет частицы каучука от более тяжелых остатков растительной ткани. Отделенный каучук промывается на специальных вальцах и консервируется (например, путем прибавления неозона или гидрохинона), после чего высушивается. Качество получаемого таким образом каучука ниже, чем каучука из латекса, так как продукт бывает засорен остатками растительной ткани.

Получаемый в технологическом процессе каучук не является чистым в химическом понимании: кроме собственно каучука, в готовом продукте содержится и некоторое количество смол. Присутствие смол изменяет качество каучука, делая его более мягким. Небольшая примесь смол оказывает благоприятное действие на технические качества каучука; большой же процент их снижает качество каучука.

Каучук легко отличить от смол по

следующему признаку, используемому при анализах на каучук. Смолы растворяются в ацетоне, а каучук — в хлороформе. Технический каучук, получаемый из кок-сагыза, содержит около 80% каучука (хлороформенный экстракт) и около 11% смол (ацетоновый экстракт) и принадлежит к числу высококачественных каучуков.

Таким образом, 1 га посева кок-сагыза при комплексной переработке может давать 100 литров латекса, свыше 100 кг твердого каучука и до 500 литров спирта, следовательно, кок-сагыз является исключительно ценной культурой.

Дальнейшая переработка каучука из кок-сагыза в резину ничем существенно не отличается от переработки импортного каучука. Сырой каучук недостаточно эластичен, свойства его сильно меняются в зависимости от температуры: в жаркую погоду он приобретает липкость, а в холодную — твердость и хрупкость. Всех этих недостатков лишена резина, образующаяся при нагревании каучука с серой. Процесс этот, получивший название „вулканизации“, был открыт американцем Гудьиром ровно стол лет тому назад — в 1838 г. Открытие Гудьира и обеспечило каучуку его почетную роль в современной технике.

Из этой краткой статьи, освещающей лишь небольшую часть огромной работы, проведенной в нашем Союзе с каучуконосными растениями, видно, что, хотя изучение и освоение кок-сагыза началось только в 1932 г., — мы уже владеем основными приемами его возделывания и переработки. Однако в этом направлении предстоит сделать еще много больше, чем сделано. В первую очередь необходимо добиться того, чтобы кок-сагыз стал вполне культурным растением, чтобы были выведены сорта его, более урожайные и каучуконосные, чем исходный „дикий“ материал.

На опытных станциях Института каучука проводится отбор растений с повышенным содержанием каучука и большой массой корня. В этой работе используется богатый материал

¹ Центрифуга — машина для разделения смеси на составные части по удельному весу или для отделения жидкости от твердых тел при помощи центробежной силы.

полей наших колхозов и совхозов (каучукопромхозов).

Выведение более урожайных сортов кок-сагыза частично облегчается тем, что формы с рассеченными листьями оказываются более урожайными, чем формы с цельнокрайними листьями, а отбор по форме листа легче, чем отбор по массе корня.

Требует также проработки и ряд вопросов агротехники кок-сагыза; необходимо механизировать ряд процессов обработки посевов и т. д. Каждый год работы приносит новые результаты. Стахановцы колхозов,

совхозов и опытных учреждений, занимающихся разведением каучуконосов, ежегодно добиваются новых достижений, дают новые рационализаторские предложения, делают новые открытия.

В 1936 г. кок-сагыз вышел на колхозные поля, и в настоящее время занял уже прочное место в нашем сельском хозяйстве.

Площади под каучуконосами из года в год возрастают.

Советский Союз имеет собственную прочную базу натурального каучука.



Рис. 4. Механизованная междурядная обработка кок-сагыза.

ВИТАМИНЫ

В СВЕТЕ НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Е. ЛОНДОН, проф., засл. деятель науки

Ни один раздел биологии не претерпел таких преобразований, как тот, который посвящен учению о витаминах. Выросши на почве учения о заболеваниях, раздел витаминов до недавнего времени представлял преимущественно медицинский интерес. Интересовались преимущественно не витаминами, а болезнями, которые поражают организм в том случае, если в нем отсутствует или находится в недостаточном количестве витамин того или другого характера. Эта категория заболеваний известна под названием „авитаминозов“. К ним относятся такие болезни, как бери-бери, скорбут, рахит, ксерофтальмия и т. п. Учение о витаминах разрабатывалось в силу этого преимущественно медиками. Присутствие витаминов в организме, физиологическая роль их в здоровом организме, химическое строение их — все вопросы этого рода мало кого занимали. Господствовало убеждение, что каждый витамин интересен лишь тем, что страхует организм от какой-нибудь болезни, что предотвращение определенной болезни — единственная его функция в организме, его типичная характерная особенность, которая резко отграничивает группу витаминов от прочих органических факторов, действующих в организме.

Точка зрения, рассматривающая витамины как факторы специфически медицинского порядка, в свете новейших научных достижений потеряла свое значение. Все более и более укрепляется мысль, что витамин должен быть рассматриваем не только с точки зрения медицинской. Витамин — фактор физиологический и весьма важный фактор. Наиболее разительным фактом в этом отношении является выяснившаяся физиологическая роль витамина А в сфере нормального зрения.

В совершенно нормальных случаях, при условии полного здоровья орга-

низма, витамин А представляет собою постоянную составную часть зрительного пурпура и играет существенную роль в приспособлении глаза к различным условиям расстояния, с которого предмет рассматривается, с точки зрения степени освещения, в котором он наблюдается, и т. п. Словом, витамин А — важный, необходимый и незаменимый фактор зрительной адаптации.

Другой пример, доказывающий особую физиологическую эффективность витаминов, это — роль витамина В₂, который, как оказывается, функционирует в организме в качестве физиологического регулятора цветоощущения. Анализы показали, что витамин В₂ находится в сетчатке глаза в количестве, превышающем нахождение его в растительных продуктах приблизительно в 25 раз. Важно в этом отношении то, что витамин В₂ принимает весьма деятельное участие в ферментных системах.

Если мы обратимся к витамину С, то опять-таки увидим, что его физиологическая роль выходит далеко за пределы страхования организма от скорбута. Витамин С выделяется надпочечниками, которые, как известно, выделяют также адреналин. Последний, поступив в кровь, быстро окисляется и разрушается; витамин С предотвращает это разрушение, стабилизируя адреналин. Другими словами, витамин в данном случае выступает в роли стабилизатора гормона.

Другой ряд исследований, проведенных в последнее время, привел к выводам, еще более изменившим наш взгляд на витамины. Согласно этим исследованиям, витамины не представляют больше той изолированности, т. е. узкой специфичности, которая им приписывалась вплоть до последнего времени. Они влились в круг так называемых биоактивных веществ. Выяснилось, что все орга-

нические вещества, обращающиеся в организованной природе, представляют собою две категории: 1) биопассивные вещества — углеводы, белки, жиры, липоиды и нуклеопротеиды и 2) биоактивные вещества: ауксины, биосные вещества, витамины, гормоны и ферменты. Биопассивные вещества представляют собою родственный ряд, члены которого близки друг к другу; биоактивные вещества также родственны и близки друг другу по общему внутреннему строению.

Возьмем для примера витамин B_1 , который в настоящее время называется анурином. Это, как мы увидим дальше, типичный витамин, встречающийся у животных и человека. Но этот же животный витамин, как оказалось, встречается также в растительном царстве, а именно — у некоторых рас дрожжей, где он исполняет функцию биосного вещества, т. е. действует стимулирующим образом на рост и размножение клеток.

Еще более разительный пример, свидетельствующий о родственности



Рис. 1. Влияние витамина А на рост. Животные, изображенные на рисунке, имеют один и тот же возраст. Рацион обеих крыс с момента отъема был вполне одинаков, за исключением качества жира. Правая крыса получала жир сливочного масла, левая — подсолнечное масло.

и даже более того — идентичности биоактивных веществ, это — близость витамина B_2 и желтого фермента. Точные анализы показали, что желтый фермент представляет собою соединение витамина B_2 с фосфорной кислотой и белком. Таким образом, один витамин (С) охраняет цельность и неприкосновенность гормона адре-

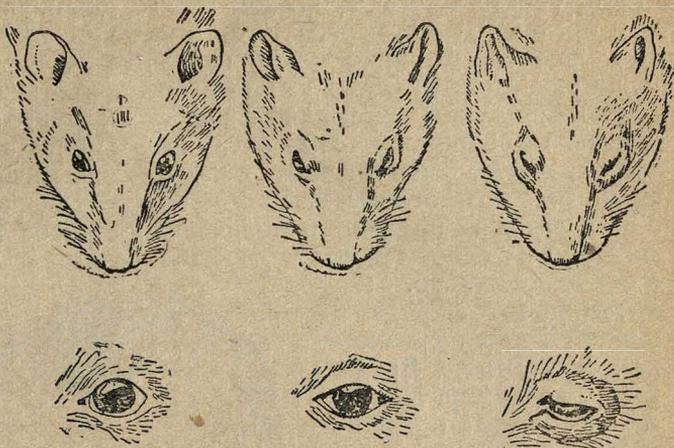


Рис. 2. Иллюстрация внешнего вида глаза при заболевании ксерофтальмией. Слева — нормальный глаз крысы. В центре слегка опухший глаз, что указывает на начало заболевания. Справа изображена сильная опухоль глаза. При таком состоянии обычно розовая оболочка изъязвлена и веки сомкнуты вследствие выделения кровяного экссудата.

налина; другой витамин (B_1) функционирует в мире дрожжей как биосное вещество, ведающее функцией размножения; третий витамин (B_2) составляет существенную часть желтого фермента. Нужны ли еще доказательства верности защищаемого нами положения о внутренней близости биоактивных веществ друг к другу?

Само собой разумеется, что, будучи близкими друг к другу, биоактивные вещества обладают каждое специфическими особенностями.

Спрашивается: какие общие черты характеризуют витамины? Во-первых, нужно сказать, что, с химической точки зрения, витамины, поскольку нам удалось выснить их тонкую

структуру, представляют собою спирты. Это значит, что витамин имеет в своем составе активную спиртовую группу $СН_2ОН$. Полагают, что эта спиртовая группа вступает в химическую реакцию с активной группой какой-нибудь органической кислоты, образуя эфир. Поэтому можно сказать, что витамин оказывает

действию благодаря своей способности образовывать эфир. Действуя на организм, витамин, как всякое другое фармако-динамическое вещество, может проявлять полезный физиологический эффект, но в случае действия большой дозы витамина эффект может быть токсическим, т. е. вредным. У каждого вещества имеется определенный предел, отделяющий физиологическое действие от действия токсического. У витаминов этот предел представляется резко раздвинутым. Если взять, например, витамин Д, то этот предел имеет конечную величину, а у витамина С он растянут, можно сказать, до бесконечности, так что принятый внутрь в очень больших количествах витамин С совершенно безвреден.

Следующая характерная черта витаминов, отличающая их от массы фармакодинамических веществ, заключается в следующем. У фармакодинамического вещества существует строгое и стройное соответствие между его действием и химической структурой. Если в каком-нибудь пункте изменить строение вещества хотя бы самым незначительным образом, то это изменение обязательно отразится на физиологическом действии его. Витамины в этом отношении отличаются довольно значительным образом. Строение вещества витамина может изменяться, а на физиологическом действии вещества это изменение не отразится. В качестве доказательства данной особенности витаминов можно привести установленный факт, касающийся витамина А. Мы знаем три варианта витамина А: $\alpha = \beta$ и λ -модификации. Несмотря на различие в строении этих вариантов витамина, физиологическое действие их совершенно одинаково. Особенно поразителен при-

мер желтого маиса, лимонов и ман-даринов. В них всех содержится криптоксантин, который по своему химическому составу не является углеводородом, алкоголь близкий к β -каротину с формулой $C_{40}H_{55}OH$. Природа широко использовала эту особенность витаминных веществ.

Теперь, когда мы познакомились с новейшими научными достижениями в области витаминов, скажем о самих витаминах.

Мы различаем два главных класса витаминов: растворяющиеся в жирах (жироворастворимые витамины) — А, Д и Е — и растворяющиеся в воде (водорастворимые витамины) — В₁, В₂, В₃, В₄, В₅ и В₆, а также витамин С.

Витамин А. В растительном царстве распространён каротин, который состоит из двух частиц витамина А, присущего животному царству. Разные животные обладают в различной степени способностью превращать каротин в витамин. Плотоядное животное, например, кошка, очевидно в связи с не-

употреблением растительной пищи с ее каротином, утратила способность превращать расщеплением каротин в витамин.

Больше всего витамина А содержится в печени, особенно в печени некоторых рыб, почему им так богат рыбий жир. За печенью следуют легкие и надпочечник. В молоке и масле наряду с витамином А содержится отчасти также каротин. То же можно сказать относительно яичных желтков.

Витамин А называется витамином роста, потому что он стимулирует рост животного (рис. 1) и человека. Объясняется это тем, что витамин А способствует развитию клеточных ядер и в связи с этим — размножению клеток. Так как период роста че-



Рис. 3. Ребенок на почве расстройства питания заболел керофтальмией. Благодаря усиленной даче растворимого в жирах витамина А в рыбьем жире и сливочном масле он выздоровел. Однако болезнь зашла уже так далеко, что зрение левого глаза было нарушено; правый затет незначительно.

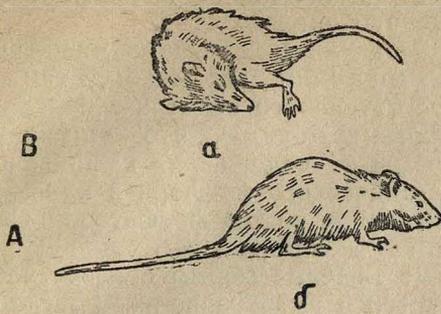


Рис. 4. Значение присутствия и отсутствия витаминов В₁ и В₂ в рационе крыс. Крыса „а“ в рационе не имела витаминов, крыса „б“ имела.

ловека, продолжающийся до 19—20 лет, имеет в своей основе размножение, разрастание клеточек, то отсюда понятно, почему в этот период жизни человека витамин А так важен. Но не только в периоде роста важен витамин А. В течение всей жизни человека совершается процесс клеточного размножения. Витамин А способствует процессу восстановления клеток, а потому присутствие его так важно для нормальной жизни. Много витамина А содержится в свежих овощах, особенно в свежей моркови, а потому употребление в пищу свежей моркови особенно полезно. Детям лучше давать растертую морковку, а еще лучше — сильно выжатый из растертой моркови сок. Можно для этого пользоваться мар-лей.

Если организм человека лишен витамина А, то у него развивается болезнь, известная под названием авитаминоза А. Это по существу нарушение обмена белковых веществ в организме. Внешним признаком этого за-

болевания является болезнь глаз: склера мутнеет, веки закрываются, и может даже наступить слепота.

Витамин В₁. Витамин В₁, как сказано выше, называется в настоящее время иначе — анурином. Физиологическая роль этого витамина заключается в том, что он регулирует работу нервной системы. Недостаток или отсутствие его в организме вызывает у животных полиневрит (рис. 4 и 5), а у человека — болезнь бери-бери (рис. 6). Особенно распространена болезнь бери-бери среди японцев, которые питаются шлифованным рисом.

Витамин В₁ содержится в оболочке рисовых зерен, гороха, бобов; поэтому снятие оболочки лишает рис и горох этого витамина.

Витамин В₂, который, подобно витамину В₁, особенно распространен в дрожжах, составляет существенную часть желтого фермента, играющего важную роль в клеточном дыхании.

Так как витамины В₁ и В₂ содержатся преимущественно в пивных дрожжах, то последние представляют собою мощное орудие для борьбы с нервными заболеваниями, возникающими на почве авитаминоза В.

В дрожжах, помимо витаминов В₁ и В₂, содержатся еще витамины В₃ (витамин, излечивающий полиневрит специально у голубей), В₄ (специфически действующий на крыс), В₅ (напоминающий витамин В₃, но отли-



Рис. 5. Типичная форма авитаминоза В у голубя.

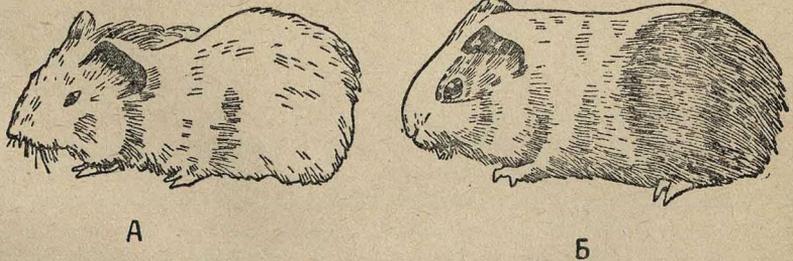


Рис 6. Морская свинка А представляет типичные признаки скорбута. Обращают на себя внимание скрюченное положение, грубая шерсть и общая слабость; свинка Б (контрольная) имеет бодрый и здоровый вид. В начале опыта весу обеих свинок одинаков (408 г), через 22 дня свинка А имела вес 290 г, а свинка Б—449 г.

чающийся от него устойчивостью в отношении щелочи), B_6 (излечивающий пеллагру).

Витамин С содержится в зеленых растениях и в прорастающих семенах. Отсутствие или недостаток этого витамина в организме вызывает заболевание цингой, характеризующееся между прочим разрыхлением десен (рис. 7). Если посадить морскую свинку на овес, сено, воду, то она или погибает после потери 40% веса, или же заболевает типичной цингой. Отсюда ясно значение свежих овощей в деле питания. В апельсинах и лимонах также много витамина С.

В настоящее время в продаже

имеется чистейший витамин С фабричного производства.

Витамин Д называется иначе антирахитическим витамином, так как отсутствие его ведет к заболеванию рахитом. Доказано, что витамин этот повышает содержание кальция и неорганического фосфора в крови при обеднении костей фосфатозой. Слишком большая доза витамина Д вызывает тяжелые формы обизвествления костей и омертвление их. В организме и его органических жидкостях (мозоке) содержится предшественник витамина Д — эргостерол, превращающийся в витамин Д под влиянием ультрафиолетовых лучей.

Остальные витамины еще мало изучены.

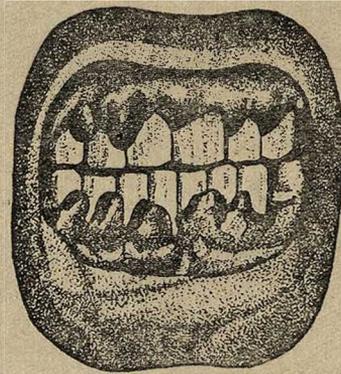


Рис. 7. Скорбутическое воспаление десен: кровоподтеки без изъязвления.

ЭКСПЕДИЦИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ФИЗИОЛОГИИ НЕРЕСТА

Н. ГЕРБИЛЬСКИЙ, доц. ЛГУ

В среде естествоиспытателей-биологов прочно сложилось представление об экспедиции как о выезде группы исследователей из лаборатории в более или менее отдаленные местности для сбора материалов. К сбору коллекций, предназначенных для дальнейшей обработки, присоединяются конечно наблюдения над животными и растениями в их природной обстановке.

Включение наших советских теоретиков в разрешение практических производственных проблем, стремление их применить силу науки для устранения препятствий и затруднений, встречаемых на пути переделки природы, породило новый тип экспедиций, в которых основным методом работы является исследовательский эксперимент в производстве. Одним из таких мероприятий является экспедиция по изучению физиологии нереста, которая была организована в результате наших работ, проведенных в предыдущие годы. Краткая история этих работ такова.

1) Трудом многих исследователей—советских и иностранных—было установлено, что в числе гормонов нижнего мозгового придатка (гипофиза) у животных и человека есть гонадотропный гормон, влияющий на половые железы. 2) Гистологические исследования гипофиза у рыб показали нам, что главная масса секрета этой железы в период полового созревания и размножения (нереста) выделяется в полость мозга и черепа. 3) Вслед за тем опыты показали, что, впрыскивая вещество гипофиза в череп рыбы, близкой по состоянию яичников и семенников к половой зрелости, мы можем изменять время ее размножения, ускоряя его на срок около одного месяца.

Установление факта и его усиление для автора объяснение—обычный для теоретической работы заключительный этап исследования—в данном случае оказались лишь началом многолетней и еще далеко незакон-

ченной работы коллектива биологов. Произошло это потому, что мы предложили применять указанный выше способ управления половым созреванием у рыб для целей рыбоводства, так как практика этой отрасли рыбной промышленности сейчас же выдвинула перед нами дальнейшие задачи, потребовала новых углубленных исследований в том же направлении.

Основным методом массового разведения рыбы в озерах и реках является выдерживание производителей. На местах промысла, на ловцких тонях, рыбоводы выбирают близких к зрелости „икрянки“ леща, судака, рыба и других рыб и помещают их в садки. В отдельные садки помещают „дежурных“ самцов для оплодотворения. Просматривая два-три раза в сутки выдерживаемых таким образом самок, рыбоводы отбирают созревшие экземпляры и выдавливают из них икру. Эта икра и является основным сырьем для рыбоводных заводов.

Полив выдавленную в тазик икру семенной жидкостью самца, рыбоводы производят искусственное оплодотворение ее, после чего приступают к ее инкубированию. Полученный таким образом малек является конечным продуктом рыбоводных заводов. Мальков либо сдают в рыбхоз для выращивания в отдельных водоемах, либо, гораздо чаще, выпускают в реки и озера. Так заботится рыбоводство о воспроизведении сырьевых запасов рыбной промышленности.

Чем больше процент отсаженных в садки производителей созреет, тем больше будет выпущено мальков ценных промысловых рыб и тем успешнее конечно выполнят свой план рыбоводные организации. План этих организаций определяется так называемым рыбоводным коэффициентом, согласно которому взамен каждой выловленной рыбы необходимо выпустить по две тысячи штук мальков. Этот коэффициент только кажется большим. В действительности, если

мы учтем смертность на ранних стадиях развития, то увидим, что он, пожалуй, должен быть еще увеличен.

Какие же преимущества для рыбоводства доставило наше предложение?

Дело в том, что выдерживание производителей в садках очень редко приводило к хорошим результатам; иначе говоря, собирать зрелую икру удавалось лишь у незначительного процента самок — остальные либо погибали, не успев созреть, либо переживали процесс разрушения икры. Вот здесь-то и пригодился наш метод управления половым созреванием рыб, заключающийся в следующем.

Самки путем впрыскивания растертого вещества гипофиза от рыб того же вида получают добавочное количество гонадотропного гормона, что дает гораздо больший, чем обычно, процент созревания и значительное ускорение процесса созревания этих самок в рыбоводных садках.¹

Уже в 1937 г. передовые рыбоводы энергично взялись за освоение нового метода. Зимой 1938 г. на специальных курсах мы подготовили к применению этого метода более ста рыбоводов различных бассейнов. С весны 1938 г. наш метод вошел в производство на многих рыбоводных пунктах системы Главрыбвода и Рыбакколхозцентра (см. фотографии).

За путину 1938 г. некоторые пункты блестяще перевыполнили свой план (см. табл.) за счет применения этого метода.

Какие же новые исследовательские задачи возникли из производственного испытания метода инъекции и легли в основу работы нашей экспедиции в 1938 году?

Прежде всего ясны стали два существенных недостатка нашего метода. Первый заключается в значительной трудоемкости его; второй — в том, что при взятии гипофиза от рыбы мы вынуждены вскрывать ее голову и тем самым несколько снижать ее ценность как товара. Главная практическая задача экспедиции 1938 г. и заключалась в исправлении этих недостатков.

Осетроводный пункт „Каменный яр“ (Волга).
Объект — севрюга

Выловлено	Инъекция	Получено икры	Выпущено личинок
Икрянок . . 168	168	104,5 кг	5 947 950
Текучек . . 20	—	37 „	2 531 850
Всего выловлено . 188	—	—	8 479 800

Что составляет 339% плана.

Помимо этого, Главрыбвод поручил нам выяснить, нельзя ли использовать гипофизы сорных и малоценных видов рыб для получения икры от высокоценных производителей (например используя гипофизы от густеры, уклей, воблы, получать икру от леща, рыба, шемаи).

Третья наша задача заключалась в том, чтобы выяснить, насколько успешно можно получать икру и мальков вдали от мест нереста, т. е. в тех местах, где происходит крупный промысловый лов проходной рыбы. Решение этой задачи особенно важно для массового рыборазведения, так как, если бы оказалось возможным получать икру и нормальных мальков в районах промыслового лова, мы смогли бы сконцентрировать рыбоводные мероприятия в тех местах, где вылавливается особенно много производителей. Значение концентрации рыбоводства в нижних частях наших крупных рек еще более возрастает в связи с быстро развивающимся гидростроительством.

Указанные три практические задачи вполне отвечали очередным теоретическим интересам нашего коллектива. Первая из них (устранение указанных выше двух недостатков метода) потребовала от нас нахождения способа сохранения вещества гипофиза с тем, чтобы его можно было заготавливать при тех заводах, на которых изготавливаются консервы, балыки и тому подобные рыбные продукты, и доставлять на рыбоводные пункты в виде готового препарата.

¹ См. статью Н. Л. Гербильского в „Вестнике знания“ № 7 1937 г.



1



2



4



3

Применение метода инъекции на колхозной рыболовной станции (Рогожинская РНС, Дон).

- 1. Самки и самцы леща привезены с тони к плоту рыболовной станции.*
- 2. Колхозницы-рыбоводки извлекают гипофизы и изготавливают из них жидкость для инъекции.*
- 3. Колхозник-рыбовод И. Н. Дьяков в течение путины делает по несколько сот инъекций в день.*
- 4. У созревших самок берут икру для оплодотворения.*

(Фото Б. Н. Казанского).

Это, во-первых, устранило бы необходимость резать рыбу специально для выемки гипофиза и, во-вторых, очень упростило бы и ускорило все работы.

Изготовление длительно сохраняемого препарата необходимо нам и для развития дальнейшей экспериментальной работы (см. ниже).

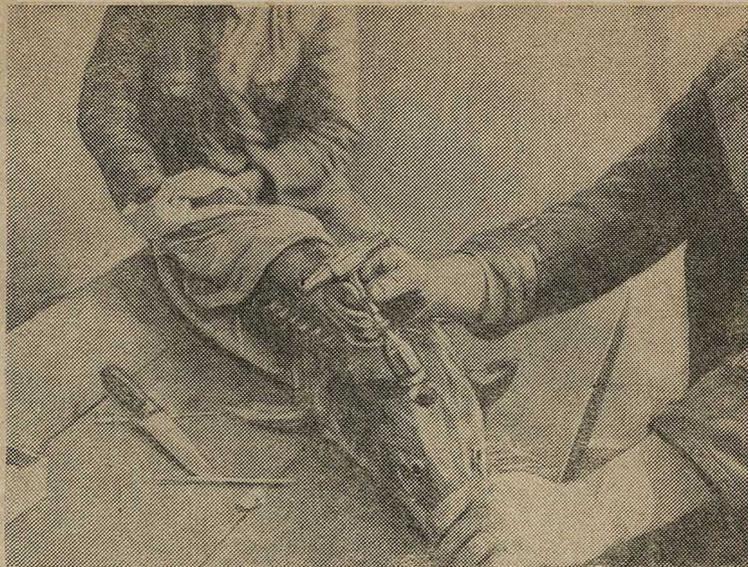
Вторая задача решается путем многочисленных опытов по пересадке рыбам вещества гипофиза от рыб других видов (гетероимплантация). Эти опыты решают также и составляющий нашу очередную задачу вопрос о том, одинаков ли гонадотропный гормон у всех видов рыб или он специфичен в пределах определенных групп (например в пределах рода или семейства).

Наконец, третья наша практическая задача включает в себе большой теоретический интерес.

Многие ихтиологи придерживаются того мнения, что преодоление напора воды, против которой идет рыба из моря вверх по рекам до нерестилищ, является обязательным условием и специфическим фактором ее полового созревания. Мы никогда не симпатизировали этой теории и потому опыты по получению зрелой икры в местах, расположенных значительно ниже мест нереста, нас очень интересовали.

Обрисовав три главные задачи нашей экспедиции, мы можем перейти к объяснению способов, при помощи которых мы эти задачи выполнили.

Весь коллектив нашей экспедиции в составе одного доцента и девяти студентов Ленинградского государственного университета (Гербильский Н. Л., Кичко П. Д., Персов Г. М., Казанский Б. Н., Чернышев С. Б., Во-



Череп вскрыт трепаном над местом расположения гипофиза.

тинов Н. П., Лапицкий И. И., Трусов Б. З., Михайлушкин А. И., Шолпо А. Е.) 19 апреля начал работу в низовьях Дона, в хуторе Рогожкино, распределившись затем по наиболее крупным рыболовным пунктам наших южных рек — Дона, Кубани, Днепра и Волги. Кроме того, нам пришлось ставить опыты и на Финском заливе.

Опыты по сохранению гипофиза очень скоро дали благоприятные результаты.

Из литературы уже было известно, что ацетон не растворяет и не разрушает гонадотропного гормона гипофиза. Действительно, из нескольких испытанных нами способов консервирования гипофизов наиболее простым и удобным оказалось выдерживание этих желез в ацетоне и последующее их высушивание. Опыты показали, что заготовленные таким образом и сохраняемые в сухом виде гипофизы долго еще пригодны для инъекции. Так, гипофизы леща, заготовленные в низовьях Дона, через две недели вызвали созревание икры у леща на Днепре, а через месяц дали хорошие результаты на леще Финского залива. Гипофизы севрюги и осетра, заготовленные нами на консервном заводе им. Микояна в Астрахани, помогали получать икру в течение почти

двух месяцев на пункте Каменный Яр, в среднем течении Волги.

Эти опыты позволяют испытать еще более длительное хранение гипофизов. Заготовленные в этом году гипофизы мы проверим весной будущего года. Этот препарат очень ценен для рыбоводства: он сохраняет труд по применению метода инъекции, исключает необходимость вскрывать голову рыбы специально для извлечения гипофизов, позволяет использовать всех производителей в рыбном предприятии для получения икры и для оплодотворения, дает возможность увеличивать, если нужно, дозу, облегчает применение для инъекции гипофизов от рыб других видов, вылавливаемых в другое время. Наличие этого препарата открывает широкие перспективы для опытов по выделению гормона из веществ гипофиза, гетероинплантации, по изучению сезонных изменений гипофиза, стандартизации гонадотропного гормона гипофиза у рыб и т. д.

Серия опытов по пересадке вещества гипофиза от других видов, проведенных на всех пунктах экспедиций, показала, что такие пересадки вполне допустимы в пределах рода и семейства. Так, например, созревание сеuryги получено при инъекции гипофиза осетра (род *Acipenser*, но разные виды). Положительные результаты дали опыты по пересадке гипофиза от густеры, воблы и сазана лещу (семейство одно — *Cyprinidae*, но роды разные). Такие же результаты дала инъекция гипофизов сазана и карася линю (также в пределах семейства).

Так при постановке многочислен-

ных опытов в различных водоемах была решена вторая задача.

Опыты по получению икры в районах, расположенных вдали от нерестилищ, мы ставили на Днепре, Волге, Кубани и на Дону. Эти опыты доказали, что при применении метода инъекции в местах, расположенных на 100—150 км ниже мест массового нереста, можно получать рыболовно-продуктивную икру и выводить нормальных мальков. Такие результаты получены с сеuryгой на Волге (против села Никольского), на Кубани (в районе Косы Нечаевской) и с днепровским рыбцом (против Херсона, на тоне „Золотая“).

В текущем году качество икры и мальков, полученных с применением метода инъекции, проверено в одном из волжских рыбхозов („Тузуклей“), в районе Темрюка на Кубани и в низовьях Дона „Рогожкино“. Оказалось, что икра и мальки, получаемые методом инъекции, при благоприятных для данного вида температурах ничем не отличаются от икры и мальков естественной „текучки“.

15 августа закончилась экспедиционная работа, а 29 августа наш отчет заслушала заместитель наркома пищевой промышленности тов. П. С. Жемчужина. При участии Главрыбвода, Главрыбы и ученого Совета ВНИРО намечены практические мероприятия, вытекающие из нашей работы. Наш метод одобрен для применения в производстве в многочисленных рыболовных организациях. Перед нашей экспедицией открыты широкие возможности для продолжения исследовательской работы по физиологии нереста.

ЭВОЛЮЦИЯ Звезд

В. ЦЕСЕВИЧ, проф.

Успехи астрофизики в текущем столетии поставили во всю ширь два основных, тесно связанных друг с другом вопроса — вопрос об эволюции звезд и вопрос о возрасте нашей звездной системы — Млечного пути. Эти важнейшие проблемы до сих пор еще не разрешены окончательно и вокруг них ведется горячая борьба различных школ астрономов. Наметившиеся в этой борьбе два основных течения, опирающиеся на так называемые короткую и долгую шкалы времени, группируют вокруг себя как у нас, так и за рубежом большое число астрономов.

Настоящая статья посвящена вопросу эволюции звезд.

Спектры и температуры звезд

Изучение спектров многочисленных звезд пролило свет на природу звезд вообще и сразу же привело к открытию звезд-карликов и звезд-гигантов. Оказалось, что общий вид спектра звезды в основном определяется температурой ее внешних слоев.

Усилиями астрономов всего мира и в особенности астрономов Гарвардской обсерватории постепенно была выработана принятая теперь за основу классификация спектров.

Если внимательно рассматривать спектры звезд, то можно видеть, что они состоят из непрерывной радужной полосы, на фоне которой заметны те или иные поперечные линии, обязанные своим происхождением атмосфере звезды. Основной фон — непрерывная радужная полоса спектра — берет свое начало в более глубоких слоях атмосферы звезды, и после того, как луч света проходит через внешние слои ее, в спектре появляются или поперечные яркие линии излучения или тем-

ные линии поглощения, принадлежащие различным химическим элементам, находящимся в этих внешних слоях.

По Гарвардской классификации вид спектра звезды обозначается одной из следующих букв — O, B, A, F, G, K, M, N в зависимости от линий, следы которых мы обнаруживаем. У звезд, спектры которых обозначаются буквой O, температура излучающего непрерывный спектр слоя очень высока — нередко $30\,000^{\circ}$ — $40\,000^{\circ}$. Эта температура и определяет наличие в спектрах этих звезд линий излучения и поглощения, присущих атомам гелия, кислорода и азота, находящимся в особом, электрически возбужденном, ионизированном состоянии, — состоянии, при котором от атомов оторваны один или несколько внешних электронов. Цвет таких звезд голубой или белый. Наиболее горячие звезды дают в спектре яркие поперечные линии излучения.

Звезды спектрального класса B обладают более низкой температурой излучающего слоя, а именно температурой около $24\,000^{\circ}$. У этих звезд линии поглощения гелия, кислорода и азота несколько слабее, чем у звезд типа O, и начинают появляться линии поглощения, производимые атомами водорода.

Следующий по порядку гарвардской классификации спектральный тип — тип A характеризуется более низкой температурой ($12\,000^{\circ}$) и белым цветом. Типичным отличием этого класса являются широкие и темные линии поглощения водорода.

В классе F линии водорода слабее и появляются многочисленные линии, принадлежащие атомам металлов, находящимся в возбужденном, ионизированном состоянии. Температура

звезд спектрального класса **F** порядка 8000°

В спектральном классе **G**, к которому принадлежит и наше Солнце, появляются многочисленные линии металлов (таких, как кальций, железо), но отмечаются еще следы и ионизированных атомов. Температура этих звезд равна в среднем 6000° . Цвет их желтый.

Следующий класс, обозначаемый буквой **K**, характеризуется сильными линиями поглощения, производимыми атомами металлов. Вся радужная полоска спектра обильно пересечена бесчисленными поперечными линиями. Температура звезд спектрального класса **K** — порядка 4500° .

Следующие спектральные классы характеризуются еще более сложным видом спектра; в них преобладают целые полосы поглощения, производимые уже не атомами, а молекулами химических соединений — в **M** (температура 3300°) — окиси титана — углерода и циана, в **R** — также углерода и циана и в **S** — окиси циркония. Низкая температура излучающих слоев звезд последних классов приводит к тому, что цвет этих звезд отличается интенсивной красной окраской.

Было бы неправильно думать, что различия в виде спектров звезд разных классов объясняются разницей в химическом составе их. Основным фактором, определяющим вид спектра, является температура звезды. В звездах спектрального класса **O** и **B** температуры так велики, что атомы металлов себя не проявляют, в то время как при низких температурах не может проявить себя в должной степени водород.¹

Итак, наблюдая вид спектра, мы можем получить точные данные о температуре звезды. Очень часто спектральные типы **O**, **B**, **A** называются „ранними“ классами, а типы **K**, **M** — „поздними“. Мы увидим, что с точки зрения эволюции эти назва-

ния неправильны, но они крепко укоренились в науке, и потому мы далее будем их часто употреблять.

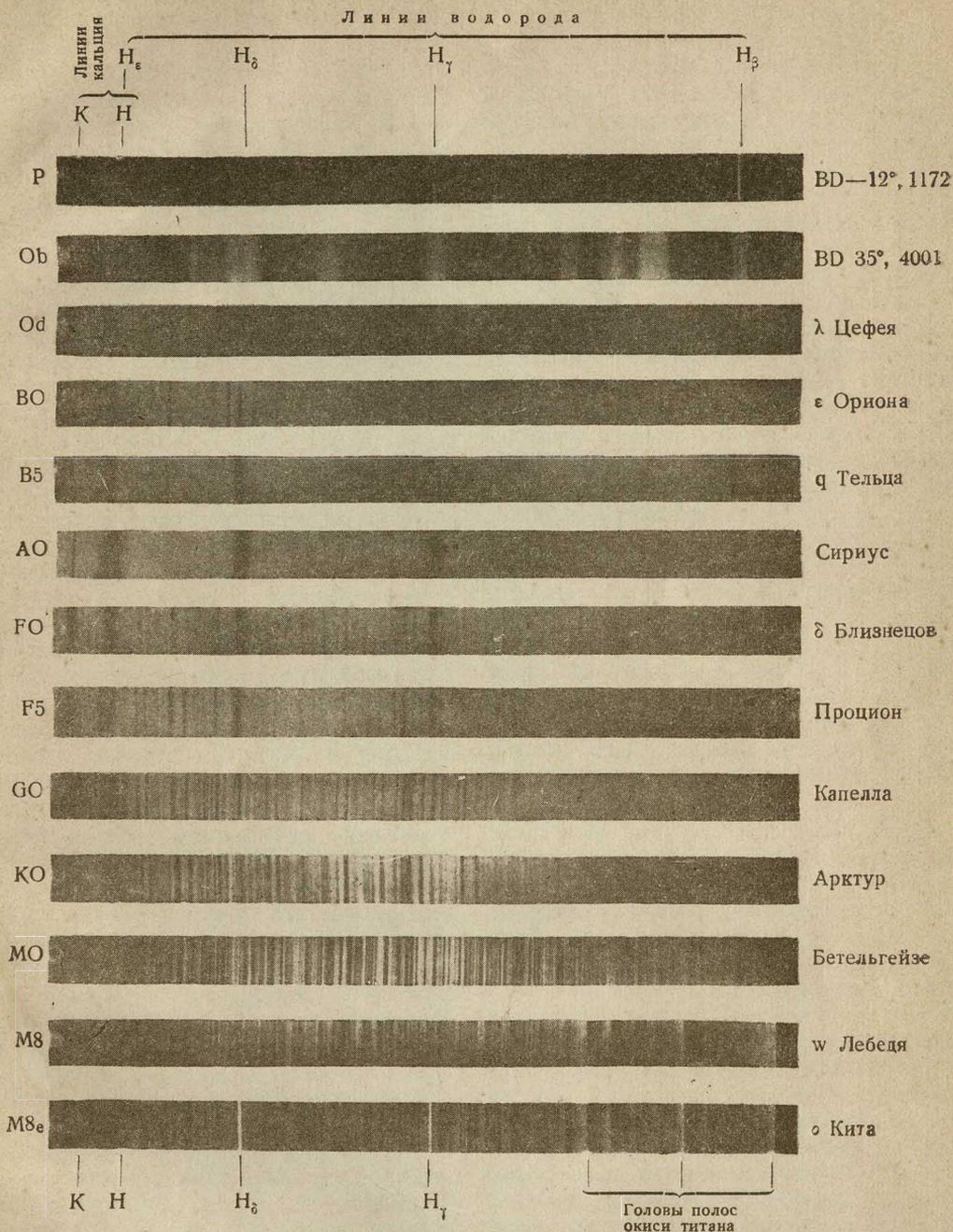
Абсолютный блеск звезд

В мировом пространстве земной наблюдатель может насчитать невооруженным глазом около 3000 звезд. Уже небольшой телескоп, собирая свет, мощно расширяет доступные наблюдению границы звездного мира. Чем мощнее телескоп, тем все более слабые звезды мы можем видеть. В трубу с трехдюймовым объективом можно насчитать около миллиона звезд. Расстояния до этих слабых звезд огромны — необходимы десятки и сотни лет для того, чтобы луч света от них мог дойти до нас.

Далекое звезды кажутся нам слабыми только потому, что они очень далеки от нас, и свет их, проходя большое расстояние, сильно ослабевает. Известно, что сила света ослабевает пропорционально квадрату расстояния.

Еще в глубокой древности астрономы разбили все звезды, наблюдающиеся без помощи инструмента, по их видимому блеску на шесть классов звездных величин. Звездная величина звезды не имеет, конечно, ничего общего с ее размерами — поперечником, объемом и т. п. Она характеризует только видимую яркость звезды. Самые яркие звезды были названы звездами первой величины; самые слабые, едва видимые глазом, шестой. Когда астрономы в прошлом столетии и в начале текущего стали применять точные приборы для измерения блеска звезд, то оказалось, что вследствие физиологических особенностей нашего глаза мы считаем звездами первой величины те, что в 2,51 раза ярче звезд второй величины; звезды второй величины опять-таки в 2,51 раза ярче звезд третьей величины и т. д. Шкала звездных величин была расширена в обе стороны. Слабые, невидимые невооруженному глазу, но доступные телескопу звезды по этому же принципу стали обозначаться звездами седьмой, восьмой и т. д. величины. Самые слабые из известных теперь звезд — звезды 21-й величины. С дру-

¹ Конечно, вид спектра зависит также и от химического состава звезд, но в меньшей степени, чем от температуры. Можно предполагать, что звезды классов **N**, **R**, **S**, имеющие приблизительно одинаковые температуры, дают различные спектры вследствие некоторого различия химического состава их атмосфер.



Звездные спектры по Гарвардской классификации

гой стороны, оказалось, что некоторые, наиболее яркие звезды, обозначившиеся древними как звезды первой величины, ярче, чем обычные звезды первой величины. Пришлось ввести отрицательные величины. Так, например, самая яркая звезда в созвездии Лиры — Вега 0,14 звездной величины, а самая блестящая из звезд — Сириус минус 1,58 звездной величины.

Увеличившаяся точность измерений, пришедших на смену приближенным оценкам, позволила определять не только целые звездные величины, но и дробные доли звездных величин, обычно — с точностью до сотых долей величины. Обширные ряды измерений блеска звезд дали возможность составить точные каталоги звездных величин всех видимых невооруженным глазом звезд; частично выполнены измерения блеска и более слабых звезд.

Когда астрономам удалось определить расстояния до звезд, то были произведены вычисления их истинного блеска. Оказалось, что истинный блеск, или, как говорят, „светимость“ звезд, как правило, очень велики. Многие звезды посылают в мировое пространство значительно больше света, чем наше Солнце.

Астрономы условились называть абсолютной величиной (в отличие от видимой) ту звездную величину, которую имела бы звезда для земного наблюдателя, если бы находилась от него на расстоянии 32,6 световых лет.¹ Оказалось, что если бы на таком расстоянии от нас находилось Солнце, то оно было бы видно нам, как звезда +4,85 звездной величины, т. е. как слабая звездочка почти пятой величины.

Светимостью звезды мы называем блеск, соответствующий ее абсолютной величине, т. е. ее истинный блеск. Очевидно, что закон, открытый для видимого блеска, справедлив и для светимостей. Звезда первой абсолютной величины имеет све-

тимость в 2,51 раз большую, чем звезда второй абсолютной величины и т. д. для более слабых звезд.

Легко высчитать, что звезда минус пятой величины имеет светимость в 100 раз большую, нежели звезда нулевой абсолютной величины, в 10 000 раз большую, чем звезда пятой величины, в 1 000 000 раз большую, чем звезда десятой абсолютной величины. Это дает нам возможность сравнивать истинный блеск различных звезд, освобожденный от влияния расстояния.

Если мы вспомним, что абсолютная величина Солнца +4,85 (около 5), то нам станет ясно, что звезды нулевой величины примерно в 100 раз светлее Солнца, звезды минус пятой величины светлее в 10 000 раз, а звезды плюс десятой абсолютной величины — в 100 раз слабее.

Размеры звезд

Если нам известны светимость звезды и ее температура, то мы можем вычислить и ее размеры — площадь светящей поверхности и радиус. Для этого достаточно разделить силу света звезды на яркость одного квадратного сантиметра ее поверхности. Мы получим площадь диска звезды, после чего без труда вычислим радиус ее.

Следовательно, для нахождения радиуса звезды нужно знать, сколько энергии излучает квадратный сантиметр ее поверхности. В физике существует закон Стефана — Больцмана, позволяющий находить эту энергию, исходя из температуры звезды, которую (температуру), как мы помним, можно определить по спектральному классу звезды. Закон этот гласит следующее: *Квадратный сантиметр поверхности нагретого абсолютно черного тела излучает количество энергии, пропорциональное четвертой степени температуры тела.* Это значит, что если температура тела возросла в два раза, то испускание энергии усилилось в 16 раз; если же температура возросла в три раза, то излучение возросло в 81 раз. Путем таких вычислений удалось установить, что размеры некоторых звезд колоссальны.

¹ Световым годом называется расстояние, которое луч света проходит за год. Это расстояние равно $9,46 \times 10^{12}$ км, так как луч света в секунду проходит 300 000 км, а в году $3,156 \times 10^7$ секунд.

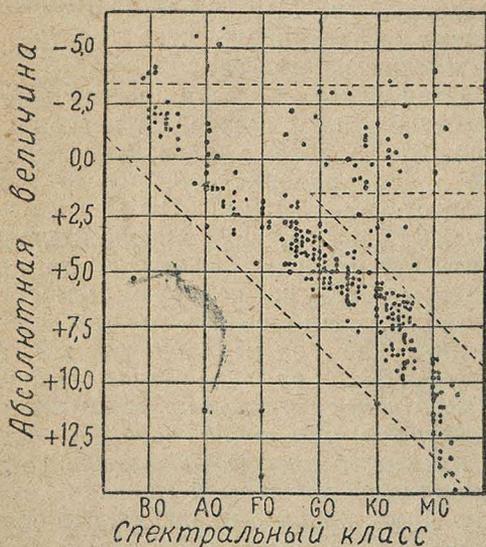
На ряду с многочисленными звездами, размеры которых равны и даже меньше солнечных, существуют звезды, по объему в миллиарды раз большие, чем Солнце.¹

Кроме того, в последние годы были обнаружены исключительно плотные звезды: по своим размерам только немного превосходя нашу Землю, они содержат такое же количество вещества, как наше Солнце.²

Эти открытия дали или огромный материал для изучения отдельных объектов звездного мира и дали возможность говорить об эволюционной связи одних типов звезд с другими.

Гиганты и карлики

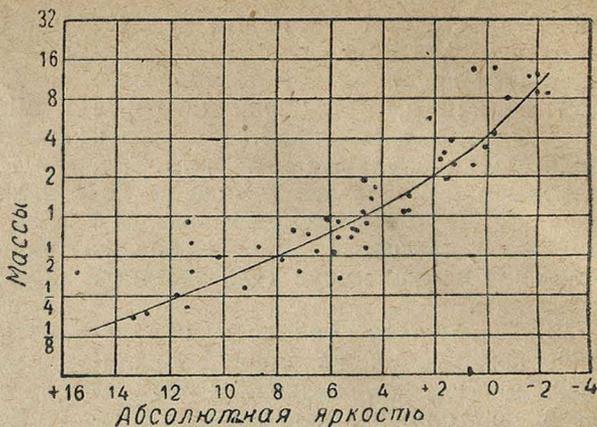
В начале текущего столетия Герцшпрунг и Рессель произвели огромной важности сопоставление: они построили диаграмму, по горизонтальной оси которой отложили спектральные классы (температуры) звезд, а по вертикальной оси — их абсолютные величины. Каждая звезда, для которой были известны абсолютная величина и спек-



Черт. 1.

¹ См. „Самая большая звезда“. „Вестник знания“ № 10 за 1937 г.

² Так известно, по объему Солнце больше Земли в 1300 000 раз, а по количеству вещества — в 332 000 раз.



Черт. 2.

тральный класс, дала на этой диаграмме точку. Точки распределились на площади диаграммы неравномерно. Они сгруппировались в основном в двух местах: горизонтально вверху, и вдоль полосы слева вниз (чертеж 1).

Стало ясно, что на ряду со слабыми звездами низких температур существуют яркие блестящие холодные звезды, которые дают много света только благодаря своим большим размерам. Находящиеся направо вверху звезды были названы гигантами, ибо их объемы в миллионы раз превосходят объем Солнца, полоса же звезд, расположенная наклонно, была названа главной последовательностью, а составляющие ее звезды — карликами. Наше Солнце заняло на этой диаграмме место желтого карлика спектрального класса G.

Так появилось разделение звезд на гигантов и карликов, разделение, наше подтверждение во многих последующих работах.

Однако было бы ошибочным заключение, что звезды-гиганты обладают в миллионы раз большим количеством вещества, чем наше Солнце. Наблюдения и теоретические расчеты показывают, что это не так.

Зависимость между массой и светимостью

Один из крупнейших английских астрофизиков — Эддингтон обнаружил знаменитую зависимость между количеством вещества звезды (массой) и абсолютной величиной,

или светимостью. Эта зависимость изображена на чертеже 2.

Оказывается, что, чем больше масса звезды, тем больше ее светимость, и наоборот. Масса Солнца равна примерно 2×10^{33} граммов. Если мы примем эту массу за единицу, то сможем иллюстрировать указанную зависимость следующей табличкой.

Звезда	Масса в массах Солнца	Абсолютная величина	Светимость, выраженная в светимости Солнца
γ Кормы . . .	19,2	— 5,26	11070
Капелла А . .	4,18	— 0,20	104,7
" спутн.	3,32	+ 0,22	71,1
Сириус . . .	2,45	+ 1,00	34,7
Солнце . . .	1,00	+ 4,85	1,00
α Центавра А .	1,14	+ 4,71	1,14
" спутн.	0,97	+ 5,7	0,48
60 Крюгер . .	0,25	+ 10,0	0,0087
" спутн.	0,20	+ 11,5	0,0022

Мы видим, что, хотя светимость возрастает грандиозно, масса изменяется не так сильно.

Наблюдения удовлетворительно представляются следующей формулой:

$$L = \alpha M^3$$

где L — светимость, M — масса, α — коэффициент пропорциональности.

Светимость пропорциональна третьей степени массы.

Таким образом, звезд с очень большими массами не существует. Так как объемы гигантов очень велики — в миллионы и даже миллиарды раз превосходят объем Солнца, а масса превосходит массу Солнца только в несколько раз, то значит плотности их веществ ничтожны.

И действительно, плотность вещества гигантов в миллионы раз меньше плотности воды. Их вещество находится в состоянии такого разрежения, которого мы не можем достигнуть при помощи наилучших воздушных насосов взятых лабораториях. Аналогичные вычисления показывают, что средняя плотность вещества карликов значительна и у холодных

красных карликов больше плотности воды в несколько раз.

Сказанное иллюстрируется табличкой.

Спектр. класс	Плотность в долях ¹ плотности Солнца
Гиганты	
M	0,000 005
K	0,0007
G	0,0023
F	0,011
Карлики	
O	0,09
B	0,1
A	0,2
F	0,5
G	1,0
K	2,0
M	4,5
Белые карлики	
40 В Эридана	79 000
Сириус В	37 000

Диаграмма Ресселя в последние два десятилетия пополнилась еще одним классом замечательных звезд. Это — звезды малой светимости, т. е. светящие слабым блеском, и ранних высокотемпературных спектральных классов. Первой из открытых звезд этого класса был Спутник Сириуса. Вычисления показали, что при малой общей яркости звезды и высокой температуре излучающего слоя ее атмосферы (порядка 10—12 тыс. градусов) размеры ее должны быть очень малы.

Так, например, радиус Спутника Сириуса составляет всего 0,029 долей радиуса Солнца. Масса же спутника Сириуса оказалась равной 0,89 массы Солнца. Это и показывает, как мы видели из таблицы плотностей звезд, что плотность белых карликов чудовищно велика. Это — звезды, находящиеся в сверхплотном состоянии. Сейчас известно несколько таких звезд, и число их с каждым годом, хотя и медленно, возрастает за счет исследования звезд слабого звездного блеска.

¹ Надо помнить, что средняя плотность вещества Солнца равна 1,4 плотности воды.



На диаграмме Ресселя белые карлики занимают левый нижний угол.

Эволюция звезд

Когда астрофизика установила существование огромных чрезвычайно разреженных звезд-гигантов на ряду с более плотными и сравнительно небольшими по размерам карликами, появились попытки эволюционного объяснения наблюдаемых зависимостей. В 1913 г. американский астрофизик Рессель дал следующее эволюционное истолкование открытой им диаграммы. Звезды рождаются из ядра огромной спиральной туманности разреженными и холодными гигантами. Постепенно, под влиянием притяжения к своему центру, каждая звезда сжимается в результате этого сжатия температура звезды увеличивается. Из состояния гиганта спектрального класса М звезда переходит в состояние более плотного и более нагретого гиганта К (см. вышеприведенную таблицу плотностей). Все более сжимаясь и нагреваясь, звезда проходит свой жизненный путь, следуя ветви гигантов диаграммы Ресселя, через классы G, F, A, В — последовательно. Наконец, наступает поворотный пункт. Выделяющееся внутри звезды тепло уже становится недостаточным для поддержания излучения (световой энергии), ежесекундно покидающего поверхность звезды и распространяющегося в мировом пространстве. Звезда продолжает сжиматься и начинает остывать. Она снова проходит через классы В, А, F, G, K, M, но уже в обратном порядке — от горячих к холодным звездам. Увеличение плотности звезды вдоль диаграммы от гигантов к карликам можно проследить в приведенной выше таблице.

Если на первых порах считали, что энергия, посылаемая звездой, излучается за счет сжатия звезды, то с развитием физики астрономы изменили свою точку зрения. В настоящее время большинство астрономов считает, что источники звездного излучения заключаются в атомных преобразованиях в глубоких недрах звезд, где температура достигает мно-

гих миллионов градусов и где освобождается межуатомная энергия. Распространяясь от центра звезды к ее поверхности, она постепенно преобразуется в видимую нам энергию света звезды.

Масса звезд и излучение

Современная физика установила соотношение между массой звезд и их излучением. Оказывается, что одному грамму вещества соответствует 9×10^{20} эргов энергии. Эта цифра огромна. Звезда излучает свою энергию в пространство и потому постепенно теряет массу. Если принять, что излучаемая звездой энергия представляет собою результат преобразования вещества в энергию, то звезда является механизмом, постепенно расплющивающим свою массу в мировое пространство.

Солнце — звезда со сравнительно малой светимостью, и все же оно ежесекундно излучает $3,8 \times 10^{33}$ эргов энергии в секунду. Иными словами, мощность излучения Солнца равна 5×10^{23} лошадиных сил.

Если „взвесить“ энергию, которую Солнце выбрасывает в мировое пространство, то окажется, что оно каждую секунду теряет почти 4 миллиона тонн вещества.

Исходя из зависимости между светимостью звезды и ее массой, можно подсчитать возраст звезды. Для этого надо сделать два основных допущения: 1) что те звезды, которые теперь наблюдаются как карлики, раньше были гигантами и изменились в процессе эволюции и 2) что наблюдаемая зависимость между массой и светимостью имеет эволюционный характер, т. е. что звезда, излучая энергию, переходит от больших масс к малым, следуя вдоль кривой, выражающей эту зависимость.

Допущения эти вполне естественны. История науки показывает нам, какие плодотворные результаты приносит эволюционный подход к объяснению явлений природы. В качестве примера достаточно указать на тот гигантский научный прогресс, который вызвало к жизни эволюционное учение Дарвина.

Подсчеты энергии излучения дают следующую таблицу.

В последнее время однако появились теории, подвергающие сомне-

Абсолютная величина звезд при преобразовании	Преобразование массы через излучение	Возраст
От — 5,0 до — 2,5	От 35 до 10 масс Солнца	$6,5 \times 10^{10}$ лет
„ — 2,5 „ 0,0	„ 10 „ 3,7	$21,4 \times 10^{10}$ „
„ — 0,0 „ + 2,5	„ 3,7 „ 1,73	93×10^{10} „
„ + 2,5 „ + 5,0	„ 1,73 „ 0,92	521×10^{10} „
„ + 5,0 „ + 7,5	„ 0,92 „ 0,53	3630×10^{10} „
„ + 7,5 „ 10,0	„ 0,53 „ 0,31	28100×10^{10} „

Из этой таблички видно, что для превращения гиганта в звезду, подобную Солнцу, должно пройти 6 миллиардов лет.¹ Таков возраст Солнца, вытекающий из эволюционного взгляда на диаграмму Ресселя, взгляда, вполне законного, судя по опыту истории науки, взгляда, приводящего к весьма интересным и стройным представлениям об устройстве и эволюции звездного мира.

нью взгляды Ресселя на развитие звезд. Появились попытки пошатнуть представления Ресселя и вообще поставить знак вопроса над возможностью эволюции звезд.

Это понадобилось в основном для того, чтобы обосновать весьма странную теорию, согласно которой весь звездный мир произошел одновременно с Землей два миллиарда лет назад.

Критике этой „теории“ мы посвятим следующую статью.

¹ 1 миллиард = миллиону миллионов = 10^{12} .

РАДИОПЕЛЕНГАЦИЯ

Д. ЛЮШ

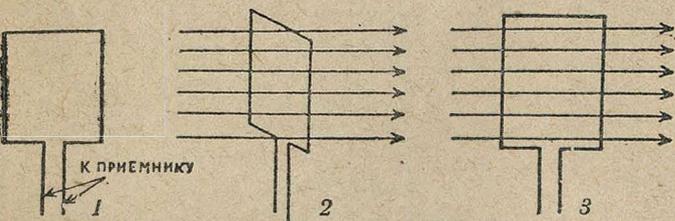
С незапамятных времен человечество интересовалось вопросом определения географического местонахождения тех или иных объектов (например, гор, озер, перевалов, городов), а также способами наиболее точной ориентировки относительно четырех стран света. Особенно большое значение эти вопросы приобрели с развитием торговли и мореплавания. Раньше всего человек научился определять место по звездам и солнцу. Позднее на помощь путешественнику и мореплавателю пришел компас. Долгое время был известен только магнитный компас, неудобный тем, что в районах магнитных аномалий и вблизи большого количества железа он дает неправильные показания. В настоящее время часто пользуются гироскопическим компасом (основанным на принципе волчка), на который магнитное поле не оказывает никакого влияния. Однако при помощи одного компаса, не производя астрономических наблюдений (например в пасмурную погоду), определить местоположение нельзя.

По мере развития техники, с увеличением скорости передвижения появилась настоятельная необходимость точного и быстрого определения местонахождения корабля или

В основе радиопеленгации лежит свойство некоторых приемных антенн улавливать электромагнитные волны, движущиеся в одном определенном направлении, лучше, чем волны всех других направлений. Если, например, антенна приемного устройства имеет вид большого четырехугольного витка проволоки (см. фиг. 1), то, как установлено, сила приема будет наибольшей тогда, когда направление распространения радиоволн совпадает с плоскостью витка. Обычно антенну такого типа называют рамкой. В том же случае, когда рамка установлена перпендикулярно к направлению движения волны, сила приема минимальная (теоретически она должна в этом случае равняться нулю).¹

Направление той или иной радиостанции можно определить или установив антенну на максимальную громкость (тогда, очевидно, рамка своим ребром указывает в ту сторону, откуда приходят радиоволны), или установив на наименьшую громкость (станция при этом должна находиться где-то в направлении, перпендикулярном плоскости рамки).

Допустим, что корабль потерял ориентировку в тумане и не знает своего местонахождения. Где-нибудь



Черт. 1. 1—рамка, 2—положение рамки при минимальной громкости приема, 3—положение рамки при максимальной громкости приема.

самолета при любых атмосферных условиях. Современный, весьма совершенный способ определения координат и направления движения дала одна из самых молодых наук— радиотехника. Способ этот носит название радиопеленгации.

на берегу моря, на некотором расстоянии друг от друга, работают две радиостанции— C_1 и C_2 , причем каждая из них имеет свои «позывные» сигналы, по которым может быть опознана (рис. 2). Имеющееся на корабле радиоприемное устройство настраивают на одну из береговых станций, скажем, на C_1 , и отмечают то положение рамки, при котором громкость приема будет

¹ Величина напряжения, наводимого в рамке, пропорциональна косинусу угла между плоскостью рамки и направлением распространения радиоволны.

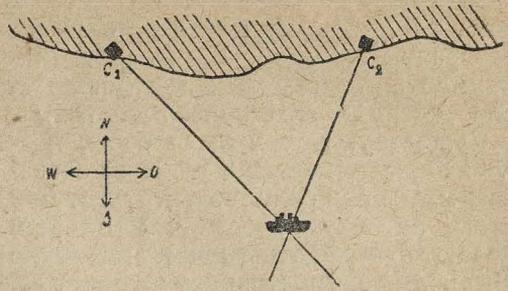
наибольшей. Это будет означать, что принимаемая станция находится по отношению к кораблю на прямой, параллельной плоскости рамки. Затем при помощи компаса определяется направление на принимаемую станцию, после чего оно наносится на карту. То же самое проделывается и для второй станции C_2 . Очевидно, наш корабль будет находиться в точке пересечения двух направлений, полученных при постройке корабельного приемника и рамки на радиостанциях C_1 и C_2 .

Для точного отсчета угла поворота рамки по отношению к компасу рамка снабжается внизу лимбом, разделенным на 360 делений, соответствующих градусам.

В только-что описанном способе используется так называемая пеленгация с движущегося объекта. Но может быть использован и обратный метод — так называемая пеленгация с земли. Ею пользуются тогда, когда самолет или корабль хочет проверить свой пеленг на землю, т. е. результаты, полученные вышеописанным способом, или когда приемной рамки нет, а прием производится на обычную антенну. Корабль запрашивает по радио береговые станции C_1 и C_2 и просит их запеленговать его. После этого он передает какие-нибудь сигналы, а станции C_1 и C_2 принимают, определяя направление на корабль при помощи настройки рамки и компаса. Результаты передаются на корабль, который по карте, указанным выше способом, определяет свое местоположение.

Для ориентировки при помощи радиопеленгатора можно использовать любую широкоэвещательную станцию. Однако теперь построено много радиостанций, предназначенных специально для целей навигации. Их называют радиомаяками. Радиомаяк посылает согласно определенному расписанию свои характерные сигналы, по которым его можно сразу узнать. Неизменная громкость и ритмичность сигналов маяка обеспечивают более точную пеленгацию.

В Европе и, особенно, в Америке чрезвычайно развита сеть радиомаяков самых разнообразных типов.



Черт. 2. Схема ориентировки судна по двум радиомаякам.

Достаточно сказать, что в США круглые сутки работает больше 100 радиомаяков. Работа радиомаяков строго регламентирована и ведется с большой тщательностью.

Иногда строят радиомаяки с антеннами направленного действия, т. е. такие, которые излучают электромагнитную энергию только в определенных направлениях, подобно свету прожектора или автомобильной фары. Диаграммы распределения электромагнитной энергии, излучаемой направленными антеннами, приведены на черт. 3. Контуром обведены те области, в которых интенсивность излучаемого антенной электромагнитного поля превышает некоторую условную величину.

На черт. 3-а представлена диаграмма распределения энергии от антенны, с очень остро направленным излучением, что может быть получено только на коротких волнах.

Распределение типа (черт. 3-в) может быть достигнуто при любой длине волны, в частности в том случае, если заставить излучать антенну типа приемной рамки (черт. 1). Максимум энергии будет излучаться тогда вдоль плоскости антенны, а минимум — в перпендикулярном направлении. Таким образом, больше всего рамка излучает в тех направлениях, в которых лучше воспринимает сигналы при приеме. Направленное излучение выгоднее как в смысле экономии энергии, так и в отношении уменьшения помех для радиосвязи в тех местах, где сигналы данного маяка не нужны.

Маяки с остро направленными пучками применяются главным обра-

зом там, где нужно иметь резко разграниченные зоны сигналов (например на аэродромах для управления „слепой“ посадкой самолетов).

Существуют также способы, позволяющие ориентироваться по сигналам маяка без радиопеленгатора. Для этого антенну передающей станции делают рамочного типа и медленно вращают ее с постоянной скоростью, непрерывно посылая в пространство какие-нибудь однообразные сигналы. Только в те моменты, когда минимумы излучения направлены строго на север и на юг, посылаются какие-нибудь дополнительные сигналы через другую, ненаправленную антенну.

Чтобы определить, в каком направлении находится такой радиомаяк, достаточно иметь радиоприемник, секундомер и компас. Допустим, что наблюдатель, желающий определить направление радиомаяка, находится где-нибудь на прямой АВ (черт. 3-в). Тогда, услышав сигнал, извещающий, что минимум интенсивности излучается на юг и на север, он пускает секундомер и ждет того момента, когда непрерывные сигналы исчезнут. Последнее будет означать, что минимум излучения направлен как раз в его сторону. Заметив время и зная скорость и направление вращения антенны, можно при помощи компаса установить, в каком направлении находится передающая радиостанция. Получив таким образом сигналы от двух маяков, нетрудно найти по карте и местоположение самого наблюдателя.

Описанный способ не нуждается в специальном оборудовании, но он довольно громоздок и требует сравнительно много времени и внимания, что делает его малопримемлемым для авиации.

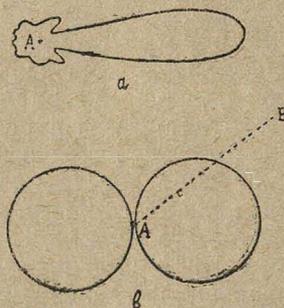
Сейчас, особенно для обслуживания авиационных трасс, нашли широкое распространение так называемые равносигнальные маяки. Принцип действия этих маяков заключается

в следующем. Две антенны, излучающие так же, как и в предыдущем случае (черт. 3-в), устанавливаются под некоторым углом так, что направления их максимального излучения перекрещиваются (черт. 4). Обе антенны работают на одной и той же длине волны и излучают одинаковую мощность; одна из них передает один сигнал, а другая другой. Очевидно, что слышимость обоих сигналов, строго говоря, будет одинаковой только в том случае, если их принимают где-нибудь на одной из прямых АВ. Практически, конечно, сигналы будут казаться одинаковыми в пределах некоторой зоны, ширина которой прежде всего зависит от расстояния до маяка (заштрихована). Равносигнальная зона обычно бывает направлена вдоль курса самолета. Если, например, самолет отклонился вправо, то сигналы, излучаемые антенной, направленной правее его курса, будут громче. Благодаря этому пилот в любой момент может определить, в какую сторону отклонился

самолет. Принимают эти сигналы обычно просто на-слух.

Но существует другой тип равносигнальных радиомаяков, являющийся дальнейшим усовершенствованием „слуховых“. Тип этот — визуальные радиомаяки. Прием сигналов этих радиомаяков производится автоматически специальными приемниками, причем показания маяка дает прибор со стрелкой, внешне напоминающий обычный вольтметр или амперметр. Если курс правилен, то стрелка прибора стоит на нуле, при малейшем же отклонении от курса она сигнализирует об этом, поворачиваясь в ту сторону, в которую уклонился самолет.

Радиус действия маяков обычно не превышает 200—300 км. Работают радиомаяки чаще всего на волнах порядка 600—1000 м (короткие волны оказались менее удобными для этой цели по характеру их распространения).



Черт. 3. а) Кривая распределения энергии в зависимости от направления антенны, излучающей преимущественно в одну сторону. б) Распределение энергии, излучаемой рамкой.

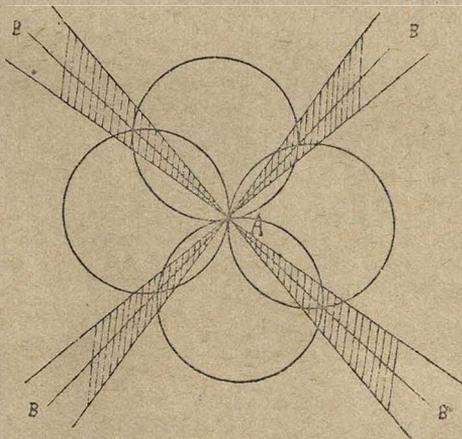
Ошибки, возникающие при определении направлений радиопеленгаторами, объясняются главным образом появлением искажений фронта волны; поэтому естественно, что с удалением от передающей радиостанции они возрастают. При благоприятных условиях ошибка не превышает одного градуса. В ночное время, как правило, ошибки больше, так как показания пеленгатора сильно колеблются. Самые большие ошибки в определениях направлений, достигающие десятков градусов, бывают в сумерки в гористой местности.

Явления, связанные с изменением характера распространения радиоволн после заката солнца, носят название „сумеречного“ или „ночного“ эффекта. Происходит это вследствие того, что часть электромагнитных волн попадает в место приема, отразившись, или, вернее, преломившись в верхних слоях атмосферы, ионизированных солнечной и космической радиацией. Днем длинные волны, благодаря своей способности сильно преломляться, сравнительно плавно огибают поверхность земли, следуя

за ее кривизной. После захода солнца ионизация, производимая его лучами, прекращается, вследствие чего радиоволны преломляются атмосферой меньше и начинает отражаться только от более высоких ее слоев; поэтому искажения фронта волны становятся больше и непостояннее. Ясно, что и точность радиопеленгации при этом уменьшается.

С каждым годом методы ориентировки при помощи радио находят все большее и большее признание в водном и воздушном транспорте. Дальность действия и возможность использования в любой туман являются незаменимыми свойствами радиосигнализации. Особенно большое значение это имеет для Советского Союза, с его колоссальными пространствами.

Мировые рекорды Чкалова, Громова, недавние беспосадочные полеты Коккинаки и самолета „Родина“, замечательные полярные полеты Молокова, Фариха и других советских летчиков многим обязаны применению описанных выше методов направленной радиосвязи.



Черт. 4. Схема использования радиомаяков для направленного полета.

Ученые за работой

В. Шевкуненко, проф., засл. деятель науки, орденосеи

На кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии ВМА им. С. М. Кирова, руководимой проф. В. Н. Шевкуненко, в течение многих лет подробно изучается строение, расположение органов и систем органов тела человека. Исследования показали, что оперативные приемы в ряде случаев должны быть индивидуализированы.

Кроме этого, сотрудники кафедры занимаются изучением нервной системы, как спинальной, так и вегетативной. Получены материалы, свидетельствующие о различиях в ходе и распространении периферических спинномозговых нервов. Эти данные значительно облегчают выявление пределов повреждений при травме. Крайние типы изменчивости нервной системы показывают, что зоны распространения кожных ветвей чувствительных нервов различны в каждом отдельном случае, и поэтому клинические явления также не подчинены одному стандарту при повреждении одноименных нервных проводников.

Изучение вегетативной нервной системы выявило еще большее непостоянство в распределении ганглиозной массы, ходе стволов, а равно и взаимных связей. Эти материалы облегчают понимание особенностей при заболеваниях внутренних органов, уточняют картину анатомических путей, по которым происходит распространение болевых ощущений.

На протяжении последних лет предметом всестороннего изучения является также венозная система, до последнего времени не пользовавшаяся достаточным вниманием со стороны исследователей. В ряде болезненных процессов (тромбозы, тромбофлебиты, сепсис) венозные сосуды играют большую роль.

Крайние типы изменчивости венозной системы показывают, что в строении ее у взрослого человека можно наблюдать черты, отражающие сложность развития этой системы.

Одновременно в Ленинградском педиатрическом Медицинском институте сотрудником кафедры — проф. Ф. И. Валькером изучаются детали возрастных различий органов и систем тел.

При ведении исследований кафедра стремится связывать получаемые материалы с основными данными, относящимися к характеристике типов телосложения.

Кроме научно-исследовательской работы, проводимой штатными сотрудниками кафедры под руководством проф. В. Н. Шевкуненко, научными работниками ведутся работы в крупных городах Советского Союза, имеющих медицинские институты. Количество таких сотрудников достигло теперь весьма значительной цифры — свыше 200. Темами их работ являются вопросы, разрабатываемые нашей кафедрой, с тем же уклоном в сторону практического приложения (язва желудка, грыжи, повреждения суставов и многие другие).

На ряду с научно-исследовательской работой кафедрой проведена большая работа по созданию отечественных руководств по оперативной хирургии и топографической анатомии, военно-полевой хирургии и др.

Под руководством В. Н. Шевкуненко на кафедре оперативной хирургии ВМА проводится большая работа по подготовке кадров научных работников, врачей и др. Свыше 20 учеников проф. В. Н. Шевкуненко в настоящее время заведуют кафедрами в медвузах Союза.

А. М. Максименков



Трепанг

Ф. ПОЗДНЯКОВ

Дальневосточные моря, тесно общающиеся с мировым океаном, весьма богаты полезными видами растений и животных. Одним из важных объектов пищевой промышленности жителей Востока является трепанг.

Морская кубышка, морской корень, или трепанг (так называют приготовленную в пищу голотурию) относится к типу иглокожих.

В Китае уже давно употребляют трепангов в пищу. В старину китайцы называли трепанга „ся-сон“, „ся-кин“, а в дальнейшем стали называть „хей-син“ и „хей-шень“, что значит морской корень. Бухта „Золотой рог“ у города Владивостока, где китайцы и корейцы ловили трепанга, называлась по-китайски „Хай-шень-вей“, т. е. Бухта морского корня или трепанга.

Ловлей трепангов занимаются жители не только Китая, но и Японии, Кореи и Малайского архипелага. Как продукт питания трепанги играют значительную роль в жизни различных слоев населения этих стран.

Вот рецепты некоторых приготовляемых из трепанга блюд китайской кухни: *Ху-ла-хай-шень* (малая чаша). В куриный суп кладут одного-двух

трепангов, яйца, молодые побеги бамбука или купыря, а приправой служит лук или черемша и большое количество перца.

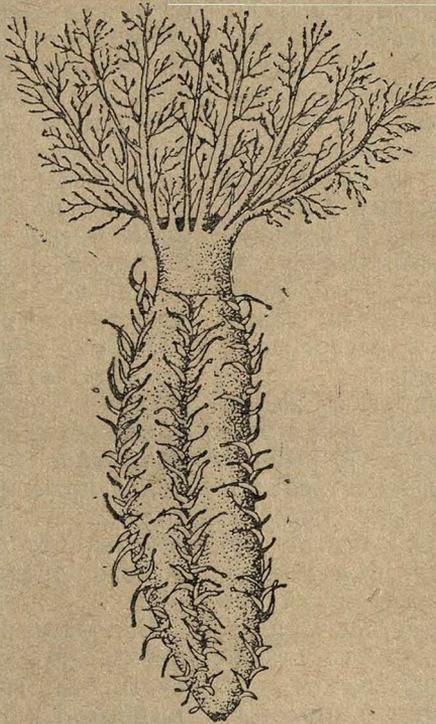
Хай-шень-чжоу-цза (большая чаша). В суп из сильно разваренной свинины кладут так же сильно разваренного трепанга; сюда же вливают суп из курицы и морской капусты; приправой служит перец.

Хай-шень-сань-ди (большая миска). В супе отваривается мясо домашних животных, мясо раков, побеги бамбука, щавель, потом в него кладут крупного трепанга.

Кушанья, приготовляемые с обязательным участием трепанга, подаются на стол у различных слоев населения в праздничных и торжественных случаях.

Основной потребитель трепангов— китайский народ. В

различных местностях страны он имеет свои излюбленные сорта трепанга. Шанхай—главный трепанговый рынок; здесь различают десятки различных сортов его. Главные из них: черные, белые с шипами и без шипов. Ценность и качество доставленного товара определяются не столько породой и внешним видом, сколько способами обработки и приготовления.



Внешний вид голотурии.

Какова же биология трепанга и как его добывают?

Трепанг живет на морском дне, на небольшой глубине. Передвигается он очень медленно, захватывая мелких червячков, ракушек, ил, которыми и питается.

По внешнему виду трепанг — это большое, толстое, скользкое существо, похожее на червяка. Длина взрослого трепанга достигает до 25 см, иногда — до 1 м, а вес — до 400—500 г. На спине и по бокам тела трепанга имеются обычно пять рядов кожистых бугорков — отростков.

Интересны некоторые биологические особенности трепанга. Испытывая сильное раздражение или опасаясь от врагов, трепанг может через разрыв кишечника выбрасывать наружу свои внутренности. Нападающий хищник, измазываясь липким содержимым, больше не преследует добычу. После такой операции трепанг не погибает — через некоторое время у него снова восстанавливаются внутренности, и он снова может передвигаться по морскому дну.

Некоторые виды трепангов могут отшнуровывать, отбрасывать всю заднюю часть тела, и через 8—10 дней она вновь восстанавливается, таким образом способность к регенерации у голотурии очень велика.

Интересной особенностью жизни трепанга является также сожительство (симбиоз) с маленькой рыбкой фиерасфер. Эта рыбка живет внутри живого трепанга не как паразит, а как „квартирант“. Она всегда может выходить наружу, а в минуту опасности опять прятаться внутрь трепанга. И, повидимому, ни трепанг, ни рыбка никаких неудобств от совместной жизни не испытывают.

Трепанги размножаются половым путем через икротетание. Временем размножения трепангов считаются весенне-летние месяцы (май — июль), когда температура воды достигает $+12^{\circ}$ $+15^{\circ}$ С. Икра, созревшая в теле самки, выметывается на хорошо защищенных каменистых местах, на глубине 4—10 м. Через 30—40 дней из икринки вылупляется личинка со щупальцами вокруг рта. Путем метаморфоза личинка через год превра-

щается в маленького трепанга, который к 4—5 годам жизни достигает половой зрелости и промысловых размеров.

Ловля трепангов у побережий дальневосточных морей существовала очень давно. В некоторых бухтах находят остатки древних поселений с ямами, очагами и черепками больших глиняных сосудов, служивших для варки и приготовления в пищу трепангов.

В дореволюционное время трепанговый промысел у китайцев и русских осуществлялся при помощи остроги и драги. Оба эти способа были весьма несовершенны и при большой затрате труда и времени давали очень мало.

Начиная с 1923 г., трепанговый промысел совершенно изменен. Все „поля“ — места, где во множестве водится трепанг, поделены на участки, которые облавливаются не каждый год, а в определенной последовательности. Чередованием „полей“ и сезона лова (весна, осень) достигается то, что половозрелые особи и молодь могут жить под охраной 2—3 года. При этом способе нет места хищническому вылову и уничтожению трепангов.

Установление правительственного надзора за промыслами, ликвидация частника-арендатора с его примитивными способами лова, передача промыслов госорганизациям и переход к применению более выгодного водолазного способа — все это способствовало увеличению и развитию вылова трепангов в широких размерах.

Водолазный способ, при котором ловцы объединяются в артели по 8—10 чел., является наиболее совершенным. На берегу устраивается база со всеми приспособлениями для обработки и приготовления продукции. Снаряжается целая флотилия из больших лодок — кунгасов (тип трепангового судна с 8—10 чел. команды). На каждом судне, во главе которого стоит опытный водолаз, имеются необходимое снаряжение, посуда и приспособления для спуска ловца под воду, шланг для накачивания воздуха и т. д.

Работа водолаза наиболее ответ-
ственна. Заработок всей артели за-
висит от опытности водолаза, его
умения находить трепанга. Водолаз
спускается на дно моря с мешком и
крючком, которым он поддевает тре-
пангов. Набрав в мешок около 4—5
пудов добычи, он подает сигнал
к поднятию его наверх.

На базе выловленный за день тре-
панг освобождается от внутренностей
и известкового скелета, затем с пол-
часа его варят в котлах, наполнен-
ных морской водой. После кипячения,
еще горячим, трепанга переклады-
вают из котлов в большие кадки и
густо пересыпают солью. Когда че-

рез 7—8 дней, часто перемешиваемый
лопатами, трепанг пустит сок,
его снова 2—3 часа кипятят в этом
соку (рассоле), раскладывают в кадки
или ящики и обильно пересыпают
древесным мелким углем. Еще через
некоторое время трепанга выклады-
вают на брезент или в большие ко-
рыта и сушат при солнечной погоде
6—8 часов. Хорошо высушенный то-
вар укладывается в мешки — и он
готов для употребления.

Как пищевой продукт трепанг,
приготовленный в масле с луком и
разными приправами, представляет
собой своеобразное и очень вкусное
и питательное кушанье.

Горилла

Ф. ШУЛЬЦ

Среди человекоподобных обезьян первое место по своей величине занимает горилла. Самцы, значительно более крупные, чем самки, достигают двухметрового роста. Они обладают исключительно крепким телосложением и железной мускулатурой. Вес взрослого гориллы-самца доходит до 260—270 кг, превышая, таким образом, почти в четыре раза средний вес нормального человека.

Помимо громадного роста и колоссальной силы, самцы отличаются еще одной весьма своеобразной особенностью — твердым, наподобие хряща, подкожным образованием на верхней части черепа. Это — большой подвижной нарост, имеющий вид шлема.

Горилла, как один из самых замечательных представителей животного мира, является интереснейшим объектом для научного исследования. И в этом отношении уже сделано очень многое. Во всех мельчайших деталях изучена анатомия этого жителя тропической Африки. Свойства его характера и особенности его поведения изучались на единичных экземплярах в некоторых зоопарках и в физиологических лабораториях Европы и Америки.

Уживаются в неволе гориллы с большим трудом. Большинство из числа тех немногих, которые были вывезены живыми со своей родины, погибли в первый же год пребывания в новых условиях, особенно неблагоприятных для них в климатическом отношении. Исключительный случай редкой продолжительности жизни в неволе имел место в берлинском зоопарке, где в течение 7½ лет прожил горилла Бобби, вывезенный из Африки в 1928 г. (см. „Горилла в неволе“ в „Вестнике знания“ № 4, за 1936 г.). Наблюдения над жизнью гориллы в неволе дали весьма обширный материал, являющийся чрезвычайно ценным вкладом в дело изуче-

ния психики и жизненного уклада этого нашего дальнего родственника.

В гораздо меньшей степени знакомы мы с образом жизни горилл на свободе. Здесь, и только здесь, в девственных лесах тропической Африки, в естественных условиях, ведут они образ жизни, который выработался на протяжении многих десятков тысячелетий, и проявляют свой подлинный нрав во всей его нетронутой непосредственности.

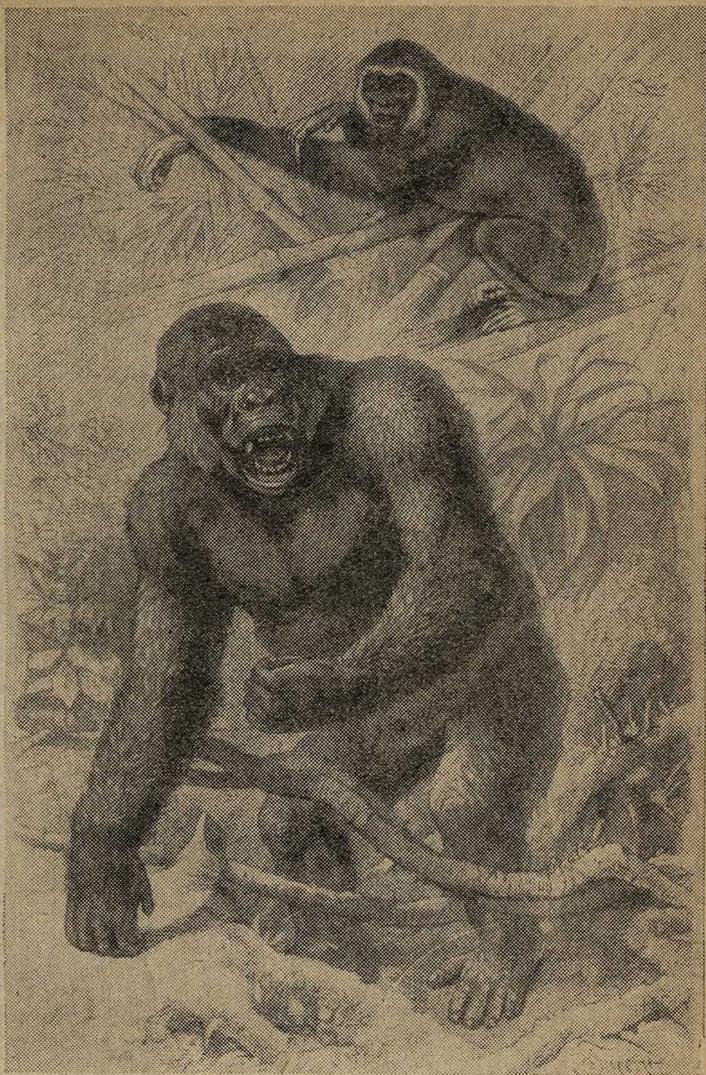
Англичанами, американцами, бельгийцами, французами был организован ряд экспедиций — научных, фотографических, кинематографических — для изучения африканской фауны, в частности горилл. Много докладов было сделано по вопросу об образе жизни горилл на воле и немало трудов было написано на эту тему. Но различные исследователи расходятся в своих мнениях по этому вопросу, и сообщаемые ими сведения весьма разноречивы. Объясняется это, по видимому, тем, что как отдельные исследователи, так и целые экспедиции, производили свои наблюдения в пределах ограниченных районов. Сообщаемые ими данные, вероятно, совершенно верны, но лишь в отношении исследованного ими района. В зависимости от различных условий окружающей среды могут и должны быть различны также и свойства характера, навыки, привычки и весь образ жизни животных, хотя бы и близко родственных друг другу; поэтому правы были, очевидно, как те исследователи, которые приписывали горилле злобный, агрессивный нрав, так и те, которые видели в ней совершенно безобидное, робкое и безопасное животное. То же относится и к образу жизни гориллы.

Интересные в этом отношении данные сообщает Пьер Ишак, в течение нескольких лет изучавший образ

жизни горилл во французских владениях в Африке.

Основываясь на данных, добытых другими, предшествовавшими ему исследователями, Пьер Ишак считал гориллу редким, малодоступным животным, представляя ее себе миролюбивым, боязливым существом, никогда не появляющимся по близости человеческого жилища. На деле оказалось совсем иначе. В восточном Камеруне и в таких даже местах, где, по мнению ученых, гориллы вообще не рискуют появляться, он встречал их ежедневно как постоянных обитателей этих мест, весьма задорных, иногда даже свирепых. Это было вблизи деревень, на туземных плантациях, на проложенных людьми тропинках. Местное население было не слишком довольно таким соседством.

В лесной чаще, окаймляющей одну деревню, ежедневно ночевал старый самец, и люди не решались выходить по ночам из своих хижин. Но и утром, на рассвете, и вечером, в сумерки, можно было повстречаться с гориллой, а такая встреча не всегда кончалась благополучно: бывали случаи, когда обезьяна нападала на человека. Смелость животного дошла до того, что однажды днем, часа в два пополуночи, оно забралось на банановую плантацию и стало пожирать плоды всего в каких-нибудь 10 метрах от хижины, обитатели которой не рисковали выйти из своего жилища. Владельцы банановой рощи, призвав на помощь жителей соседней деревни, устроили облаву на дерзкого вторженца и общими усилиями прогнали его. Обезьяна убежала, ранив одного человека, но и сама раненая. Больше



Внизу — горилла.

ее в этой местности не видели. В другом месте, тоже неподалеку от одной деревни, Пьер Ишак натолкнулся на небольшое семейство горилл, и ему удалось в течение целой недели наблюдать за ними. Он неотступно следовал за обезьянами, которые почти не покидали банановых рощ, возвращаясь нередко по два раза в день на одно и то же место. Глава семьи представлял собою великолепный образец дикого обитателя лесов. Это был очень крупный самец, грузный, с толстыми, мощными членами, серо-песочной масти, бледной, почти белой. Он, пожалуй, напоминал бы медведя, если

бы не очень короткая шея, широкие плечи и особенно сильно развитый выступ, возвышавшийся на его массивной голове наподобие заостренного клоунского колпака.

Следить за обезьянами, не упуская их из виду, было очень трудно, часто—просто невозможно. Они скрывались в густой, почти непроходимой чаще, и только треск ломаемых сучьев указывал на их присутствие неподалеку. Самец обычно уединялся с одной или с двумя самками, иногда—и вместе с детенышем, и не было никакой возможности найти такой наблюдательный пункт, откуда можно было бы следить за ними незамеченным. Гориллы были очень осторожны и, обнаружив где-либо присутствие, совсем притихали. Следить за ними было небезопасно, ибо обеспокоенный самец мог проявить себя агрессивно по отношению к преследующему его человеку. Среди туземцев было немало пострадавших от нападения горилл; было и несколько убитых. Пьер Ишак был очень осторожен, чтобы не оказаться жертвой раздраженной обезьяны.

На восьмой день утром все поиски местопребывания обезьяньего семейства оказались тщетны. Гориллы, по видимому, перебрались куда-нибудь в другое место; быть может, они ушли подальше, скрываясь от назойливого преследования человека.

На ряду с большой населенностью гориллами некоторых мест—на пути Пьера Ишака встречались и такие довольно обширные участки, где их совсем почти не было. Решающим фактором здесь оказывается наличие или отсутствие у населения огнестрельного оружия. В тех районах, где его нет, обезьян и вообще диких животных гораздо больше, и они значительно смелее, чем в тех областях, где у населения имеются ружья. В первых человек боится гориллу, а во вторых, наоборот, горилла избегает встречи с человеком.

Гориллы, обитающие в пределах населенных людьми районов и незапуганные ружейным огнем, становятся смелее в связи с развивающимся в них пристрастием к бананам. Разводимые человеком банано-

вые рощи привлекают горилл; бананы становятся их лакомым блюдом, которого далеко живущие от человеческого жилья не знают. Этим отчасти, надо думать, объясняются разногласия в вопросе о питании горилл.

Дальше к югу наряду с серыми гориллами встречаются и черные. Первых становится все меньше, и на южной окраине Камеруна они совсем пропадают, уступая место вторым. Черные стройнее серых. Многие из них не теряют своей окраски и в старости, но украшаются широким белым поясом. Они опаснее своих северных соседей. Случаи нападения на людей здесь довольно часты, и немало туземцев пали жертвой ярости расвирепевшего животного. Большинство таких нападений происходит во время работы на плантациях.

Во время своих продолжительных странствований Пьер Ишак встречал горилл преимущественно в одиночку или небольшими семействами, состоящими из одного самца, нескольких самок и детенышей; стада обезьян попадались на его пути довольно редко. Был случай, когда он натолкнулся на небольшую группу, уничтожавшую бананы на крошечной туземной плантации. Группа состояла из 12—13 обезьян, среди которых было несколько взрослых самцов. Это были серые гориллы. Все они при приближении людей снялись с места и скрылись в лесу. Только двое самцов остались на опушке для охраны тыла. Они угрожающе голосили и били себя кулаками в грудь. Пьер Ишак со своими спутниками свернул в сторону, чтобы избежать столкновения с раздраженными обезьянами.

Позднее то же стадо появилось на плантации снова, и спугнуть его было уже труднее. Однако в конце концов, их все же удалось прогнать подальше при помощи ружья, оказавшегося у одного из туземцев. Испуганные холостыми выстрелами, обезьяны уже больше не возвращались.

Иначе обстояло дело в пределах одного лесного участка, площадью в несколько десятков квадратных километров. На этом просторстве было разбросано несколько неболь-

ших туземных поселений, насчитывавших в общей сложности не больше сотни жителей. В центре участка высилась покрытая лесом гора, известная во всей округе под названием „горы горилл“. Лесистые склоны этой горы обезьяны облюбовали для своего постоянного жительства, образовав большое стадо. В сухое время года, с декабря по апрель, гориллы проводили все время на необитаемых склонах горы. В начале мая стадо появлялось в окружающих деревеньки банановых рощах. Люди пытались было вначале не подпускать обезьян к своим плантациям, но борьба с гориллами оказалась им не под силу; решительные меры были запрещены, и гориллы, не встречая серьезного сопротивления, становились все смелее. В конце концов туземцам пришлось примириться с гибелью банановых плантаций, и они перешли на разведение других культур, главным образом, масличных пальм и какао-деревьев. Эти насаждения не привлекали горилл, и обезьяны перестали быть врагами человека. Здесь люди как-то ужились с гориллами, и обе стороны, разделив „сферы своего влияния“, могли существовать в положении терпимого соседства. Повседневная жизнь обезьян была здесь больше на виду, и Пьер Ишак имел возможность поближе познакомиться с их бытом. Правда, и тут гориллы по своему обыкновению забирались в самую чашу леса, но появление человека не вызывало в них того опасного раздражения, которое проявляли гориллы в других местах.

Взрослые обезьяны осторожны и, лазая по деревьям, держатся предпочтительно поближе к стволу, используя для опоры преимущественно самые толстые, прочные сучья. Молодняк же „легкомысленно“ резвится, вызывая нередко недовольство старших, озабоченных судьбой своего потомства. Молодые обезьянки, добываясь до самого конца крайних ветвей, которые гнутся и раскачиваются под ними, усаживаются там или начинают играть и „танцевать“.

Иногда их головки высовываются из листвы на самой верхушке какого-

нибудь дерева, и отсюда, с головокружительной высоты, они с любопытством осматривают окружающую местность, быстро скрываясь по зову своих матерей. На ночлег обезьяны устраивались всем стадом, но каждая взрослая горилла имела свое отдельное ложе. Общими ложами пользовались только матери со своими детенышами. В зависимости от условий местности и характера растительности они устраивали свои ложа или прямо на земле, подогнув под себя и подломив у основания достаточное количество молодой густолиственной поросли, или на небольшой высоте, на сучьях крепкого дерева, служивших основой для „постели“ из покрытых листвою веток.

Такие же стада черных горилл, связанные общими интересами питания, попадались и в южном Камеруне, и в Конго, но здесь они действовали более агрессивно, не пугаясь и не убегая при появлении людей. Одно такое стадо положительно осаждало маленькую деревню, занимаемая ее банановые плантации. Ни то не решался, да и не смог бы, пожалуй, воспрепятствовать уничтожению гориллами банановой рощи, и обезьяны, сделав свое дело, перекочевали в другие места, обездолив население целой деревни. Местная администрация, не принимая никаких мер к защите туземного населения от подобных нашествий, в то же время свято соблюдает закон о неприкосновенности горилл, чем нередко обрекает туземцев на голод и полное разорение.

Наблюдения Пьера Ишака показывают, что гориллы по своему характеру не всюду одинаковы: одни отличаются более злобным нравом, другие сравнительно миролюбивы и безобидны. И по образу своей жизни живущие в разных условиях гориллы отличаются друг от друга: одни живут небольшими семьями во главе с одним самцом, другие объединяются в стада, возглавляемые несколькими самцами.

Все эти различия обусловлены процессом приспособления к окружающей среде, к условиям питания, к климатическим особенностям и т. п.

НАЧАЛО ЗООЛОГИИ

В. КАРПОВ, проф.

Немного имеется наук, начало которых было бы так ясно для историка, как начало зоологии. Зоология начала существовать с того самого момента, как Аристотель закончил писание своей „Истории животных“. Это произошло, как можно предполагать, перед вторым приездом Аристотеля в Афины и основанием Ликея, т. е. в 336—339 гг. Конечно, животных описывали и раньше, особенно иноземных и редких: такие описания мы встречаем у отца истории — Геродота, который при посещении разных стран отмечал характерных для них животных, у врача Ктезия в его рассказах об Индии; большое количество животных, главным образом рыб и птиц, упоминается в медицинской литературе (в книгах „Диета“ и „Внутренние страдания“ Сборника Гипократа) с указанием их диетического значения. Но эти и подобные им литературные данные, конечно, не являлись наукой; они представляли собою лишь материал для науки, который и был частично использован Аристотелем.

Лучше обстояло дело с анатомией. К анатомии кухни и анатомии жертвенника, существовавшим издавна, присоединилась в конце VI в. до н. э. исследовательская анатомия, начало которой положил врач Алкмеон Кротонский. Среди многих анатомических сведений, рассеянных в разных книгах Гиппократова сборника, имеется превосходное исследование — „О сердце“.

По преданию, анатомией животных много занимался Демокрит. Аристотель, описывая сосуды человеческого тела, цитирует своих предшественников — врачей Полиба, Сиеннзиса Кипрского и Диогена Аполлонийского, а в ряде других вопросов — Демокрита.

Но больше всего знаний, касавшихся животных, их образа жизни, пищевого и производственного значения, было, конечно, накоплено народом. В семьях лиц, профессионально связанных с животными (рыбаков, охотников, пастухов, пчеловодов и т. п.), таились кладези практической мудрости, передававшиеся от поколения к поколению. Народу принадлежит и первая систематика животных, нашедшая свое отражение в тех общих названиях, которые он давал сходным между собою формам.

В общем сведений о животных до Аристотеля было собрано немало; только они ничем между собою не были связаны. Заслуга Аристотеля заключается в том, что он собрал воедино громадный проверенный собственными наблюдениями материал, охватывающий строение и все стороны жизни доступных ему животных, систематизировал его, обработал, руководствуясь собственным научным методом, и таким путем создал цикл зоологических наук в том приблизительно плане, в каком они существуют и в настоящее время.

Первой была написана „История животных“ — большой труд в 10 книгах. В этот труд вошел весь материал по строению, развитию и образу жизни животных, распределенный на основе выработанной Аристотелем классификации.

За „Историей животных“ последовал ряд сочинений, содержащих „научную“ обработку того же материала: „О частях животных“ (сравнительная анатомо-физиология), „О возникновении животных“ (сравнительная эмбриология), „О душе“ (зоопсихология) и ряд небольших, но очень важных книг по сравнительной физиологии — „О движении“, „О дыхании“, „О чувствах“ и т. д. В целом эти сочине-

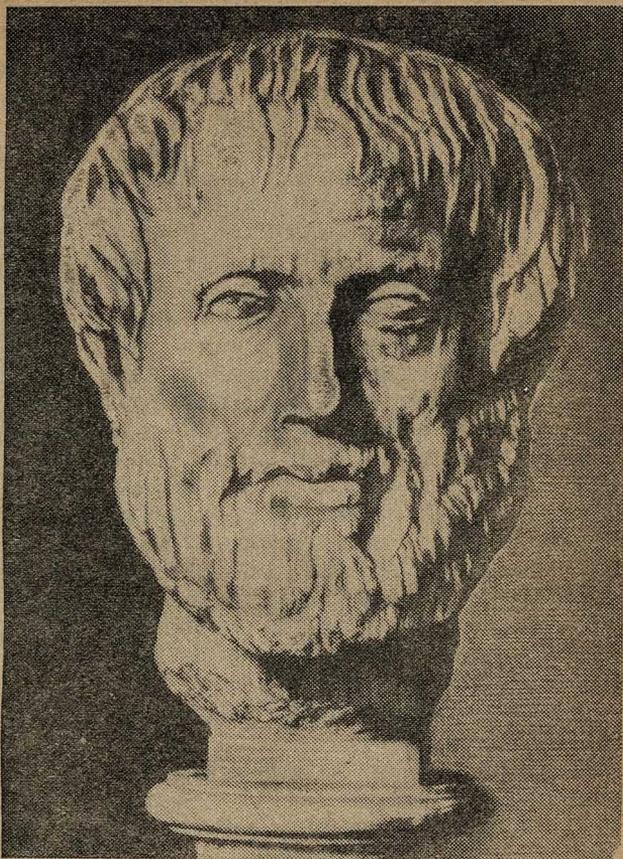
ния образуют энциклопедию зоологических знаний.

Чтобы понять, как один человек мог положить начало не только зоологии, но и ряду других наук, и почему таким человеком оказался именно Аристотель, следует принять во внимание, помимо индивидуальных особенностей его гения, условия, при которых совершалось его развитие, пройденную им школу, а также состояние Греции в эту эпоху.

Аристотель происходил из славной семьи врачей Асклепиадов (к которой принадлежал и Гиппократ). В юности он получил медицинское образование (о чем свидетельствуют многочисленные места из его сочинений), несомненно способствовавшее развитию в нем наблюдательности — необходимого свойства врача. У него возникло убеждение, что в основе всякого рассуждения должны лежать наблюдения и факты. Это — принцип „разумной эмпирии“, который провозглашали врачи-гиппократики.

Вторым определяющим моментом в формировании личности Аристотеля явилось долговременное пребывание его в школе Платона — Академии, в которой „умозрительная спекуляция“ достигла высшего развития в учении Платона об идеях, пути к постижению которых должна проложить диалектика — высшая из наук. Отвергнув реальное существование потусторонних идей, но усвоив основы диалектики, Аристотель углубился в разработку предпосылок, необходимых для создания достоверной науки и правил, которым должно следовать мышление для ее достижения. В результате возникла его логика.

Таким образом, счастливое сочетание двух школ — врачебной и философской, при наличии широкообъемлющего и организующего ума Аристотеля и сделали то, что именно он явился тем человеком, который положил начало наукам. Эпоха, в которую



Аристотель.

жил Аристотель, требовала этого. Завершая блестящий период эллинской образованности, она выдвигала задачу объединения конкретных знаний, их инвентаризации, подведения итогов. Это было время объединения отдельных греческих республик под гегемонией Македонии, а затем образования обширной империи Александра Македонского. Аристотель — „этот Александр Македонский греческой философии“ (Марк) — выполнил ту же задачу в умственной области.¹

Перейдем теперь к ознакомлению с „Историей животных“² — первым

¹ Подробнее об этом см. в моей вводной статье к переводу „О частях животных“ (Бисмедгиз, 1937) под заглавием „Аристотель и его научный метод“.

² Перевод на русский язык этого капитального труда до сих пор не было; в настоящее время он подготавливается мною. Подробное изложение содержания „Истории животных“

руководством зоологии. В этом труде упоминается приблизительно 610 названий животных: изморских—формы, свойственные Средиземному морю и Понту, из сухопутных и речных— прежде всего животные Балканского полуострова и островов Средиземного моря, затем— водящиеся в Малой Азии и сопредельных с нею странах и, наконец, северной Африки. Индийских животных Аристотель не знал, и часто повторяемое сообщение Плиния, будто Александр присылал ему редких животных из своих походов, как заметил еще А. Гумбольдт, лишено оснований. Весь этот большой материал приведен в порядок и расклассифицирован. Установление зоологической классификации, хотя и несовершенной, но послужившей основой для всех последующих, и ее последовательное применение во всех зоологических трудах составляет громадную заслугу Аристотеля и, одно это уже знаменует начало зоологии как науки.

Аристотель знает только две таксономические единицы— род и вид, заимствуя их из основных логических подразделений, причем термин „род“ служит у него для обозначения и более крупных подразделений— классов и типов. „Я называю родом, например, птицу и рыбу: ведь, с одной стороны, каждая из них имеет родовое отличия с другой— существует много видов и рыб, и птиц“ (I,1).

Сама классификация строится следующим образом. Все животные разделяются прежде всего на две главных группы: имеющие кровь и бескровные— разделение, удержавшееся в науке до Ламарка, который заменил эти названия равнозначными: позвоночные и беспозвоночные. Те и другие, распадаются на „величайшие роды“, частью соответствующие нашим классам, частью— типам. За исходную точку при разделении и составлении номенклатуры Аристотель берет народные названия; там же, где их не имеется, составляет на основании

наиболее характерных признаков собственные.

Следует заметить, что Аристотель никогда не строит классификации на одном каком-нибудь признаке; он берет совокупность их, так как всегда можно найти исключения (например, и гадюка и гладкая акула живородящи); поэтому его классификация не носит искусственного характера.

В первой же главе своего труда Аристотель подробно перечисляет признаки, по которым животные различаются между собой. На первое место среди этих признаков он ставит различие в строении, „в частях“, как он выражается. Иногда у разных животных имеются части, носящие одно название и схожие между собою настолько, что их легко узнать (например, клюв у всех птиц); у других известные части по виду не схожи, но по функциям и положению соответствуют друг другу. Такие части Аристотель называет аналогичными. Таковы, например, волос, перо, щиток, чешуя, кровь и бесцветная жидкость бескровных и т. д.

Учение об аналогии играет большую роль в системе Аристотеля: оно делает возможным и даже необходимым сравнительное рассмотрение животных форм. В основе этого учения лежит представление об единстве жизненных проявлений животного организма.

Помимо строения, Аристотель различает животных по образу жизни, действиям и нравам. Например, одни животные— наземные, другие— водные, причем из этих последних одни проводят в воде всю жизнь, другие— только известное время. Одни бегают, другие ползают, летают, плавают; одни питаются мясом, другие— плодами или травой, третьи— всеядны; одни животные— общественные, другие живут парами, третьи— одиночки; одни имеют жилища, другие бродят; одни нападают сами, другие только обороняются, третьи прячутся и т. д. Перечисление этих различий дает как бы программу обследования животных, которая, как покажет дальнейшее изложение, была выполнена Аристотелем.

и других зоологических сочинений Аристотеля на русском языке можно найти в „Истории медицины“ С. Ковнера. Вып. III, Киев, 1888, стр. 574—675.

Возвращаясь к классификации, следует заметить, что различия в строении выдвигаются здесь на первый план, а различия в образе жизни служат иногда для характеристики более мелких групп (напр., черепахи разделяются на сухопутных и морских).

Дальнейшее подразделение указанных выше „величайших родов“ проводится недостаточно полно и отчетливо: остаются отдельные формы, не входящие в крупные роды, встречаются также животные, отнесение которых к той или иной группе вызывают затруднения (лягушка, летучая мышь, страус). Впрочем эти недостатки присущи всякой классификации.

Мы перечислим главные подразделения основных родов.

Четвероногие живородящие (млекопитающие, 97 названий) по строению ног подразделяются на 3 главных группы: 1) однокопытные (лошадь, осел), 2) двукопытные (жвачные свинья) и 3) многопалые с ногтями на пальцах (человек, лев, собака и др.). Для дальнейшей характеристики имеет значение также строение зубов и рога. К этому роду примыкают и киты, (дельфин, тюлень), — живородящие „с изуродованными ногами“.

Птицы (213 названий). Исчерпывающей систематики птиц не дается, но по ногам и другим признакам выделяются следующие группы: „с искривленными когтями“, или плотоядные „тяжелые“, или куриные, голубиные, болотные с длинными ногами и длинной шеей, плавающие „с веслообразными ногами“, бегающие и некоторые другие.

Яйцеродящие четвероногие (рептилии, 24 названия) разделяются, как и теперь, на ящериц, крокодилов (нильский и речной (?)) и черепах. К ним тесно примыкают яйцеродящие безногие — змеи. К этому же роду следует причислить лягушек и жаб.

Рыб (130 названий) Аристотель подразделяет на две главные группы: рыбы костистые (просто рыбы, 106 названий) и хрящевые или селахии (24 названия), среди которых имеются живородящие. Последние, в свою очередь, подразделяются на широких (скаты), узких (акулы) и промежу-

точных между ними (ринобаты); к селахиям ошибочно причисляются и лягва (морской чорт).

Что касается костистых рыб, которых описывается очень много, то у них особых группировок, кроме угрей, не отмечается.

Из бескровных животных на первое место Аристотель ставит *мягкотелых* (головоногие, 9 названий), разделяя их на три группы: 1) полипы (восьминоги), 2) тейты и тейтиды (десятиногие, кальмары) и 3) сепии.

Мягкоскорлупных (ракообразные, 21 название) описывается 4 рода: 1) карабы (с хвостом, без клешней — лангуста), 2) астаки (с хвостом и клешнями — омар), 3) каркины (без хвоста — крабы) и 4) кариды (креветки, сквилла и другие мелкие формы).

Насекомые Аристотеля (84 названия) соответствуют современному типу членистоногих без ракообразных. К ним относятся: 1) насекомые собственно, 2) многоножки (сколопендры), 3) скорпионы и 4) пауки (много видов). Классификации насекомых собственно Аристотель не дает, так как для некоторых родственных форм не имеется общего имени. Он описывает некоторые группы насекомых: с перепончатыми крыльями и с задним жалом (пчелы, осы); с передним жалом (мухи, комары); с надкрыльями (жуки); насекомых прыгающих (кузнечики). Остальных он называет просто по именам.

К насекомым Аристотель относит и червей, так как червеобразные формы входят в цикл их развития. Он хорошо знает глистов (гельминты) и земляных червей. Полихет Аристотель считает морскими сколопендрами.

Черепокожие (39 названий) также представляют сборную группу, к которой Аристотель относит всех морских животных, не вошедших в другие роды. Основные формы имеют твердые раковину и разделяются на 1) улиток с извитой раковинной, 2) двухстворчатых и 3) одностворчатых. К черепкожии относятся далее морские ежи и звезды, а также наиболее низко организованные формы животно-растений (зоофиты). Такими

Аристотель считает тетий (асцидии), губок, акалеф и др.

Такова в общих чертах классификация Аристотеля. Надо заметить, что в таком связном виде она им не излагается, а рассеяна по разным местам его сочинений. Принципы, которыми руководствовался Аристотель при установлении этой классификации, изложены им в первой книге сочинения „О частях животных“.

Первые четыре книги „Истории животных“ посвящены анатомии и некоторым вопросам физиологии, книги 5—7 — размножению животных и их развитию, 8—9 — отношению животных к окружающей среде, их образу жизни, поведению, нравам. 10-я книга считается обыкновенно подложной: она рассматривает медицинский вопрос о причинах бесплодия женщины. В целом изложение книг охватывает все стороны жизни животных и, вследствие крайней сжатости, заключает в небольшом сравнительно объеме колоссальное количество сведений. Мы отметим только важнейшие пункты.

Одним из таких следует считать в отделе анатомии учение о простых частях тела. Аристотель различает в составе животного тела части простые или однородные (гомеомеры — название, взятое у Анаксагора) и части неоднородные, сложные (органы); первые служат „материей“ для вторых, тогда как для первых материей служат элементы (земля, вода, огонь, воздух). Однородные части бывают твердыми и сухими (кость, хрящ, ноготь, рог, волос, нерв, вена, кожа) и мягкими и влажными (кровь, икор, жир, сало, мозг, семя, желчь, молоко, а также мясо). Аристотель подробно описывает их физические свойства, состав и значение и тем полагает начало особому отделу анатомии, получившему впоследствии название „гистологии“. От Аристотеля, через посредство Галена и Авиценны, прямой путь идет к Фаллопию, лекции которого „De partibus similibus“ (1575) считаются началом гистологии в новой науке.

Анатомическое описание частей тела, сначала внешних (голова, шея,

грудь и т. д.), затем внутренних, Аристотель начинает с человека, переходя последовательно к животным с кровью и, наконец, к бескровным. Это — настоящая сравнительная анатомия, содержащая множество наблюдений, почерпнутых почти исключительно из собственного опыта. А опыт этот чрезвычайно велик, так как Аристотель вскрывал всех животных, какими располагал: кроме обыкновенных, льва, слона, верблюда, гиппопотома, крокодила, хамелеона, множество птиц, рыб и всех упомянутых в классификации бескровных; из них особенно подробно описана анатомия головоногих. Относительно некоторых насекомых Аристотель замечает, что части их насколько малы, что неразличимы глазом.

Описание отдельных органов у Аристотеля обыкновенно очень кратко и нередко ограничивается одним словом или сравнением („как у собаки“), а за подробностями он отсылает читателя к самостоятельному вскрытию или к составленной им недошедшей до нас „Анатомии“, очевидно представлявшей собой атлас рисунков. Некоторые рисунки были приложены и к „Истории животных“; они были снабжены буквенными обозначениями, а объяснение давалось в тексте.

Анатомия Аристотеля не лишена довольно крупных ошибок: он, например, утверждал, что женский череп имеет только один шов, идущий кругом, или что сердце имеет три полости; он не отличал периферических нервов от сухожилий, называя их общим именем нервов, нервы головного мозга называл проходами, спинной мозг отождествлял с костным и т. д. Последние ошибки были исправлены вскоре Эразистратом.

Учение Аристотеля о размножении животных охватывает все стороны этого сложного процесса. Общие взгляды Аристотеля таковы.

В природе существуют два начала — мужское и женское, у животных обыкновенно представленные двумя особями — самцом и самкой (иногда они бывают соединены в одной особи), у растений же обыкновенно соединенные в одной особи. Боль-

шинство животных возникает от себе подобных путем спаривания самца и самки, из которых первый приносит мужское оформляющее начало, тогда как вторая доставляет материю для развития; возможно, однако, зарождение и без участия самца (некоторые рыбы, пчелы). На ряду с этим имеет место и самопроизвольное зарождение некоторых животных или во внешней среде (черепокожие, некоторые насекомые) или внутри других животных (угри, глисты).

Изложение процесса размножения, которому предшествует подробное описание половых частей — семенных протоков, яичек и матки, начинается описанием способов спаривания животных. Указываются точно время года и месяцы начала периода размножения, продолжительность беременности, возраст животных, способных породить, и т. д. Затем автор переходит к изложению зарождения и развития, начиная с черепкокожих и кончая человеком. У черепкокожих Аристотель не наблюдал ни полов, ни спаривания, ни яиц; он видел только молодых зародышей, окруженных слизистой массой. И он создает целую теорию выделения особого слизистого вещества, образующего у багрянок и других улиток как бы соты, внутри которых и происходит зарождение. (Здесь правильное в основе наблюдение получает ложное толкование.) Другие черепкокожие развиваются прямо из ила под каким-то неведомым влиянием находящихся вблизи взрослых форм (устрицы), у мягкоскорлупных (раков и крабов) описываются яйца, процесс их откладывания и вынашивания. Подробно описывается развитие мягкотелых; зародыш сепии с головой, прикрепленной к яйцу, иллюстрируется даже рисунком.

Много места уделяет Аристотель вопросу развития насекомых, которые, по его мнению, возникают не из яйца, а из червячка (сколекс). Разница между яйцом и червем та, что первое образует зародыш только из одной части (другая служит для питания), а второй целиком превращается в животное.

Далее описывается метаморфоз насекомых: стадии гусеницы, куколки (хризалида или нимфа) и взрослой особи. Среди насекомых встречается партеногенез¹ (у пчел) и, как думал Аристотель, самопроизвольное зарождение (моль, блохи, вши).

Что касается животных с кровью, то в главе о развитии рыб следует отметить исследования над селахиями, которые, производя в верхнем отделе матки яйца, рожают живых мальков, т. е. являются яйцеживородящими. Аристотелем описана плацента у гладкой акулы.

Но особенно детально было изучено Аристотелем развитие птиц: он дает описание развития цыпленка в яйце по дням вплоть до вылупления, обращая особое внимание на оболочки.

В отношении развития птиц, так же как млекопитающих и человека, Аристотель имел предшественников и в их числе автора сочинения „О семени и природе ребенка“, который впервые рекомендовал для изучения развития зародыша вскрывать каждый день насиживаемые яйца.² Зародышевые оболочки, плацента, питание плода, роды — все это было изучено и описано врачами.

В „Истории животных“ эмбриологический материал излагается в повествовательной форме, а его „научная“ обработка, т. е. выяснение сущности оплодотворения, причин и закономерностей развития составляют предмет другого сочинения — „О возникновении животных“. Вместе взятые эти сочинения заложили прочный фундамент науки эмбриологии.

Для натуралиста особый интерес представляют книги 8-я и 9-я, где собран большой материал, относящийся к образу жизни и поведению животных. Здесь заложены основы того, что мы теперь называем биологией, экологией, зоогеографией и зоопсихологией. И здесь также Аристотель основывается на собственных наблюдениях, подкрепленных и пополненных общением с людьми, которые

¹ Партеногенез — развитие животного из неплодотворенного яйца.

² См. „Гиппократ“ Биомедгиз, 1936, стр. 251.

по роду их занятий имели дело с животными.

Книга 8-я начинается замечанием, что поведение, обычаи и нравы животных в сущности таковы же, как и людей; у животных имеется даже своя техника-аналогия человеческому искусству. Особенно ясно это сходство с животными выступает у детей.

Широко обобщая эти положения, Аристотель развивает далее учение о постепенном повышении психических способностей и организации во всем царстве живых существ, начиная от растений и животно-растений и кончая человеком. Это — так называемая „лестница существ“, сыгравшая большую роль в подготовке эволюционного учения.¹

Ряд следующих глав посвящен вопросу питания. Животные разделяются здесь по роду пищи. Далее следует рассказ о переселениях животных, их убежищах и зимней спячке. Затем освещается вопрос о влиянии

климата и времени года, рассматриваются условия, как благоприятствующие жизни, так и вредные и в связи с этим болезни животных (рыб, всех домашних животных, пчел). Конец 8-й книги посвящен вопросу распространения некоторых животных в разных странах.

9-я книга содержит данные, относящиеся к зоопсихологии: вражда и дружба между различными животными, их постройки и произведения (гнезда, соты, паутина) и, наконец, их характер и нравы.

Таково в кратких чертах содержание этого замечательного труда, оказавшего громадное влияние на все последующее развитие зоологии и заслужившего восторженный отзыв Кювье. А великий реформатор зоологии Ч. Дарвин, когда под старость ближе ознакомился с трудом ее основателя, 22 февраля 1882 года писал В. Оглу: „Линней и Кювье были моими двумя богами, хотя в различном отношении, но они были лишь школьниками по сравнению со старым Аристотелем“.

¹ См. ст. „Предпосылки эволюционного учения в античной науке“. „Вестник знания“, № 11 1937.

НЕФТЬ

в древности

Ф. ВЛАДИМИРОВ

История использования нефти берет свое начало в глубокой древности. В Британском музее хранится дощечка с изображением отдельных моментов охоты. Дощечка загрунтована горной смолой, и на этом фоне фигуры животных выделяются с большой отчетливостью. Давность происхождения этого произведения халдейского искусства определяется приблизительно в 5500 лет (3500 лет до н. э.). В том же музее находится колонна из пальмового дерева, покрытая мозаикой, составные части которой—кусочки камня и перламутра—наложены на слой горной смолы. Этот памятник халдейской культуры найден в Ал-Убаиде. Время происхождения его относится к 3100 г. до н. э. Аналогичные находки были сделаны также и в Месопотамии.

Недавно в долине реки Индус, в Мохенжо Даро, обнаружены развалины до-арийского города, относящегося предположительно к 3000-му году до н. э. Архитекторы этой неизвестной нам древней цивилизации уже предохраняли каменные постройки от сырости посредством покрытия стен слоем горной смолы. Имеются вещественные доказательства применения этого способа в Месопотамии в более поздние времена—в третьем и во втором тысячелетиях. В Палестине, в развалинах Иерихона, относящихся к третьему тысячелетию, недавно обнаружена стена, кирпичи которой цементованы известковым раствором, содержащим горную смолу.

В последующие века (второе тысячелетие) горная смола используется как средство против просачивания воды из цистерн и оросительных каналов сквозь набережные, дамбы и пр.; употребляют ее также при мощении предназначенных для процессий дорог близ храмов и дворцов. Толщина слоя смолы во всех этих случаях колеблется от 30 до 60 мм.

Таким образом, в халдейских областях—Вавилонии и Ассирии—мы находим самые древние следы применения нефти. О существовании нефти и ее особых свойствах было издавна известно и туземным жителям Америки. Индейцы добывали нефть задолго до прихода в Америку европейцев, на что указывают предназначенные для этой цели приспособления очень давнего происхождения.

Народы Востока обнаружили осветительные свойства нефти довольно поздно. Однако, есть основание думать, что жрецы издавна пользовались этим свойством для освещения храмов: газы, выходящие в местах месторождений нефти на поверхность земли, передавались по тщательно скрытым трубам внутрь колонн, на верхушке которых горели ярким пламенем, вызывая суеверный страх и молитвенный экстаз в обманутой хитроумными жрецами массе огнепоклонников. Археологи нашли в различных областях Персии развалины нескольких таких храмов. Древнейшим из них является храм Масшиди-Сулеймана в центре нефтяного поля англо-иранской нефтяной компании. Имеются данные, указывающие на существование этого храма в начале VI в. до н. э.

О кавказской нефти знали также очень давно. В VI в. на Апшеронском полуострове возник культ огнепоклонников, воздвигавших в честь своего божества храмы с „неугасаемыми“ священными огнями, причем материалом для последних служила нефть. Несмотря, однако, на такое священное значение нефти, население Апшеронского полуострова и других прибрежных районов на Каспийском море пользовалось ею как лекарством от кожных болезней и как осветительным материалом. Нефть просачивалась из-под земли, образуя на поверхности ее лужи, или била фон-

таном: ее собирали в ямы и специально устроенные резервуары.

Финикияне использовали нефть также при кремации: труп клали на костер вшитым в камышевую циновку, пропитанную горной смолой. Весьма возможно, что горная смола у финикиян являлась также предметом торговли.

Широко применялась горная смола и в медицине. Ассирийцы употребляли ее для залечивания порезов и ран. Очески шерсти, пропитанные горной смолой, использовали для остановки кровотечения. Знаменитый римский ученый Плиний Старший, живший в I в. н. э., высоко ценил горную смолу как лечебное средство. По его словам, горная смола дезинфицирует рану, способствуя ее скорейшему заживлению и оказывает целебное действие при многих заболеваниях.

У халдеев горная смола широко применялась в сельском хозяйстве. Ее жгли в фруктовых садах для окулировки деревьев, пораженных насекомыми-вредителями; ею обкладывали стволы у самого подножия деревьев для защиты их от муравьев, дезинфицировали подстилку для скота и других домашних животных. Примешанная к целебным травам, она считалась эффективным средством против чумы рогатого скота.

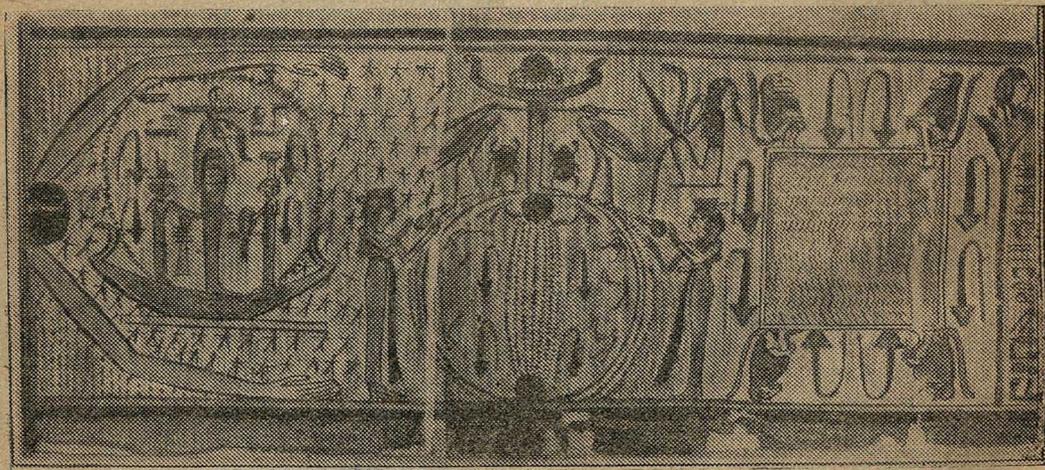
Об использовании в древности нефти для отопления и освещения

имеются лишь самые скудные сведения. В Вавилоне и во время римской империи в Сицилии появились светильники, в которых оливковое масло было заменено „жидким асфальтом“.

Первые сведения о применении нефти для целей отопления относятся к началу III в. н. э. При римском императоре Септимию Севера нефть стали употреблять в качестве топлива для согревания воды и воздуха в банях; ее жгли в обширных подземных помещениях, расположенных под баней.

Самый древний из известных случаев применения горной смолы на войне относится ко времени осады персами города Платеи в Беотии. Это было в 490 г. до н. э. (т. е. почти за 2½ тысячелетия до наших дней). После безуспешных попыток взять Платею приступом персы навалили к стенам города груды хвороста и подожгли его при помощи горной смолы и серы. Позднее этот прием применялся персами и при осаде других городов.

Плиний повествует, что римскому полководцу Лукуллу (I в. до н. э.) пришлось прекратить осаду Самасы вследствие того, что жители города применили невиданный дотоле способ защиты: они пускали струи горячей нефти, „сжигавшие воинов под их латами“.



Древне-египетский папирус с изображением нефтяного поля. Справа — огненный бассейн, охраняемый четырьмя собачьеголовыми обезьянами.

О происхождении „греческого огня“ ничего в точности неизвестно; поэтому историю его принято вести с Каллиника — греческого архитектора, о котором известно следующее. Изгнанный из Гелиополиса (ныне Баалбек), захваченного (в середине VII века) арабами, он бежал в Константинополь, где нашел формулу этого таинственного для того времени вещества, состоявшего главным образом из нефти, которую арабские алхимики научились дистиллировать в измельченной негашеной извести. Этот состав сам разгорался под действием сырости.

Каллиник открыл свой секрет византийцам, и вскоре греки стали применять на войне новое смертоносное средство, получившее название „греческого огня“. На носу своих кораблей они устанавливали особый насос, посредством которого „греческий огонь“ через длинную трубу выбрасывался на значительное расстояние, причем, в зависимости от обстоятельств, „заряд“ выпускался или предварительно зажженный, или просто в виде жидкости, которая самовозгоралась. В 678 г. флот Константина Погоната, благодаря этому оружию, разгромил при Кизике морские силы арабов. Тот же опыт с неменьшим успехом был повторен на суше в 717 г., когда „греческий огонь“ вынудил арабов снять осаду Константинополя. „Греческому огню“ была обязана Византийская империя и многими другими своими победами. Легко поэтому понять, почему император Константин Багрянородный посвятил целую главу своего труда об искусстве управления этому грозному оружию и объявил, что формула „греческого огня“ — божественного происхождения и должна остаться тайной монарха и его главных советников.

Но очень скоро тайна, предписанная монархом, была нарушена, и первыми, раскрывшими ее, оказались как раз столь пострадавшие от „греческого огня“ арабы. Побежденные не преминули перенять новую тактику у победителей и хорошо усвоили ее: в 915 году арабы, имевшие флот в 25 боевых единиц, снабженных струе-метателями, разбили наголову зна-



Вавилонская печать из битуминозной мастики (2850 лет до нашей эры).

чительно превосходивший их численностью флот калифа египетского. Свои суда, курсировавшие по Индийскому океану и постоянно подвергавшиеся нападениям со стороны пиратов, арабы также снаряжали струе-метательными орудиями. С начала VIII в. этим же орудием стали пользоваться и китайцы для защиты своих торговых джонок от малайских пиратов.

В то же время византийцы изобрели и другие способы использования „греческого огня“: они начиняли той же смесью ручные гранаты, сделанные из камня и железа, и метали их также при помощи особых гидропультов. Но и эти нововведения были очень скоро переняты сарацинами.

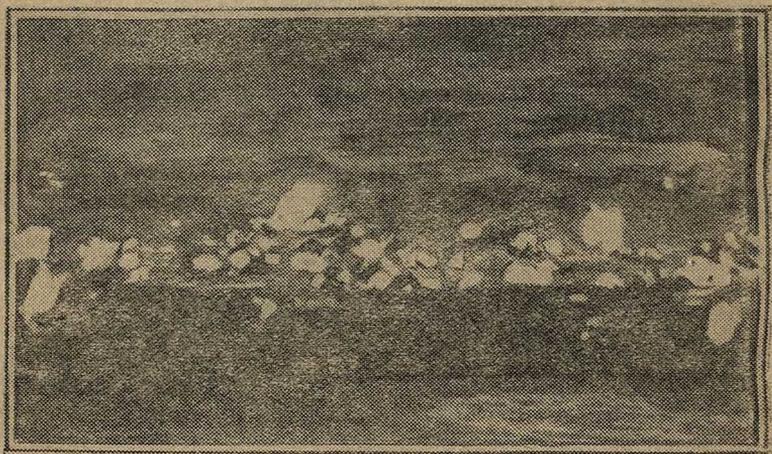
Монголы организовали специальную войсковую часть, назначением которой было строить и пускать в действие катапульты для метания горячей нефти. Багдадские калифы, следуя этому примеру, создали в составе своих войск специальные „нефтяные“ батальоны.

Не пользовавшиеся „греческим огнем“ — этим эффективнейшим средством войны того времени — европейские войска нередко оказывались совершенно беспомощными перед лицом врага, заливавшего их потоками пылающей нефти.

Изобретение в начале XV в. огнестрельного оружия и, главным образом, пушки положило конец военной роли „греческого огня“. Он был вытеснен новыми, более совершенными

орудиями настолько быстро и в такой степени предан забвению, что даже формула его была утеряна. Правда, современными химиками она найдена снова, однако прежнюю свою ценность утратила, ибо теперь „греческий огонь“ в военном деле уже никакого значения иметь не может и всецело принадлежит истории. Но насколько быстро и безвозвратно погасла былая слава „греческого

огня“, настолько же быстро начал прочно внедряться в быт, а затем и в производство его исходный продукт—нефть. В виде керосина нефть превратилась в предмет первой необходимости для народов всех цивилизованных стран, а в промышленности и в других отраслях народного хозяйства она стала продуктом перво-степенной важности как топливо и исходный материал ряда производных.



*Вечные огни Баба-Гургура близ Куркура.
(Заснято ночью).*

Проф. С. П. Кравков

12 августа в Ленинграде скончался выдающийся советский почвовед, заслуженный деятель науки, д-р геологических и сельскохозяйственных наук, профессор Ленинградского университета Сергей Павлович Кравков.

Сергей Павлович родился 22 июня 1873 г. в г. Рязани. В 1912 г. он с большим успехом защитил в Юрьевском университете докторскую диссертацию и в этом же году его избрали профессором кафедры агрономии в Ленинградском университете, кафедры, которую он возглавлял до конца жизни.

На ряду с плодотворной научно-исследовательской деятельностью С. П. Кравков вел большую работу по подготовке кадров. Он создал свою школу агропочвоведов, которая немало сделала для развития социалистического сельского хозяйства.

Сергей Павлович работал преимущественно по вопросам органического вещества почв, по динамическому почвенному процессу и по этим и другим смежным дисциплинам написал свыше 50 печатных работ. Он же выпустил ряд учебников: „Курс агрономического почвоведения“, „Курс общего земледелия“ и др.

С.

Виды искусственного шелка

Искусственный шелк, обладая эффектным внешним видом и дешевой, быстро завоевал признание, и в настоящее время его поступает на мировой рынок больше, чем натурального шелка. Краткому описанию получения искусственного шелка посвящена эта статья.

Исходным материалом для получения искусственного шелка по всем применяющимся в настоящее время методам является целлюлоза — главная составная часть древесины. Неужные составные части удаляются варкой с известковым молоком, насыщенным сернистым газом. Для этого измельченную древесину (щепы) погружают в большие железные котлы, снабженные кислотоупорной обкладкой внутри, и варят в сульфитном растворе в течение 20—30 часов под давлением около 4 атмосфер при температуре 110—135°С. После варки масса очищается от неразваренных щеп и, если требуется, отбеливается хлорной известью. Массу промывают, после чего она попадает на сито бумагоделательной машины, где удаляется вода. Затем, при помощи горячих прессующих валов (каландров) целлюлоза сушится и прессуется, превращаясь в листы картона. Далее работа идет по одному из нижеописанных методов.

Вискозный метод. Наиболее распространенным среди методов получения искусственного шелка является вискозный метод. На его долю приходится около 80% выработки искус-

ственного шелка. При этом методе дальнейшая обработка целлюлозы идет следующим образом. Листы целлюлозы сушат, доводя их влажность до 5—6%. Подсушенную целлюлозу мерсеризуют, т. е. замачивают в растворе едкого натра. Для замочки берется 18-процентный раствор щелочи. Замочка длится 1—1½ часа. При этом целлюлоза набухает, увеличиваясь по весу в 6—7 раз, после чего ее отжимают, сокращая возросший вес вдвое.

Отжатые целлюлозные листы измельчают в мельчителе до хлопьевидного состояния и направляют в камеру созревания, где масса претерпевает ряд физико-химических изменений, повышающих ее вязкость. Обработка длится 69—72 часа при температуре камеры 18—22°С. Щелочная целлюлоза из камеры созревания направляется в специальные аппараты, где она обрабатывается серо-углеродом. При этом образуется новое химическое соединение — ксантогенат целлюлозы.

Ксантогенат для набухания выливают в щелочный растворитель. Процесс протекает при размешивании и растирании, имеющими целью получение однородного раствора. Продукт получается очень вязкий, из-за его вязкости он называется „вискозой“ (по-французски „viscosité“ значит „вязкость“).

Для созревания вискоза поступает в вискозный погреб. Процесс созревания длится 72—96 часов при температуре 10—18°С. В это время с вискозой происходят изменения, влияющие на прочность будущей нити.

Прядение и обработка нити. Профильрованная и очищенная вискоза продавливается через фильеры (колпачки с мельчайшими отверстиями) в осадительную ванну. Подача вискозы производится специальным насосиком, от работы которого зависит толщина нити. Под влиянием серной кислоты, находящейся в ванне, вискоза коагулирует. Ксантогенат при этом распадается на целлюлозу и другие части. Здесь-то и образуется целлюлозная нить, которая стягивается роликом (центрифугальный метод) или бобиной (бобинный метод).

Шелковые крученые нити, полученные центрифугальным способом, разматываются в мотки на мотальных машинах. Мотки отмываются от кислоты и очищают от серы действием раствора сернистого натра. Отбелку производят гипохлоритом натрия, промывают и обрабатывают жиросодержащими веществами, что делает искусственный шелк на-ощупь мягким и приятным.

При бобинном способе шелк промывается на бобинах и на них же обрабатывается всеми необходимыми растворами. Затем шелк сушится на бобинах и поступает в крутильные машины. На них получается готовая нить, годная для ткачества.

Медно-аммиачный метод. Как и остальные, этот метод изготовления искусственного шелка отличается от вискозного процесса принципом приготовления прядильного раствора. Сырьем является хлопковая целлюлоза

(лигтер), более чистая, чем древесная целлюлоза.

После обработки и отбеливания хлопковую целлюлозу смешивают с окисью меди, которая должна быть свежеприготовленной. Готовят ее, действуя на раствор медного купороса раствором щелочи, и приливают концентрированного нашатырного спирта (водный раствор аммиака). После размешивания и удаления пузырьков воздуха раствор готов для прядения. Его продавливают через мельчайшие отверстия в кислую ванну. Полученную при этом нить отмывают от следов меди и прочих примесей и получают высококачественный шелк.

Нитрошелк. Практически первый нитрошелк получен французом Шардоне еще в 1890 году. Это был первый искусственный шелк. Сырьем для нитрошелка служит хлопковая целлюлоза. Очищенное сырье подвергается действию нитрующей смеси (смесь крепкой серной и азотной кислот) в течение двух часов при 36—40° С. Химическая реакция, протекающая при этом, приводит к образованию нитроцеллюлозы (азотнокислый эфир целлюлозы).

Нитроцеллюлоза хорошо растворима в эфире, смешанном со спиртом. Вязкий раствор, получаемый при этом, известен под названием коллодия. Продавливая коллодий через мелкие отверстия непосредственно на воздух, получают нить искусственного шелка. Нить денитрируют (освобождая от азота, которого содержится не менее 10,5%) и соответствующим образом обрабатывают и отделяют.

Ацетатный шелк. В качестве сырья употребляется преимущественно хлопковая целлюлоза, которая после обработки и очистки переводится в уксуснокислый эфир целлюлозы. Для этого целлюлозу ацетируют (действуют уксусным ангидридом в присутствии ускорителя реакции — катализатора). В конечном итоге получается продукт, называемый ацетицеллюлозой (диацетат целлюлозы), очень хорошо растворимый в ацетоне. Раствор после очистки и фильтрации годен для прядения. Нити получают по сухому методу, т. е. продавливанием прядильного раствора непосредственно на воздух.

В отличие от прочих видов искусственного шелка ацетатный шелк менее блестящ и значительно более водоустойчив.

Применение искусственного шелка. Искусственный шелк является одним из основных текстильных волокон. Он стоит на третьем месте после хлопка и шерсти и опережает натуральный шелк.

Искусственный шелк используется в качестве утка и в качестве основы. Примесь его придает изделиям блестящий вид. Самое большое применение он нашел в трикотаже и в ткачестве. Чаще всего искусственный шелк идет в смеси с шерстью, хлопком, а также натуральным шелком.

Искусственный шелк идет на приготовление белья, чулок, носок, перчаток, туфель, гардин, кистей, лент и других разнообразных вещей. Текстильщики выпускают товары поразительной красоты, умело используя все положительные стороны искусственного шелка.

Среди описанных видов искусственного шелка наиболее интересным и практически ценным является ацетатный шелк. Кроме перечисленных для искусственного шелка назначений, ацетатный шелк используют еще для производства плюща и имитации меха. Ацетатный шелк по своей мягкости, матовому блеску, эластичности, гибкости, а также крепкости во влажном состоянии ближе других видов искусственного шелка подходит к натуральному шелку.

Витамин С в плодах citrusовых

Как известно, плоды citrusовых, по сравнению с другими плодами и овощами, содержат наибольшее количество витамина С — провитамина витамина С. Кроме того, витамин С в плодах citrusовых и более устойчив благодаря наличию в них значительного количества кислот и низкому содержанию окислительных ферментов.

Однако содержание витамина С неодинаково у разных сортов апельсинов, лимонов и мандаринов; колеблется оно также у односортовых плодов в зависимости от их зрелости и величины.

Соответствующие исследования проведены А. И. Самарским на Сочинской опытной станции. Оказывается, что чем меньше плод, тем выше содержание в нем витамина С. Возможно, что это объясняется сравнительно большей поверхностью площадью мелких плодов, так что на единицу мякоти у них приходится больше корки, почему из корки в мякоть и идет более интенсивное поступление витамина С. Более высоко содержание витамина С также и в менее зрелых плодах.

Установлено, что устойчивость витамина С различна у разных плодов citrusовых даже при совершенно одинаковых условиях их хранения. Так, по данным Т. Коконова, производившего соответствующие опыты, у мандарина уншу за 5 месяцев хранения при 7—10° Ц, было потеряно около 60% витамина С от первоначального его содержания, а у турецкого апельсина в тех же условиях он сохранился полностью.

Результаты всех этих исследований имеют большое практическое значение как в отношении выбора наиболее полноценных сортов citrusовых, так и в части, касающейся условий хранения плодов.

Актинидия Коломикта

В 1932 г. Центральная генетическая плодоягодная станция им. Мичурина совместно с другими учреждениями снарядила экспедицию в Дальневосточный край. Эта экспедиция ориентировочно установила в крае около 140 тыс. дикорастущих плодоягодных зарослей, которые в плодоносные годы могут давать тысячи тонн плодов и ягод. Как отметила экспедиция, „большими зарослями встречаются следующие виды: брусника, голубика, клюква, виноград и актинидия коломикта“.

Актинидия коломикта — акклиматизированная в ДВК субтропическая лиана. Ее плоды широко известны местному населению под названием „кишмиш“.

В свое время И. В. Мичурин отмечал, что „в условиях Еврейской автономной области,

теперь быстро осваиваемой еврейскими трудящимися массами, ощущается большой недостаток в продуктах витаминного значения. И здесь этот вопрос можно разрешить за счет использования зарослей дикорастущих плодовых растений*.

Великий садовод не ошибся. Научный сотрудник Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина — тов. Шуберт обнаружила в плодах дальневосточной актинидии коломикты в большом количестве (до 2000 мг на 1 кг продукта) противощитовитный витамин С. Важность этого открытия станет яснее, если учесть, что в черной смородине витамин С содержится в количестве до 1500 мг на 1 кг продукта, а в соке лимона — 700 мг на 1 кг продукта. Таким образом, актинидия коломикта является самым богатым витаминным растением.

Это открытие намечает широчайшие перспективы использования „кишмиша“ для удовлетворения потребностей не только всего дальневосточного края, но и Якутской АССР и Восточной Сибири.

Я. Ясинский

Редкий вид грибкового паразита

Муравьи по своей многочисленности занимают первое место среди насекомых. Они распространены по всему лицу Земли — от экваториальных тропиков до холодной Арктики на севере и до антарктических льдов на юге, от песчаных морских берегов до вершин наивысших гор. Несмотря, однако, на свою многочисленность и широкую географическую распространённость, муравьи насчитывают сравнительно мало видов живущих на них паразитов как животных, так и грибковых. Объявляется это главным образом тем, что муравьи, как известно, беспрестанно облизывают себя, устраняя таким путем много вредных зародышей.

Но среди малочисленных паразитов муравьев имеются весьма своеобразные, из которых один, грибковый, представляет совершенно исключительный интерес и не имеет себе подобных на других животных. Это — так называемый *Cordyceps unilateralis*. Этот грибок появляется в виде странного стеблеобразного нароста, преимущественно на шее, между головой и туловищем муравья, и в процессе произрастания убивает насекомое, обезглавливая его. Споры, выделяемые таким грибом в количестве многих тысяч, попадают на других муравьев и заражают их. Исследователям, изучавшим этого паразита, приходилось нередко видеть на небольшом участке земли вокруг муравейника сотни трупов обезглавленных муравьев, павших жертвой *Cordyceps unilateralis*.

Обнаружен этот грибок пока только в южных штатах США и поражает он только два вида муравьев.

Ф. Ш.

Какое небесное тело является ближайшим к Земле после Луны?

На поставленный в заголовке вопрос большинство юных читателей, несомненно, ответит: „Ближайшее к Земле небесное тело после

Луны — Венера (наименьшее расстояние около 40 млн. км), а затем — Марс (наименьшее расстояние — около 56 млн. км)“. Такой ответ будет неправильным. Есть небесные тела, которые подходят к Земле гораздо ближе.

Как известно, между орбитами Марса и Юпитера вращается множество малых планет, или астероидов, из которых самой большой — Церера — имеет в диаметре около 770 км, а малые астероиды — всего несколько километров. В настоящее время известно около 1500 таких астероидов. В деле их открытия Советский Союз в последние годы стоит на одном из первых мест.

Двигаясь вокруг Солнца по очень растянутым орбитам, эти астероиды в своем перигелии¹ иногда заходят за орбиту Марса и подходят к Земле ближе, чем Марс и даже Венера.

В этом отношении очень интересен открытый 14 августа 1898 г. Виттом в Берлине астероид, названный Эросом, с диаметром около 11 км. У Эроса — неправильное изменение блеска, что заставило сначала предположить, что этот астероид двойной. Сейчас установлено, что колебание блеска Эроса происходит от того, что форма его — не шарообразная, как у всех известных нам небесных тел, а продолговатая, с гранями различной отражательной способности (альбедо), вследствие чего при вращении Эроса вокруг оси блеск его для нас изменчив.

Но Эрос интересен для нас еще тем, что он может подходить к Земле на расстоянии 22 280 000 км, т. е. ближе, чем Марс и Венера. Иногда, как это имело место 29 января 1931 г., он подходит к Земле еще ближе — на расстоянии 17 342 116 км.

Долгое время полагали, что Эрос — ближайшее к нам небесное тело после Луны. Но 12 марта 1932 г. Дельпорт в Брюсселе открыл фотографическим путем тело с очень быстрым движением. Так как сначала было неясно, комета это или астероид, его назвали „объектом Дельпорта“, но впоследствии установили, что это — астероид с диаметром не больше 2—3 км и что он находился от Земли на расстоянии около 15 млн. км, т. е. гораздо ближе, чем Эрос. Тело было названо Амором.

Затем, 24 апреля 1932 г., Рейнмут в Гейдельберге открыл исключительно маленький астероид, диаметром 1—2 км (1932—НА), который в к. находился от Земли на расстоянии 13,5 млн. км. Было вычислено, что в мае 1915 г. он прошел от нас на расстоянии меньше 3 млн. км.

Но это не все. 12 февраля 1936 г. тот же Дельпорт открыл астероид, диаметром 2—3 км, названный Антеросом, который 7 февраля приблизился к Земле на расстоянии около 2 млн. км.

Наконец, 28 октября 1937 г. Рейнмут открыл астероид, который, как оказалось, прошел от нас на расстоянии около одного млн. км.

Вот этот астероид в настоящее время и считается ближайшим к нам небесным телом после Луны.

И. Иванова

¹ Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты.

Может ли Земля уловить второго спутника?

Кроме больших планет, вращающихся вокруг Солнца, существуют в пределах солнечной системы еще и многочисленные так называемые малые планеты, или астероиды. Они тоже вращаются вокруг Солнца по своим орбитам, причем подавляющее большинство этих маленьких небесных тел занимает пояс между орбитами Марса и Юпитера. Общее число их определяется в 40—50 тыс.

Когда в начале XIX ст. были обнаружены первые из числа этих многочисленных солнечных спутников, они были приняты за остатки большой планеты, по какой-либо причине „потерпевшей крушение“ и расколовшейся на мелкие части. Эта катастрофа, как думали ученые, разбросав в пространство осколки погибшего мира, не выбросила ни одного из них за пределы, ограниченные орбитами Марса и Юпитера, между которыми пролегал путь разрушившейся планеты. И осколки эти продолжают вращаться вокруг Солнца, заполняя пояс между орбитами названных планет.

И в самом деле, закономерность, существующая в отношении расстояний между большими планетами и Солнцем, нарушается пробелом между Марсом и Юпитером.

Что могло при этих условиях представляться правдоподобнее факта существования здесь в прошлом большой планеты, осколками которой и являются астероиды? В пользу такой гипотезы говорило еще и то обстоятельство, что некоторые астероиды имеют неправильную форму и действительно производят впечатлительные обломков.

Позднее, однако, были обнаружены астероиды, путь которых, хотя бы частично, пролегает внутри орбиты Марса, т. е. выходит за пределы пояса между Марсом и Юпитером. Такие астероиды иногда подходят очень близко к Земле и потому имеют для астрономов особо важное значение. Прежде всего они могут быть использованы для уточнения всех расстояний—как в пределах солнечной системы, так и вообще в мировом пространстве. Некоторые астероиды, как, например, Аполлон и Дионис, могут также помочь определить с большей точностью массу Венеры, к которой они на своем пути подходят на сравнительно очень близкое расстояние. Притягиваемые Венерой в моменты наибольшего своего приближения к ней, эти астероиды будут отклоняться от своего пути. Наблюдения над такими отклонениями и дадут возможность определить массу Венеры. Это, в свою очередь, поможет установить степень влияния, оказываемого притяжением Венеры на Меркурий.

В результате обнаружения за последние годы новых малых планет—пояс астероидов расширяется и в другую сторону, за пределы орбиты Юпитера. Таков, например, астероид Гидальго, большая часть пути которого лежит вне орбиты Юпитера; эта малая планета может даже достичь орбиты Сатурна.

При этих условиях, т. е. при наличии столь разнообразных орбит, определяющих пути обращения астероидов вокруг Солнца, прежняя теория о большой планете, рассыпавшейся на мелкие астероиды, становится менее вероятной.

Условия наблюдения за приближающимися к Земле астероидами не всегда одинаково благоприятны. Так, например, Аполлон прошел мимо Земли на расстоянии около 5 млн. км по направлению к Солнцу и при приближении к нему постепенно исчез в его лучах. Дальнейшие наблюдения поэтому оказались невозможны. Установлено, однако, что этот астероид должен снова пройти близко от Земли в 1940 г., причем на этот раз движение его будет происходить в обратном направлении—не к Солнцу, а от него, так что наблюдать за астероидом можно будет до тех пор, пока он не уйдет за пределы видимости телескопов.

Более благоприятны были условия наблюдения за Адонисом, приблизившимся к Земле 7 февраля 1936 г. на 2,2 млн. км. И он, подобно Аполлону, пересекает на своем пути орбиты Венеры, Земли и Марса и проходит близко от Меркурия. Орбита этого астероида сравнительно незначительно наклонена к орбитам названных больших планет, так что в местах пересечения он находится лишь немного выше или ниже этих орбит, поэтому может подойти к Земле еще ближе—всего на 2 млн. км, а к Марсу и к Венере—даже на 1,6 млн. км. Такое приближение к большим планетам должно неизбежно вызвать некоторое отклонение пути астероида, так что фактически расстояние это будет еще меньше.

Наблюдения за Адонисом продолжались до середины апреля, что оказалось возможным благодаря направлению его движения от Солнца. К концу периода наблюдений яркость Адониса была в 1000 раз меньше, чем в момент его открытия.

Замечателен был выживший при этих наблюдениях путь Адониса.

Сперва склонение чрезвычайно повышалось при одновременном повышении скорости. 7 февраля оно было наивысшим. За этот день Адонис продвинулся на 55°, следовательно, скорость его движения была в 4 раза больше скорости последней Луны, хотя он и был в 6 раз дальше последней. Яркость Адониса была примерно 9-й величины. Однако полнолуние в этот день помешало наблюдениям. День ото дня скорость Адониса падала, прежде всего из-за перспективного сокращения вследствие увеличивающегося расстояния. 12 февраля Адонис был в 6 раз дальше от Земли, чем 7 февраля, в соответствии с чем и движение его было в 6 раз медленнее. В последующие недели разница эта была еще больше: с середины февраля по 6 апреля, т. е. в течение 7 недель, пройденный Адонисом путь был меньше, чем за четвертую часть суток 7 февраля.

Замечательно в движении астероида то высокое склонение, которого он достиг. 7 февраля он подошел почти к северному полюсу эклиптики, а затем кругом, почти по вертикали, спустился к ней, несмотря на то, что его орбита имеет лишь очень небольшой наклон по отношению к земной орбите.

Мог ли Адонис сделаться вторым спутником Земли?

К моменту наибольшего приближения Адониса к Земле скорость его движения достигала 27 км в секунду по отношению к Земле и 37 км—по отношению в Солнцу. Земля может задержать тело, скорость движения которого

при непосредственном прохождении у самого края земной атмосферы не выше 11 км в секунду; при большем же расстоянии эта сравнительная скорость должна быть еще меньше. В отношении Адониса это было бы возможно лишь при условии, если бы скорость его движения в момент наибольшего приближения к Земле не превышала $1/2$ км в секунду. Отсюда ясно, что возможность уловления Землей какого-нибудь астероида очень мало вероятна, однако все же возможна. Для этого астероид должен подойти значительно ближе, и движение его вокруг Солнца должно быть таково, чтобы скорость при приближении к Земле была по отношению к последней ниже вышеуказанного предела. Возможность такой встречи не исключается, но если бы и случилось когда-нибудь что-либо подобное, то очень трудно допустить, чтобы встретившийся астероид двигался мимо Земли по пути, почти совпадающему с эклипстикой. Трудно также было бы ожидать, чтобы орбита этого астероида обладала незначительным эксцентриситетом (расстояние от центра эллипса до фокуса). Здесь налицо может оказаться любое наклонение к эклиптике и любой эксцентриситет, как это видно из примера с Адонисом. С трудом можно допустить, что наша Луна представляет собой уловленную планету, так как орбита ее проходит почти в эклиптике и эксцентриситет незначителен.

Подлежит также сомнению возможность улавливания в прошлом Землей других планет, которые раньше, чем упасть на Землю, вращались вокруг нее известное время в качестве

спутников. Если в прошлом имели место случаи большого приближения других небесных тел к Земле, то это были, повидимому, лишь однократные встречи или же, если эти тела повторно приближались к Земле, то большей частью лишь после многократных оборотов вокруг Солнца, чтобы затем упасть на Землю. Что это случалось и случалось нередко, доказывается наличием метеорных кратеров.

Надо полагать, что такие случаи были довольно часты во время образования Земли и на первых этапах ее развития. Как уже сказано, не исключена такая возможность и в настоящее время. При существующем наклоне орбит Аполлона и Адониса столкновение Земли с этими астероидами представляется как-будто невозможным, однако при известных условиях оно все же может произойти в результате отклонения пути этих астероидов под действием силы притяжения при большом приближении к Земле. В равной мере это относится и к другим астероидам, которые могут оказаться в опасном соседстве с нашей планетой. Уже это одно обстоятельство само по себе заставляет с особой тщательностью изучать пути близко проходящих от Земли астероидов, чтобы иметь возможность своевременно предсказать такую катастрофу.

Земля между прочим имеет больше шансов уловить проходящий астероид, чем Марс и Венера, ибо она больше их. Но уловление астероида в качестве спутника почти совсем невероятно, поскольку невероятно возможность совпадения всех необходимых для этого условий.

Научная хроника

Научные исследования на ледоколе „Иосиф Сталин“

На флагмане арктического ледокольного флота — ледоколе „Иосиф Сталин“ отправилась группа научных сотрудников Кораблестроительного бюро Всесоюзного арктического института. К экспедиции Институт готовился свыше года. Были разработаны планы научных работ, инструкции персоналу, сконструированы и изготовлены сложнейшие приборы.

Задачей исследовательской группы являлось изучение прочности корпуса и ледокольных качеств судна. Для изучения прочности применялись контактовые прогибомеры системы М. К. Тарсиса. Эти прогибомеры были испытаны впервые в 1936 г. на „Ермаке“. Сейчас они переконструированы; предусмотрена возможность установки их в отсеках, заливаемых водой. Управление прогибомерами централизовано в одном пункте, куда и сходятся все показатели.

На ледоколе „Иосиф Сталин“ установлен 51 прибор.

Для изучения ледокольных качеств и скорости судна сконструированы специальные ледовые лаги системы „ВАИ“. Для определения мощности числа оборотов сконструированы тахографы системы Апокина, впервые применяемые сейчас в СССР. Кроме того, для определения мощности применялись самопишущие манометры и вакуумметры. Такие же приборы будут установлены и на ледоколе „Держав“.

Попуно с этими исследованиями шли кивосъемки всех научных работ и измерений. В кадрах будут запечатлены следующие моменты: как ледокол ломает лед; как он всходит на торосы; как ведут себя при этом машины. Путем дальнейшей математической расфировки эти кадры элементов работы ледокола дадут возможность установить полную картину. Кроме того, засняты бытовые

моменты деятельности экспедиции, эксплуатации ледокола и работа самолетов. Одновременно изучались механические качества ледового пресса и произведены испытания льда на сжатие.

Экспедиция в Мугоджарские горы

Институт земной коры при Ленинградском университете снарядил в этом году экспедицию для изучения геологии Мугоджарских гор, являющихся южным продолжением Уральского хребта.

Работы экспедиции выполнялись тремя отрядами: геологическим, петрографическим и геоморфологическим. Местность, в которой проводились работы, совершенно безводная, почти полупустыня, Мугоджары почти не населены; кое-где находятся редкие становища животноводческих колхозов.

Экспедиция обследовала в этом году почти всю западную часть Мугоджарских гор на протяжении 200 км. Эта часть наиболее интересна в промышленном отношении, так как здесь встречаются крупные месторождения хромита. В этой же полосе находятся месторождения никеля (союзного значения), знаменитых уральских яшм, поделочных камней.

Печора—Волга

В районе верховьев Печоры развернулись работы крупной инженерно-геологической изыскательской экспедиции Ленинградского отделения Гидроэнергопроекта. Цель экспедиции—выбор пунктов для сооружения крупных створов (месго, где проектируется постройка плотины), которые войдут в систему Камо-Вычегодско-Печорского водохранилища, предназначенного для питания Волги, улучшения судоходных условий Камы, Вычегды и Печоры, а также для снабжения электроэнергией Коми АССР и промышленности северного Урала.

Экспедиция, насчитывающая 300 человек, работает в тяжелых природных условиях. В нее входят специальные отряды по геологической съемке, фильтрационным работам и горным выработкам. Одновременно с изыскательскими работами идет постройка рабочих домов, барачных, бань и других служебных и бытовых помещений.

Угли Печорского бассейна

Ориентировочное определение в 1937 г. геологом Т. Н. Пономаревым размеров залежей угля в Печорском крае в несколько млрд. тонн работами нынешнего, 1938 г. было подтверждено. Поискными работами Центрального геолого-разведочного института открыто летом 3 новых крупных месторождения на юго-западе Печорского угленосного бассейна. Одновременно произведены более детальные исследования залежей. Здесь оказались коксующиеся, газовые, длинно-пламенные угли и др.

В настоящее время на Печоре ведутся поиски железной руды, месторождения которой были обнаружены в предыдущие годы.

Предстоящая эксплуатация печорских залежей угля открывает широкие перспективы громадного экономического значения. Печора явится новой топливной базой северной части СССР.

Новый метод определения качества угля

Научный работник кабинета петрографии Центрального научно-исследовательского геолого-разведочного института (ЦНИГРИ) З. В. Ергольская разработала новый метод определения качества угля для коксования. До сих пор это качество определялось химическим анализом, требовавшим много времени и не всегда да-

вавшим полные показания. Микроскопическим изучением угля было установлено, что спекаемость его обусловлена соотношением содержания в нем блестящего и матового веществ.

Новый способ заключается в следующем: образец угля с отполированной поверхностью ставится под микроскоп и определяется содержание в нем блестящих и матовых частиц и характер последующих изменений. Чем больше блестящих частиц при достаточной степени изменений, тем лучше спекаемость угля.

Разработанный метод дает возможность судить о качестве угля при его разведке без проходки глубоких выработок.

Микроскопический анализ угля значительно дешевле и производится во много раз быстрее, чем химический.

Интересные археологические находки в Грузии

В результате производившихся в Цалкинском районе Грузинской ССР раскопок старинных могильников сделан ряд замечательных археологических находок. Всего найдено 1225 предметов, среди которых особенно выделяются несколько экземпляров глиняной посуды с тончайшей художественной росписью, относящейся ко второму тысячелетию до нашей эры.

Большой интерес представляют старинная, отлично сохранившаяся чаша из червонного золота, золотое ожерелье искуснейшей работы, золотая статуэтка оленя и серебряный кубок.

Эти археологические находки заставляют предполагать, что на нынешней территории Цалкинского района когда-то находился центр высокой культуры, о существовании которой до сих пор ничего не было известно.

Все эти памятники материальной культуры прошлого переланы в Государственный музей Грузии.

Ветроэлектрические установки в Арктике

Длительные наблюдения над работой ветроэлектрической установки мощностью 15 квт. на Мысе Желания дали вполне положительные результаты. Установка обеспечила потреб-

ности зимовки в энергии на 97%; остальные 3% падают на резервную нефтяной двигатель.

Приступлено к серийному производству ветряных двигателей этого типа.

К сооружению новой южной обсерватории

До сих пор не приступлено еще к практическому осуществлению проекта постройки новой южной обсерватории, которая будет играть выдающуюся роль в деле развития советской астрономии. Разоблаченные ныне вредители всеми мерами старались задержать ход подготовительных работ.

До настоящего времени не разрешен основной вопрос — о месте постройки обсерватории. Это — весьма сложная и ответственная задача. Надо установить, насколько в условиях данного места удобно производить астрономические наблюдения, т. е. каковы качество изображений звезд, яркость ночного неба, прозрачность атмосферы, спокойствие изображения Солнца. Исключительно важны метеорологические факторы — число ясных дней и распределение их в году, распределение облачности по временам суток и в году, амплитуда температур, вероятность ветров, туманов и пр. Такие исследования производятся в Крыму (между Симферополем и Старым Крымом), в южном Закавказье, в Средней Азии, около Самарканда и в других местах.

Выбор строительной площадки должен быть закончен к 1 января 1939 г.

Удивительное дерево

В оранжереях Ботанического института Академии наук СССР успешно развивается единственный в Советском Союзе экземпляр замечательного хвойного растения, называемого ботаниками „Вельвечия“. Это растение было привезено в Ленинград пять лет тому назад из Англии. Несмотря на то, что родиной его являются знойные каменистые пустыни Южной Африки, Вельвечия нормально растет в оранжерейной обстановке. Это удивительное дерево, одно из самых замечательных растений земного шара, относится к голосеменным растениям. Оно имеет мощный корень и толстый (в окружности до

3 м), поднимающийся над почвой на высоту 30 см стембель. От верхушки стебля отходят только два плоских листа, но в отличие почти от всех растений эти два листа продолжают у основания рост в течение всей долгой жизни (несколько сот лет), на верхушке же постепенно отмирают. Удлинение листьев, распластанных по почве, продолжается только в течение первых десятилетий; позднее лист на верхушке ежегодно отмирает на величину прироста.

Витаминозный шиповник

Ботанический институт Академии наук СССР заканчивает ряд интересных ботанико-химических исследований различных видов шиповника, произрастающих в СССР, на содержание в них витамина С (профилактический витамин). Установлено, что содержание витамина С в первую очередь зависит от вида шиповника. Найденные виды, содержащие 0,2 - 0,3% витамина С. Они распространены преимущественно в южных районах СССР. В горах Тянь-Шаня и на Памире обнаружены виды шиповника, содержащие до 8% витамина С.

Ботанический институт уже выделил для массового разведения несколько особенно высоковитаминных, крупноплодных урожайных и малосемянных видов шиповника.

Алкоголь и высшая нервная система

При изучении влияния хронического применения алкоголя на высшую нервную деятельность различных по силе нервной системы собак проф. М. К. Петрова выявила ряд чрезвычайно интересных моментов.

Отношение собак к алкоголю весьма различно: одни с жадностью набрасываются на смесь алкоголя с молоком и выпивают всю предложенную порцию, другие выпивают только часть ее, а третьи совсем к ней не прикасаются, несмотря на предвзвешенное голодание.

Под влиянием алкоголя наблюдается ослабление в первую очередь тормозного процесса, а затем и процесса возбуждения.

Экспериментальным путем удалось получить явления, аналогичные галлюцинациям у опьяненного человека, состоянию страха и т. п.

Кружок мироведения

Ванятия ведет проф. Н. КАМЕНЬЩИКОВ

1. Тема нашей очередной лекции-беседы — „Борьба с учением Коперника в царской России“.

На занятии кружка мироведения, помещенного в № 8 „Вестника знания“ за текущий год, мы узнали, „когда и как появилось учение Коперника в царской России“. Мы узнали, что об этом учении в царской России стало известно только со времени Петра I. Петр I сам выбрал книгу Гюйгенса и поручил своему ближайшему помощнику Я. В. Брюсу перевести ее на русский язык и издать. Эта книга, название которой — „Книга мирозрения, или мнение о небесно-земных глобусах и их украшениях“, была издана в Петербурге в 1717 г. Она является первой напечатанной на русском языке книгой, содержащей изложение системы Коперника (см. рис.). Таким

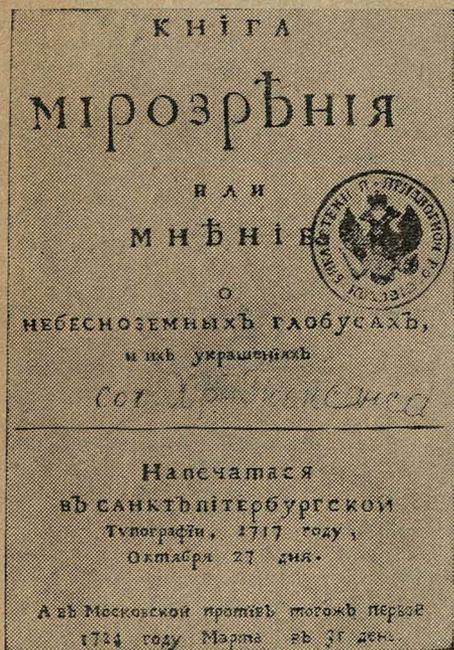
Он писал в своей книге так: „Астрологию не за художество, но за безделицу и часто за вредительный обман почитать должно“.

В следующем, 1718 году вышла в свет „География“ Варения в русском переводе Федора Поликарпова под названием „География генеральная, небесный и земноводный круги, купно с их свойства и действия в трех книгах описующая. Переведена с латинска языка на российский и напечатана в Москве в 1718 году“. Эта книга, в которой гелиоцентрическая теория была изложена по тому времени наиболее полно и подробно, вместе с книгой Гюйгенса впервые познакомила русского читателя с учением Коперника.

Кроме этих книг, при Петре были изданы еще два учебника по географии, в которых, однако, система Птолемея трактуется как истинная, а учение Коперника подвергается сомнению как несогласное с библейю. Одна из этих книг, изданная в 1710 г. под названием „География или краткое земного круга описание“, представляет собою перевод с голландского языка. Автор и переводчик книги — неизвестны. Эта была первая на русском языке печатная география. В ней говорилось, что Земля представляет собою „круг шаровидный и находится в центре вселенной“.

Вторая книга — география Гюбнера под названием „Земноводного круга краткое описание“ — была издана в 1719 г. Перевод этой книги с немецкого языка сделан по почину Я. В. Брюса, который рекомендовал ее Петру как „зело потребную всякому человеку ко знанию всех государств“. Несмотря на то, что эта книга вышла в свет позже книги Гюйгенса и географии Варения, утверждающих справедливость системы Коперника, — она категорически отрицала это учение: „Понеже во св. библлии написано, что Солнце течет округ, а Земля недвижима, того ради св. писанию больше в том верить надлежит, нежели человеческому мнению“.

Все это показывает, насколько неясно было учение Коперника самим пропагандистам его. С одной стороны, в книгах, изданных правительством под непосредственным руководством самого Петра, проповедуется система Коперника как истинное представление об окружающем мире, а астрология трактуется как „вредительный обман“, с другой стороны, то же правительство, в то же самое время, издает книги, отвергающие систему Коперника как противоречащую „священному писанию“, а изданный Я. В. Брюсом календарь почти сплошь наполнен астрологическим содержанием. Очевидно, сам Петр и его ближайшие помощники считали систему Коперника только одним из лучших объяснений строения вселенной, но достоверность этой системы была для них все же сомнительна; поэтому на ряду с ней они допускали еще и другие объясне-



образом, первыми пропагандистами учения Коперника в России были Петр I и Я. В. Брюс.

Гюйгенс (1629—1659), знаменитый голландский ученый, открыл законы центробежной силы, кругового движения и качания маятника, изобрел часы с маятником, открыл кольцо Сатурна и одного его спутника — Титана. В то время как в астрологию верили Тихо-Браге и даже Кеплер и положительно отнеслись к ней Бекон, основоположник индуктивного метода в науке, — Гюйгенс не признавал астрологических суеверий.

ния окружающего мира. Действительно, обратите внимание на предисловие к книге Гюйгенса, отредактированное самим Петром и содержащее богословские высказывания. Чтобы не отпугнуть верующего читателя антирелигиозным содержанием книги, тексту предисловия слова: „Во имя иисусово аминь“.

В первые годы после смерти Петра само правительство продолжало еще, хотя и очень осторожно, вести пропаганду учения Коперника. Но очень скоро интерес к этой просветительной работе у него пропал. Не прошло и 30 лет после смерти Петра, как правительство не только прекратило пропаганду учения Коперника, но и издало приказ „О запрещении во всей империи книг, противных вере и нравственности“.

Приведем теперь несколько фактов.

Еще в 1718 г. Петр писал сенату: „сделать академию!“ А в 1721 г. мысль о создании академии у Петра уже окончательно оформилась, и он писал уже более определенно: „Науки в империи еще не достигли в одной совершенства градуса, как желал и чужестранных на увеселение сердца своего обретал“. Вследствие этого „ум его обращался, как бы кратчайший и способнейший путь изобрести, чтобы завести науки, и людей своих елико мощно скорее обучить“. Этим стремлением получить сразу ученых и учащихся и таким путем быстро подготовить образованных и знающих людей и объясняется то обстоятельство, что российская академия была соединена с университетом и гимназией.

Академия была открыта уже после смерти Петра, а именно — 27 декабря 1725 г., а 2 марта 1728 г., на торжественном собрании Академии, была прочитана первая публичная лекция в России, посвященная изложению учения Коперника. С докладом выступил астроном И. Н. Делиль. Он произнес речь на французском языке на тему: „Можно ли установить при помощи одних только астрономических данных, какова истинная система мира, и движется Земля или нет“.

В начале своей речи Делиль говорил очень двусмысленно:

„Я думаю, что, не нарушая в чем-либо прав религии, допустимо поставить вопрос не о том только, движется Земля или нет, но и о том, можно ли, исходя из рассуждений и астрономических данных, определить истинную систему мира и законы движения Земли. Впрочем, если бы я и доказал на основании принципов математики, что Земля движется, ничто не мешает мне этому не верить и ничего не считать доказанным, допуская ошибочность моих принципов либо моих выводов, поскольку религия обязывает меня думать иначе. Вопрос, который я здесь предлагаю, следует разбирать как вопрос чисто-математический“.

Под конец же своей речи Делиль высказался более определенно:

„В системе Коперника движение небесных тел сведено к такой большой простоте и гармонии, что большинство астрономов и философов, восхищенные красотой этой системы, насколько не сомневаются в ее истинности, хотя и не имеют для нее строго геометрического доказательства. Но если сюда прибавить ряд новых астрономических наблюдений, еще

не вполне установленных, то из них, без сомнения, можно извлечь еще более убедительные свидетельства истинности этой системы мира“.

Содокладчиком Делиля на этом собрании выступил другой академик — молодой двадцатипятилетний математик Даниил Бернулли. Бернулли сразу же смело высказался за учение Коперника. Он начал свою речь так:

„Если бы мы хотели считаться с большинством голосов, а также, в некотором роде, с правами древности, то вопрос, о котором здесь идет речь, был бы исчерпан: система Птолемея взяла бы верх над системой Коперника. Но дело меняется, если взвесить голоса, вместо того, чтобы их подсчитывать: тут один коперниканец перевешивает тысячу его противников, потому что к этой системе приходят не иначе, как силой разума и отречением от предрассудков“.

Под конец своей речи Бернулли высказывался еще смелее:

„Какая несправедливость, — восклицает он, — обвинять коперниканцев в отрицательном отношении к религии!“.

Если защищать авторитет священного писания, то нужно, как справедливо указывает Бернулли, идти назад еще дальше, чем система Птолемея, а именно — вернуться к совершенно мракобесным толкованиям Кузьмы Индикоплова, изложенным в его „Христианской топографии“.¹

Это публичное выступление Академии наук с пропагандой учения Коперника не имело почти никакого значения для русского общества того времени. Речи Делиля и Бернулли были произнесены и отпечатаны на французском языке; русский перевод их был запрещен к печати и опубликован не был. Таким образом, широкие круги русских грамотных людей ничего не знали о пропаганде учения Коперника, которую проводила Академия наук.

Десятью годами раньше, при жизни Петра, правительство не боялось опубликовать учение Коперника в книгах Гюйгенса и Варения, теперь же запретило печатать русский перевод даже такого двусмысленного выступления в защиту учения Коперника, каким было выступление Делиля.

В дальнейшем мы увидим еще более отчетливо отрицательное отношение царского правительства к учению Коперника.

Фонтенелль (1657—1757) — французский академик, философ, поэт и драматург, известный популяризатор учения Коперника, издал в 1686 г. в Париже книгу „Разговоры о множестве миров“. Знаменитый Вольтер в своем письме к Фонтенеллю писал по этому поводу следующее: „Вы умеете сделать приятными вещи, которые многие другие философы с трудом делают понятными. Природа была обязана дать Франции и Европе человека в роде Вас, чтобы внести поправку к ученым и чтобы привить неученым вкус к наукам“.

Книга Фонтенелля „Разговоры о множестве миров“ сразу же завоевала огромное количество читателей. Она быстро разошлась и была переведена на многие языки.

¹ О Кузьме Индикоплове см. „Кружок мироведения“ в „Вестнике знания“ № 8 за 1938 г.

На русский язык ее перевел знаменитый русский сатирик Антиох Кантемир (1708—1744), автор сатиры „К уму моему“, в которой он защищал науку от хулителей и врагов ее — служителей церкви.

Закончив перевод книги Фонтенелля в 1730 г., Кантемир немедленно же сдал его в Академию наук для напечатания. Но президент Академии потребовал для книги двойной цензуры — церковной и правительственной. Десять лет пролежала рукопись в цензурных тисках и только в 1740 г. была издана. Однако, вскоре издание было осуждено синодом и подверглось истреблению церковной цензурой. Переиздано оно было только в 1761 г. М. В. Ломоносовым.

При Петре церковники боялись открыто выступать против пропаганды учения Коперника, организованной самим Петром. С воцарения же Елизаветы в церквях начались проповеди против „иноземцев“, и в 1756 г. „святейший“ синод выступил с запрещением по всей империи книг „противных вере и нравственности. Дабы никто отнюдь ничего писать и печатать, как о множестве миров, так и о всем другом, вере святой противном и с честными нравами несогласном, не отваживался, а находящуюся ныне во многих руках книгу о множестве миров Фонтенелля, переведенную при жизни блаженной памяти государыни императрицы Анны Ивановны князем Кантемиром... указать, везде отобрать и прислать в синод“.

Далее в этом запрещении было сказано:

„В ежемесячных из Академии выходящих примечаниях имеются переводы и сочинения, многие иногда и бесчисленные миры быти утверждающие, что священному писанию и вере христианской противно есть, и многим неутвержденным душам причину к натурализму и безбожию подают“.

Таким образом, синод запрещал учение Коперника и требовал уничтожения книги Фонтенелля „Разговоры о множестве миров“ в переводе Кантемира. Он настаивал на закрытии единственного тогда в России первого научно-популярного журнала („Ежемесячные примечания“), издаваемого Академией наук с 1728 г.

В это время в защиту учения Коперника против мракобесов-церковников смело выступил гениальный самоучка, архангельский рыбак, величайший русский ученый — М. В. Ломоносов (1712—1765). В своем „Письме о пользе стекла“ (1752 г.) Ломоносов уделяет много места изложению учения Коперника. Он пишет:

„Астроном весь свой век в бесплодном
был труде,
Запутан циклами, пока восстал Коперник,
Презритель зависти и варварству соперник:
В середине всех планет он Солнце положил,
Сугубое Земли движение открыл.
Одним круг центра путь вседневный
совершает,
Другим круг Солнца год теченьем
составляет.

Он циклы истинной системой растерзал
И правду точностью явлений доказал“.

В 1756 г. Ломоносов пишет сатиру на духовенство под названием: „Гимн бороде“, где высмеивает церковников — „привилегированных носителей зорды“, а в 1761 г. публикует описание редкого астрономического явления — прохождения Венеры по диску Солнца — в сочинении под названием „Явление Венеры на Солнце наблюдаемое в Санктпетербургской императорской Академии наук мая 26 дня 1761 года“. Это замечательное сочинение Ломоносова состоит из двух частей. Первая содержит описание самих наблюдений, произведенных Ломоносовым и его учениками — Краси́льником и Кургановым.

Когда Венера надвигалась на диск Солнца, она была видна, окруженная ярким кольцом. Это — атмосфера Венеры. Таким образом, М. В. Ломоносов первый открыл присутствие атмосферы на Венере. Об этом своем открытии он писал в этом сочинении так:

„По сим примечаниям господин советник Ломоносов рассуждает, что планета Венера окружена знатною воздушною атмосферою таковою, какова обливается около нашего шара земного“.

Во второй части этого сочинения Ломоносов выступает против церковников, в защиту учения Коперника. Он говорит сначала о том, что врагами науки бывают люди или по невежеству и суеверию, или потому, что неправильно трактуют священное писание. „Неуч смеется астроному, как пустому верхогляду, а легкомысленные люди слушают разных богоделок, кои не только во весь свой долгий век об имени астрономии не слыхали, да и на небо едва взглянуть могут, ходя сугробясь“. Но опаснее, — говорит Ломоносов, — люди грамотные — „чтецы писания и ревнители православия“ — иначе говоря, мракобесы-церковники. Зная, какое значение для широкой массы читателей имеет остроумная шутка, Ломоносов помещает здесь и свои стихи о споре двух астрономов — „один Коперник был, другой слыл Птоломей“, о том, как спор их разрешил повар:

„Он дал такой ответ, что в том Коперник прав:

Я правду докажу, на Солнце не бывав.

Кто видел простока из поваров такова,

Который бы вертел очаг кругом жаркова“.

В том же 1761 г. Ломоносов на свой страх и риск издал вторым изданием незадолго перед этим запрещенное синодом сочинение Фонтенелля „Разговоры о множестве миров“ в переводе Кантемира, а также представил в Академию наук свое сочинение „О размножении и сохранении российского народа“, в котором решительно выступает против вредных бытовых явлений, связанных с религиозными обрядами и обычаями, поддерживаемыми церковью. Это последнее сочинение Ломоносова пролежало под запретом цензуры больше ста лет и вышло в свет только в 1871 г.

...Синод неоднократно, начиная с 1757 г., возбуждал против Ломоносова дела, подавал на него жалобы императрице Елизавете. От преследований синода Ломоносова спасло только заступничество всеявного тогда фаворита Елизаветы — И. И. Шувалова.

Необходимо отметить еще одного из современников Ломоносова, также способствовав-

шего распространению в царской России учения Коперника, Ф. И. Соколова (1682—1780). Соколов учился морскому делу в Голландии. Он был у Петра адмиралом, считался искусным мореплавателем, знавшим хорошо штурманское дело. В 1740 г. Соколов был сослан по делу Артемия Волинского на каторгу в Восточную Сибирь, на Охотское море, где работал в качестве простого рабочего на саловаренном заводе. В 1768 г. он вернулся из ссылки в Москву и занялся составлением популярных астрономических книг, излагающих учение Коперника. Эти книги он подписывал не фамилией своей, а словами „астрономической науки рачитель“.

Ф. И. Соколов сделал очень много для народного просвещения. Его многочисленные сочинения и все изданные им книги предназначались для читателей из народа. Он стремился сделать доступными широким народным массам произведения Гюйгенса, Фонтенелля, академика Крафта и другие, отпечатанные в русских академических изданиях. У него была одна цель — просвещение народа, а себя он называл „слугой и рачителем русского просвещения“.

Но на ряду с такими одиночками — „рачителями“ просвещения — в царской России было много мракобесов — гасителей просвещения. Один из таких мракобесов, скрывая свое лицо, издал в 1815 г. анонимно книгу под названием „Разрушение коперниковой системы“. Российское сочинение. Москва. Типография Н. С. Всеволожского 1815 г. Это сочинение анонимного автора было направлено против учения Коперника. Оно сплошь состояло из пасквилей на ученых. В нем искажались и высмеивались научные теории, подтасовывались и извращались факты, сообщались заведомо ложные сведения.

Укажем еще одну такого же рода книгу, написанную доктором Шепфером и изданную значительно позже — в 1876 г. в Петербурге. Называется она „Земля неподвижна, популярная лекция, доказывающая, что земной шар не вращается ни около оси, ни около Солнца. Читана в Берлине доктором Шепфером. Перевод с немецкого Н. Соловьева. Издание 2-е, исправленное. С.-Петербург 1876 г.“. Эта книга поповствующего ученого направлена против учения Коперника и опыта Фуко, наглядно доказывающего вращение Земли. Доказательства, к которым прибегает автор книги, совершенно неверны — они противоречат основным законам механики и физики. Автор придерживается и пропагандирует систему Тихо-Браге и пользуется всюду его „доказательствами“ против учения Коперника. Эти так называемые „доказательства“ Тихо-Браге и его систему мира мы подробно разобрали на одном из занятий нашего Кружка мироведения (см. „Вестник знания“ № 2 за 1938 г.).

Во второй половине XIX в. французский физик Фуко нашел наглядное доказательство вращению Земли. Этим доказательством явился опыт с маятником, получившим имя Фуко, поставленный им в парижском Пантеоне в 1851 г. В царской России этот опыт ни разу не ставился для широких народных масс. Только для узкого круга сотрудников Палаты

мер и весов в Петербурге было разрешено Д. И. Менделееву поставить этот опыт Фуко. Затем опыт ставился в одном из зданий Петербургского университета для показа его студентам при прохождении курса астрономии. Но публично, для широких народных масс, царское правительство не разрешало показывать этот „богомерзкий опыт“, как его называли церковники-мракобесы.

Только после Великой Октябрьской социалистической революции опыт Фуко был поставлен для широких народных масс в грандиозных масштабах. С обращением б. Исаакиевского собора в Ленинграде в Музей в 1931 г. в нем повесили маятник, длиной в 94 м, т. е. в 1½ раза длиннее, чем маятник Фуко в парижском Пантеоне. Наглядность опыта в связи с этим еще более усилилась. На первой демонстрации этого опыта в Исаакиевском соборе в „пасхальную“ ночь на 12 апреля 1931 г. присутствовало 7000 чел. Объяснения передавались тогда по радио по всему земному шару.

Вот уже восьмой год, как маятник Фуко непрерывно работает в Исаакии. Интерес к этому опыту не ослабевает. Тысячи посетителей проходят каждый день через Исаакии, и внимание всех приковывает этот гигантский, непрерывно качающийся маятник, каждым своим размахом доказывающий вращение Земли.

Наибольшая длина маятника, непрерывное действие его, огромная наглядность опыта, горячая пропаганда научного мировоззрения, ведущаяся теперь в Исаакии — все это придает постановке опыта Фуко в Исаакиевском соборе мировое значение.

Кроме Ленинграда, опыт Фуко в СССР поставлен теперь во многих бывших церквях и монастырях, обращенных в краеведческие музеи (в Москве, Воронеже, Тамбове, Минске, Гомеле, Смоленске, Перми, Вологде и в других городах).

В нашей стране — стране Советов для научного творчества открыты также необычные возможности и перспективы, каких никогда не было и нет ни в одной стране в мире. Веками самые выдающиеся умы человечества мечтали о союзе науки и труда, об освобождении науки от гнета эксплуататоров. Только Великая Октябрьская социалистическая революция преворила эти мечты в жизнь. Советская наука является самой передовой наукой в мире. „Наука, — говорил тов. Сталин на Первом всеобщем совещании стахановцев в 1935 г., — потому и называется наукой, что она не признает фетишей, не боится поднять руку на отживающее, старое и чутко прислушивается к голосу опыта, практики“.

Наша передовая наука сделала учение Коперника, дополненное и развитое современной астрономией, достоянием широчайших народных масс и могучим средством освобождения их от религиозных предрассудков.

По вопросу о борьбе с учением Коперника в царской России см. книгу проф. Б. Е. Райкова, „Очерки по истории гелиоцентрического мировоззрения в России“. Издание Академии наук СССР. Москва, 1937 г. Большинство цитат, приведенных в моей лекции-беседе, взяты мною из этой книги.

Теперь перейдем к сообщениям кружковцев.

2. Тов. Тесля С. И. (г. Красноярск, Сиб. край) прислал нам свои наблюдения над солнечной деятельностью за июль 1938 г. и сообщает, что в июле на Солнце происходили большие возмущения, наблюдались особенно большие группы солнечных пятен, и отдельные громадные пятна были видны невооруженным глазом. Средняя величина Вольфова числа за июль 1938 г. равнялась 79,9. Грозы в Красноярске, по наблюдениям тов. Тесля, были в следующие дни: 27 апреля; 18, 19 и 24 мая; 16, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 и 29 июня; 2, 3, 5, 6, 7, 8, 21 и 28 июля.

3. Тов. Кармазе П. Т. (ст. Алга, Оренбургск. ж. д., поселок Новостройка) сообщает нам о падении болида, которое он наблюдал 28 июля, в 11 ч. 35 м. по местному времени. Болид появился в северной части неба, восточнее созвездия Кассиопеи, и двигался под острым углом к горизонту, по направлению к западу. Он прошел выше созвездия Персея. Яркость болида была наибольшей в то время, когда он пересекал меридиан; цвет его тогда был ослепительно-белым. Болид исчез на высоте 12° над горизонтом, на линии, проведенной через две крайние звезды ковша Б. Медведицы. Во время наибольшей яркости болида и до момента его исчезновения был слышен треск. После исчезновения болида минуты 3—4 был виден хвост.

Кто еще из товарищей наблюдал падение этого болида?

4. Тов. Чумаков М. М. (Оренбургская обл., Саракт. р-н, Елшанский с/с., колхоз им. Молотова) прислал нам описание падения болида, которое он наблюдал с товарищем, как он пишет, „в последних числах августа 1936 года“. К описанию приложен рисунок в красках хвоста этого болида.

Отвечаем. Тов. Чумаков, Вы описываете очень подробно явление, которое наблюдали два года тому назад. Полагаться на память в описании явления, да еще спустя два года,

рискованно. Следите за небесными явлениями внимательно. Ознакомьтесь с указаниями, данными нами на прошлых занятиях нашего кружка, и присылайте нам свои наблюдения. Достаньте книгу Рюдо „Астрономия на основе наблюдений“ (ОНТИ, Ленинград, 1935 г.) и руководствуйтесь ею при изучении неба.

5. Тов. Владлен Резниченко (ст. Алмазная, Донбасс) спрашивает: „Можно ли сказать, что Луна движется быстрее Земли?“

Отвечаем. Если сравнивать движение Луны вокруг Земли с движением Земли вокруг Солнца, то, действительно, Луна движется быстрее Земли. Луна делает полный оборот вокруг Земли в $27\frac{1}{3}$ суток, т. е. за сутки перемещается примерно на 13° , а Земля делает полный оборот вокруг Солнца в $365\frac{1}{4}$ суток, т. е. за сутки перемещается немного меньше, чем на 1° . Если же сравнивать вращательное движение вокруг оси, то вращение Луны будет медленнее, чем вращение Земли, так как Луна делает полный оборот вокруг своей оси в $27\frac{1}{3}$ суток, а Земля — в 24 часа.

6. Тов. Суторин (г. Нальчик, Орджоникидзевский край) спрашивает, кто может быть членом нашего кружка мироведения.

Отвечаем. Членом кружка может быть каждый интересующийся вопросами мироведения и принимающий активное участие в работе кружка.

По вопросу о том, как устроить зрительную трубу, мы не раз давали указания на занятиях нашего кружка. Объектив для Вашей зрительной трубы можете приобрести через оптический магазин (например, магазин ВООМПа, Ленинград, Проспект 25 Октября, д. 20).

Звездную карту найдете в популярных книгах по астрономии. Но лучше всего приобретите специально звездный атлас Мессера, Покровского, или Михайлова или достаньте „Путеводитель по небу“ Покровского. В нем вы найдете необходимые указания по наблюдению неба, звездную карту и подробную карту Луны.

Мы получили печальное известие о смерти активнейшего нашего кружковца — Сергея Ивановича Тесля. Он умер 16 августа с. г., а еще 14 августа он производил свои наблюдения солнечных пятен.

Еще недавно мы приветствовали Сергея Ивановича как энтузиаста-организатора астрономической площадки в совхозе „Первенец пятилетки“, у инвалидов-железнодорожников, близ Красноярска.

Тов. Тесля родился на Украине, в семье крестьянина. Учился в сельской школе, но все свои большие познания по астрономии приобрел самостоятельно.

С 1905 г. Сергей Иванович начинает производить систематические наблюдения над солнечными пятнами при помощи теодолита в 34 мм и ведет их вплоть до своей смерти — без перерыва 33 года.

Первые наблюдения тов. Тесля (до 1914 г.) печатались в „Известиях Русского Астроно-

мического Общества“, затем сводки его наблюдений помещались в „Наблюдениях Московского Коллегиума Наблюдателей“ и в „Gazett astronomique d'oeuvres“.

В нашем кружке мироведения тов. Тесля всегда находил место для своих интересных сообщений. На одном из ближайших занятий нашего кружка мы дадим сводку его наблюдений над галосами в этом году.

Тов. Тесля принимал активное участие в экспедиции Ташкентской обсерватории по наблюдению солнечного затмения 19 июня 1936 г.

До конца своей жизни тов. Тесля был энтузиастом-мироведом. Этот астроном-самоучка своими точными наблюдениями внес свой вклад в сокровищницу человеческих знаний.

Наблюдения над солнечными пятнами после смерти С. И. Тесля продолжает его внук — Владимир Тесля.

Астрономический Календарь

С. НАТАНСОН, проф.

Декабрь 1938 года

Солнце и Луна

Солнце все ниже и ниже уходит под экватор. 22 декабря, в 15 ч. 14 м., южное склонение Солнца достигает своей наибольшей величины— $23^{\circ}27'$. С этого момента начинается астрономическая зима. Дни же начинают понемногу прибавляться.

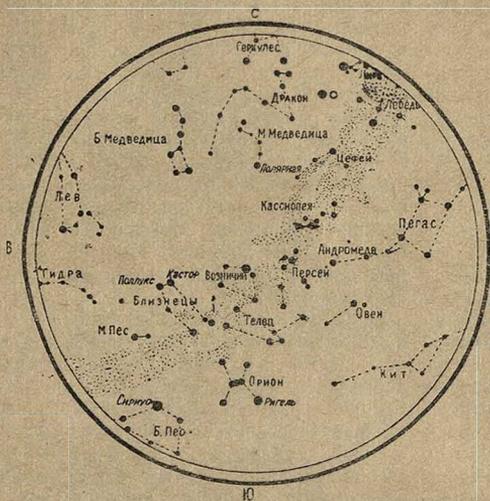
Фазы Луны

Полнолуние	7 декабря	в 13 ч. 22 м.
Последняя четверть	14 "	в 4 ч. 17 м.
Новолуние	21 "	в 21 ч. 07 м.
Первая четверть	30 "	в 1 ч. 53 м.

Планеты

Меркурий виден плохо.

Венера видна прекрасно по



Звездное небо в полночь.

утрам, перед рассветом. Яркость ее к концу месяца очень возрастает. 26 числа Венера в своем наибольшем блеске. Она в 63 раза ярче звезды Веги.

Марс виден во второй половине ночи, до восхода Солнца, в созвездии

Девы, потом — Весов.

Юпитер виден от захода Солнца в течение первой половины ночи в созвездии Водолея.

Сатурн виден по вечерам в созвездии Рыб.

Урана можно найти в созвездии Рыб.

Нептун наблюдается плохо.

11—13 декабря наблюдайте метеоры из созвездия Близнецов.

Живая связь

Тов. Пидгайному. Макс Рубнер сопоставлял для различных млекопитающих, во-первых, суточный расход белка рядом с безазотистыми материалами и, во-вторых, среднюю долговечность индивидуумов, показал с очень большою вероятностью, что долговечность зависит от относительной прочности внутриклеточных структур, обеспечивающих организованный протекание биохимических процессов в клетках. При этом сопоставлении становится ясно, что человек обладает наибольшей выносливостью внутриклеточных структур, благодаря чему клеточное вещество взрослого человека успевает пропустить через себя и переработать в биологически-утилизируемые формы громадные количества энергии, со своей стороны требуя относительно ничтожно мало строительного материала для своего пополнения. Отсюда большая или меньшая долговечность клеток зависит, прежде всего, от относительной прочности (выносливости) внутриклеточных белковых структур. Это сохраняет свою силу и для относительной долговечности различных млекопитающих.

Довольно естественно думать, что и в пределах вида *Homo sapiens* относительная долговечность индивидуальности статистически зависит от относительной прочности (выносливости) внутриклеточных структур, обеспечивающих на наиболее продолжительное время нормальное течение биохимических процессов. Стационарное взрослое состояние человеческого организма можно считать, как это и делает Рубнер, в 60 лет. „Кривая смер-

ности“, в которой абсциссы изображают годы от рождения, а ординаты — процент выживающих в данном возрасте, очень круто падает в первые 5 лет жизни, затем держится на почти стационарном уровне, медленно снижающемся с тем, чтобы потом еще раз дать довольно крутое падение в старости, прежде чем пойти на сближение с нулевым уровнем. Период стационарного уровня и отвечает времени, когда, при относительно очень малом расходе строительного материала, человеческий организм оказывается способным пропустить через свои механизмы громадные потоки энергии в порядке ее утилизации.

Обладая исключительно мощно организованной протоплазмой, человек оказывается способным населить все широты земного шара и поддерживать жизнедеятельность неумоимо многие десятки лет. Е. Korschelt на основании статистических материалов считает средний возраст человека в 70—80 лет, а наибольшую долговечность обозначает так: „>110 лет“. При таком расчете на большую долговечность есть множество условий, способных снижать сроки человеческой жизни. Все те внешние и внутренние условия, которые будут задерживать снашивание клеточных структур, будут способствовать долговечности. Напротив, все условия, ускоряющие снашивание структур, будут ускорять наступление смерти.

Статистика дает видеть, что жители влажных низин и заболоченных местностей менее долговечны, чем жители нагорных стран и сухих лесов. Жи-

тели тропиков, повидимому, менее долговечны, чем жители умеренных и холодных стран. Исключительной долговечностью обладают горцы. В Абхазии столетние старики остаются нередко еще прекрасными наездниками.

Правильный, размеренный и умеренный образ жизни обеспечивает большую долговечность при прочих равных условиях. Однако при прочих же равных условиях значительную роль играет, повидимому, наследственность: в некоторых семьях различные условия существования и работы не мешают сочленам их умирать почти в один и тот же срок.

В „Этюдах оптимизма“ Мечников собрал не мало примеров долговечности человека, свидетельствующих о том, что средний, обычный предел человеческой жизни далеко не исчерпывает физиологических возможностей. Во Франции один столетний приходится на 220 000 чел. населения; в Греции — на 25 600 чел. населения. Норвежский моряк Дракенберг прожил 146 лет, из коих 91 год работал матросом. Английский крестьянин Фома Парр, по свидетельству знаменитого Гарвея, прожил 152 года и 9 мес., причем до 120 лет он выполнял тяжелую работу в Лондоне, и посмертное вскрытие показало, что у него не было органических изменений. В 1920-х годах советские газеты извещали о кончине на Кавказе терского казака 130 лет, который пахал землю и объезжал лошадей уже после того, как ему минуло 100 лет.

Академик
А. Ухтомский.

От редакции: Фотоснимки к статье Г. Ковалевского „Земледелие на далеком Севере“, помещенной в „Вестнике знания“ № 8 за 1938 год, произведены Н. С. Погожиним.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМПРОСА РСФСР.

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ.

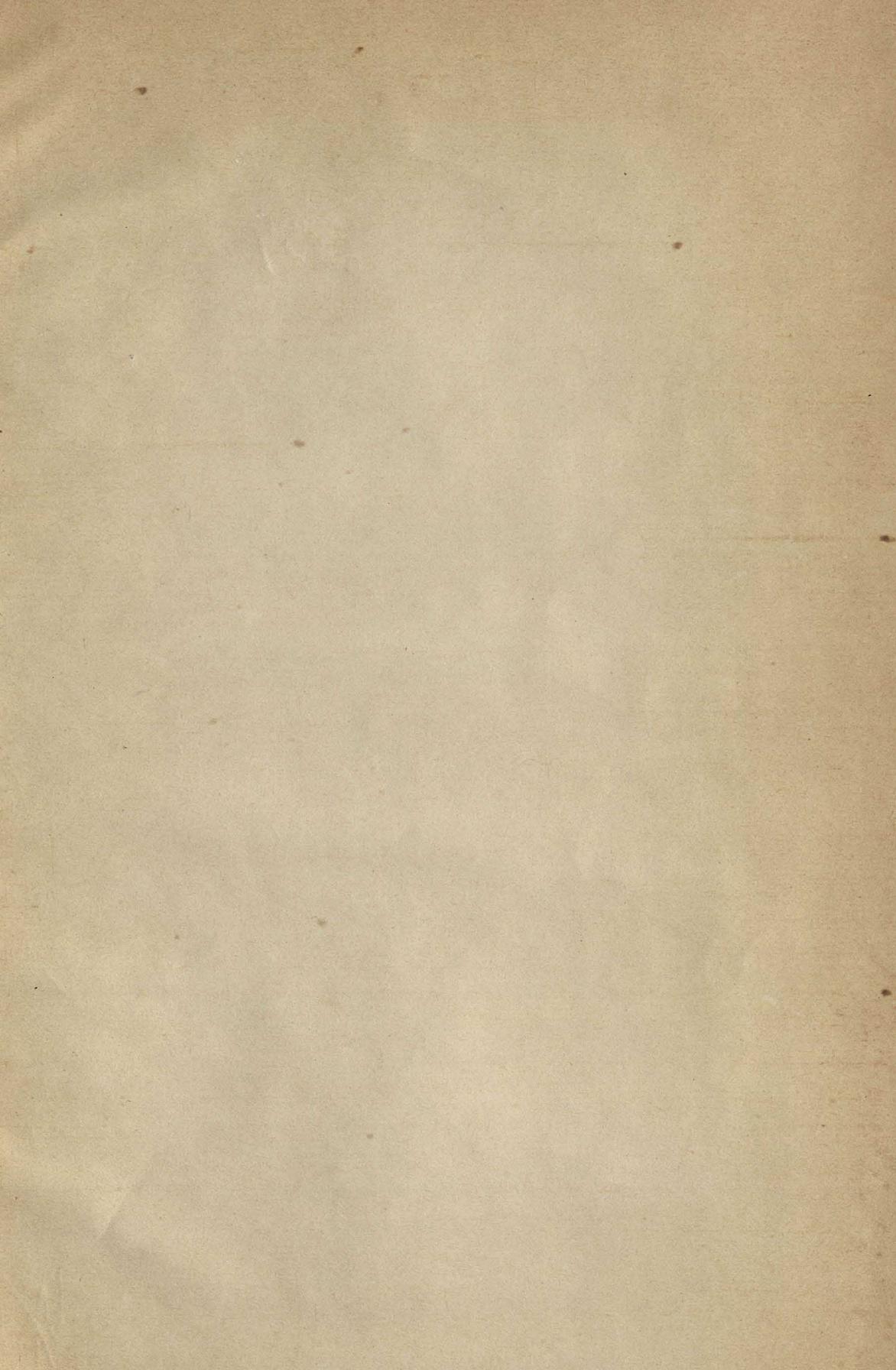
Ответственный редактор Ф. В. Ромашев. Ответственный секретарь редакции И. В. Озчаров. Зав. отделами: органической природы — доц. Н. Л. Гербицкий, неорганической природы — проф. С. С. Кузнецов.

Худож. оформление И. А. Каплан.

Техн. редактор С. И. Рейман.

Номер сдан в набор 26/IX 1938 г. Подписан к печ. 5/XI 1938 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70.000. Формат бумаги 74 × 105 см.

Ленгортлит № 4584. Заказ 2760. Тираж 40.000. Тип. им. Володарского. Ленинград, Фонтанка, 57.



Цена 1 р. 20 коп.

№ 587

59

g