

ПРИРОДА



1929

ВОСЕМНАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 11

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
КОМИССИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СОЮЗА

СПРАВКИ ОБ ИЗДАНИЯХ КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СОЮЗА

В Ы Д А Ю Т С Я:

1) в Книжном складе Комиссии (об изданиях отпечатанных) ежедн. от 10 до 15 час.

2) в Редакции (об изданиях, печатающихся, готовых и подготавливаемых к печати) ежедн. от 10 до 15 час.

АДРЕС КОМИССИИ и КНИЖНОГО СКЛАДА: Ленинград, 1, Тучкова наб., д. 2-а.
Телефон № 132-94

АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСКОГО ОТДЕЛА и РЕДАКЦИИ „ПРИРОДА“: Ленинград, 1, Тифлисская ул., д. 1. Телефон № 408-53

К сведению сотрудников „ПРИРОДЫ“

- 1) Объем представляемых статей не должен превышать 30000 печатных знаков.
- 2) Рукописи должны быть четко переписаны на одной стороне листа; следует оставлять поля. Особенное внимание должно быть обращено на то, чтобы собственные имена, латинские названия и формулы были написаны четко. Рукописи должны быть совершенно готовы к печати.
Редакция обращает внимание на то, что рукописи, переписанные на машинке или вообще переписанные не самим автором, должны быть перед сдачей в редакцию прочитаны и исправлены автором, ибо опыт показывает, что при переписке, как правило, допускаются грубые ошибки и искажения.
Если к статье имеются рисунки, они должны быть приложены к рукописи с указанием мест их размещения.
- 3) Желательно, чтобы литературные ссылки приводились в конце статьи, в виде списка литературы. Во всяком случае, ссылки должны *делаться по следующей форме:*
М. Планк. Физическая реальность световых квант. Природа, XVI, 1927, стр. 665.
т.е. инициалы, фамилия автора в разрядку, точка, название статьи без кавычек, точка, название журнала без кавычек, запятая, том римскими цифрами (без слова „том“), запятая, год (без слова „год“), запятая, страница, точка.
- 4) При рефератах обязательно должно быть указано, где помещена реферируемая статья.
- 5) Пересказы рефератов, помещенных в других органах, не принимаются.
- 6) Меры должны употребляться исключительно метрические. Сокращенные наименования делаются русскими буквами по схеме, принятой Государств. издательством.
- 7) Следует по возможности избегать технических сокращений, особенно — понятных лишь узкому кругу лиц.
- 8) Фамилии иностранных авторов должны быть даны в русской транскрипции. В скобках может быть указано иностранное написание.
- 9) Фамилии авторов в тексте, а равно латинские названия животных и растений, набираются обычным шрифтом (не в разрядку и не курсивом), а потому в рукописи не выделяются никаким особым знаком.
- 10) В случае надобности, в рукописи могут быть сделаны редакцией сокращения и изменения.
- 11) По поводу неприятых к печати рукописей редакция не вступает ни в какие объяснения.
- 12) Гонорар за статьи и заметки уплачивается тотчас по напечатании рукописи в размере 80 рублей за 40 тысяч печ. зн. (оригинальные статьи и заметки).
- 13) По желанию автора, ему может быть послана одна корректура. Корректуре должна быть отослана редакция на следующий день по получении ее. В корректуре допускаются только исправления типографских ошибок и изменения отдельных слов; никакие вставки не допускаются.
- 14) Адрес для рукописей и корректур: Ленинград, 1, Тифлисская 1, „Природа“.

ЛТМРОДА

популярный
естественно-исторический журнал

основанный в 1912 г. и издававшийся

Н. К. Кольцовым, Л. В. Писаржевским,
Л. А. Тарасевичем и А. Е. Ферсманом.

№ 11

ГОД ИЗДАНИЯ ВОСЕМНАДЦАТЫЙ

1929

СОДЕРЖАНИЕ

Проф. Б. Н. Городков. Дмитрий Иванович Литвинов.

П. Я. Давидович. Природа Новых звезд.

Акад. Н. Д. Зелинский. Катализ и его понимание в прошлом и настоящем.

О. С. Полянская. Растительность Белоруссии.

Проф. К. А. Фляксбергер. О вхождении пшеницы в культуру.

М. П. Грязнов. Пазырыкское княжеское погребение на Алтае.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ

Физика. Сопоставление ультрафиолетового излучения солнца и земных источников света. Физические свойства межзвездной материи. Две разновидности молекул водорода. Новые данные об увиолевых стеклах.

Ботаника. О закономерности во времени цветения и о распределении типов цветков.

Зоология. Скотобой, его значение для степной фауны и борьбы с вредителями.

Биология. Чумоподобные заболевания в Обдорском районе в 1928 г.

География. Тундра и альпийский пояс гор.

Научная хроника.

Рецензии.

Библиография.

Издательство Академии Наук СССР
Комиссия по изучению естественных производительных сил Союза (КЕПС)

ЛЕНИНГРАД

1929

Дмитрий Иванович Литвинов

Проф. Б. Н. Городков

Конец 80-х и начало 90-х годов прошлого столетия были годами, когда в России особенно развивались рука об руку почвоведение и ботаническая география. В это время Докучаев закладывал основы современного почвоведения, а Коржинский создавал фитосоциологическое направление в ботанической географии. Роль растительности при почвообразовании и, наоборот, связь растительности с почвами были наиболее волнующими вопросами, одинаково и для почвоведов и для ботаников. Нельзя считать случайностью, что ботаники Рупрехт, Коржинский, Танфильев и др. сделали столь многое для познания чернозема, а творец генетического почвоведения Докучаев своими гениальными обобщениями проложил пути к ясному представлению о зональности растительных областей.

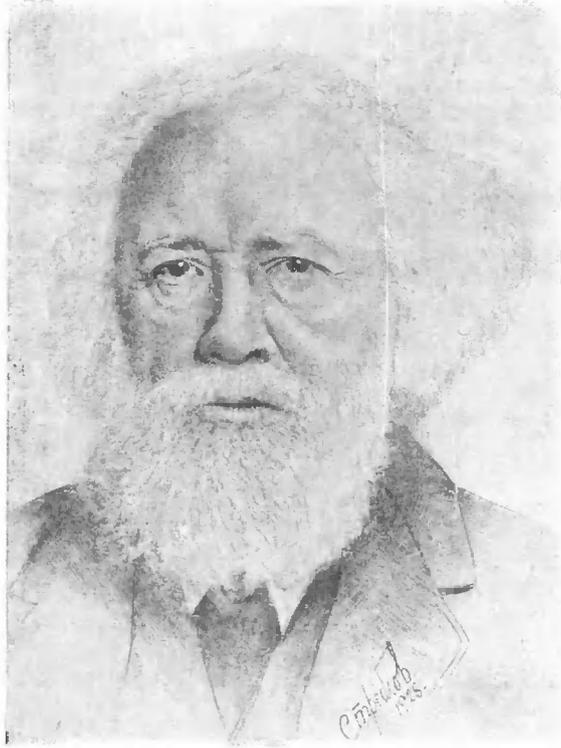
И в эти годы, когда одна за другой появлялись исторические работы русских географов-почвоведов и ботаников, вышла статья любителя-ботаника, которая сразу выдвинула автора ее — Д. И. Литвинова — в первые ряды отечественных ботанико-географов. В своей статье, скромно названной „Геоботанические заметки“ (1891), Литвинов освещал проблему происхождения степной (черноземной) растительности. Прекрасное знание флоры средней России позволило Д. И. подойти к истории развития ее с той же широтой

мысли, с какой незадолго до этого Энглер излагал историю развития флоры всего земного шара. Влияние замеча-

тельной книги Энглера на исследование Литвинова несомненно, но несомненно также и то, что „Геоботанические заметки“ были самобытным проявлением исторического направления в ботанической географии, развивавшимся в России параллельно спочвенно-географическим. Этому направлению Д. И. остался верен в течение 40 лет досамого последнего времени.

Д. И. Литвинов родился в Москве 17 декабря 1854 г. в семье секретаря Московского горного правления И. П. Литвинова. Его дед по отцу был вольноотпущенным из дворовых крестьян поме-

щика Скарятин в Курской губ., а дед по матери — купцом 2-й гильдии. Своё образование Литвинов начал в 1-й Московской гимназии, но из 6-го класса ее перешел по склонности к технике в Московское техническое училище, которое и окончил в 1879 г. со званием механика-строителя. По окончании поступил преподавателем в ремесленное, позднее техническое железнодорожное училище в Калуге. В 1896 г. Д. И. перешел заведывающим учебными мастерскими и преподавателем такого же училища в Асхабаде, а в 1898 г., по представлению акад. Коржинского, занял место ученого хранителя Ботанического музея Академии Наук в Петербурге. На последней должности Литвинов



Дмитрий Иванович Литвинов.

пробыл тридцать лет, в течение которых Ботанический музей из небольшого хранилища гербариев превратился в одно из наиболее крупных научно-исследовательских ботанических учреждений России. Д. И. оставался в музее до своей смерти 5 июля 1929 г. Даже самые тяжелые в материальном отношении годы не могли заставить его искать дополнительной службы на стороне.

Еще при переходе в 6-й класс гимназии молодой Литвинов обратил внимание известного педагога В. В. Григорьева (автора популярного учебника „Три царства природы“), собрав по его предложению за время летних каникул большой гербарий. За этот гербарий Д. И. был награжден книгой, и Григорьев направил его со своей рекомендацией к известному флористу, профессору Московского университета Цингеру. В течение нескольких лет Д. И. сопровождал Цингера в его экскурсиях по средней России. К 1884 г., когда вышла в свет первая работа Литвинова о растительности Тамбовской губ., он был уже самостоятельным исследователем.

Д. И. не был узким специалистом. Начав свою научную карьеру в качестве ботанико-географа, он вскоре сделался видным знатоком флоры средней России и Туркестана, а затем занялся и систематикой наиболее трудных семейств: *Chenopodiaceae*, *Betulaceae*, *Gramineae* и др. По праву Литвинову перешло после смерти Коржинского издание „Гербария русской флоры“, при обработке которого он мог проявить свое отличное знание русской ботанической литературы и умение привлечь к сборам любителей-ботаников из самых отдаленных местностей нашего отечества. Знание флоры России Д. И. приобрел не только путем кабинетного изучения гербариев и литературы. Кроме многолетних полевых исследований в пределах нескольких губерний средней и южной России, он коллектировал в Туркестане, в Закаспийской области, в Забайкалье, на южном Урале, на Кавказе, совершил двукратную поездку в Манджурию, а в последние годы побывал и в Хибинских горах. Начатое Ботаническим музеем издание „Флоры Сибири“ заставило Д. И. заняться библиографическими изысканиями, в результате чего появилась его капитальная „Библиография флоры Сибири“. Библиографические работы Литвинов не оставлял и позднее, руководя составлением на основании литературных источников

карточного каталога цветковых растений Арктики, Сибири, Туркестана, Ленинградской губ. и других частей СССР.

Мы не станем останавливаться на систематических работах Д. И., так как они не выходили из рамок обычных работ этого рода, но уделим главное внимание его ботанико-географическим идеям, защите которых он посвятил всю свою жизнь.

Еще в своей первой работе о растительных формациях юговосточной части Тамбовской губ. Д. И. обратил внимание на сходство растительного населения известняков, песков и черноземных степей. В своих „Геоботанических заметках“ Литвинов уже подробно описывает флору известняков с сосной и объясняет причины ее особенностей. Сосна, пишет он, преимущественно селится на песках и редко растет в горах или на каменистой почве, в частности на известняках. Поэтому заслуживают особенного внимания местонахождения сосны на меловых выходах степной части Европейской России, так называемые горные боры, где вместе с сосной встречаются горноальпийские растения, имеющие очень ограниченное распространение в данной округе и отделенные от других ближайших обитаний сотнями и тысячами километров. Среди растительности горных боров нередко также эндемические формы.

Изучая распространение сотни горноальпийских видов, свойственных горным борам и обнажениям известняков, Литвинов указывает, что существует замечательное соотношение между геологическими и ботанико-географическими особенностями островов этих боров с сопутствующей им флорой, а именно: они всегда располагаются на участках, не покрывавшихся льдом во время ледникового периода. Можно заметить, что вообще предельная линия валунов в Европейской России служит геологической границей, к югу от которой флора быстро обогащается. Южные острова горных боров находятся как раз на окраине бывшего ледника; их сосна и особая флора представляют остатки плиоценовой и ледниковой флоры. Сосна в третичное время, подобно сосне современных стран с сохранившейся третичной флорой, обитала на каменистой почве, но в начале нашей эры она приспособилась к изменившимся условиям и переселилась на пески. То же можно сказать и для некоторых ее спутников.

С отступлением ледника, часть флоры его окраины распространилась к северу, часть исчезла с равнины Европейской России, сохранившись в соседних горных странах, часть уцелела до нашего времени в горных борах и, наконец, значительная часть, состоящая из ксерофилов, заняла территорию современных черноземных степей. Так называемая черноземная флора в ледниковое время имела местообитание на каменистых выступах южной окраины ледников. Степи в межледниковое время и в конце ледникового периода были, вероятно, солончакового типа, и это объясняет двойственный характер местонахождений некоторых реликтов того времени, растущих теперь и в горных условиях и на солончаках. Весьма возможно, что многие из них и не галофиты, но оказывают предпочтение солончакам, встречая тут меньшую конкуренцию. Связь степной флоры с горноальпийской подтверждается таким же одновременным распространением в альпийской области гор и в степях некоторых животных.

Настоящая черноземная флора должна была почти целиком входить в состав флоры ледникового периода. Несходство климатических условий сухих степей и влажных альпийских лугов парализуется тем, что весьма многие степняки принадлежат к ранним весенним растениям, на что обратили внимание еще Гризебах и Энглер. Безжизненный вид степи летом указывает на то, что флора ее до сих пор еще не приспособилась к новым условиям обитания. Явных альпийских или арктических форм во флоре степей можно указать немало, напр.: весьма характерные ковыли и типец (*Festuca ovina*) широко распространены — первые на плоскогорьях центральной Азии, а второй почти повсюду в арктике и в горных странах.

Известно предпочтение, которое оказывают степные растения каменистой почве. Их распространение на каменистом субстрате надо считать более древним, чем на черноземе, так как последний возник лишь в недавнее геологически время. Танфильев считает, что специальной черноземной флоры нет, а черноземные растения — лишь известь-любящие. По мнению Литвинова, переселение этих известь-любящих растений на лессовые равнины обусловлено не содержанием извести в лессе, но простым приспособлением к новым условиям, что подтверждается примером сосны, растущей, кроме

известняков, на песках и торфяниках, и флорой гранитных скал, одинаковой с известняковой.

Если считать степные (известняковые) растения лишь обитателями открытых скалистых мест, тогда легко объясняется приуроченность их на северной границе чернозема к каменистым обнажениям и пескам. Большинство авторов полагает, что черноземные растения растут по обнаженным склонам на севере по причинам климатическим, но невозможно допустить, чтобы у массы растений, внезапно останавливающихся на северной границе чернозема, была одна общая климатическая граница. С этим представлением не вяжется также большое количество степных форм в Прибалтийском крае и отсутствие их восточнее, на той же широте. Кроме степных форм, Прибалтийский край богат и горно-альпийскими, остатками ледникового периода, что указывает на родство обеих этих групп растений. Богатство Прибалтики и Германии ледниковыми реликтами Литвинов объясняет менее сплошным развитием там ледников, направлявшихся преимущественно к юговостоку с гор Скандинавии, и более ранним освобождением страны от ледяного покрова. Остальная часть границы распространения к северу степных растений, совпадающая с границей чернозема, совпадает с пределом второго ледникового покрытия.

Присутствие горной сосны и сопровождающей ее флоры в Эстляндии и Петербургской губ., покрытых в ледниковое время мощным слоем льда, не объясняется вышеизложенным. Высоты глинта заселились выходцами с запада тогда, когда ледники заполняли лишь впадину Балтийского моря и Финского залива. Часть этой флоры может быть и скандинавского происхождения, будучи занесена сюда моренами или торосами. Во время ледникового периода в Скандинавии должны были существовать свободные от льда участки, на подобие Гренландии и Шпицбергена (Энглер), на которых могли сохраниться представители третичной флоры. К последним, вероятно, принадлежит и сосна лесов Скандинавии, давшая начало и эстляндским борам.

В подтверждение своих идей, которые вызвали в свое время немалую полемику, Д. И. собирал материал в течение всей своей последующей жизни. В статье об окской флоре (1895) он доказывает, что эта своеобразная флора есть реликт до-

ледникового времени, сохранившийся на постоянных, и по положению и по физико-химическим свойствам, каменистых обнажениях речных берегов, а не занесена водой весенних разливов (Пачоский). В работе о растительности окрестностей Сызрани (1895) Литвинов высказывает любопытное соображение о том, что родной многими сорняков области валунных отложений является более древняя часть материка, не подвергавшаяся оледенению. Особенно много пришлось Литвинову выслушать возражений относительно древности флоры каменистых обнажений. Вопросу о реликтовом характере флоры каменистых склонов Д. И. посвятил отдельную работу (1902), в которой он доказывает, что упомянутая формация есть не что иное, как северо-восточный тип формации открытых каменистых склонов Средиземной области, выработавшийся еще до ледниковой эпохи, а флора ее отнюдь не занесена человеком, как это предполагают некоторые. Древность формации каменистых обнажений подтверждается значительным количеством эндемиков среди образующих ее растений. Степняки и альпийцы придают ей сходство с формациями безлесных пониженных вершин Северного Кавказа и Крымской Яйлы, представляющих по растительности среднее между степью и альпами. В этом сходстве Литвинов видит подтверждение общности обоих растительных сообществ, через эволюцию которых произошли нынешние степные и альпийские флоры (1927).

Будучи сторонником ботанико-географического метода при изучении истории развития флоры, Д. И. тщательно собирал всякие, даже сомнительные, сведения о реликтовых растениях нашего отече-

ства, находя все новые доказательства правильности своих положений. Так, напр., описывая находку *Betula humilis* на меле в Воронежской губ. (1914), Литвинов не забывает коснуться и общих вопросов относительно двойственности местонахождения некоторых меловых, песчаных, солончаковых и торфяниковых растений, — двойственности, свидетельствующей о произрастании этих растений в ледниковое время на каменистых местах или в послеледниковый степной период на солончаках. Доказательству этого бывшего степного климата Д. И. посвятил работу (1915) об ископаемом бархане среди болот окрестностей Кингисеппа.

Исследование взаимоотношений между степной и аркто-альпийской флорой привело Литвинова, в конечном результате, к отрицанию самостоятельности арктической флоры. Последняя почти лишена эндемизма, что свидетельствует о ее молодости, она почти вся состоит из недавних выходцев с альп более южных гор (1920). Вообще Д. И. был склонен отрицать так называемый северный элемент в нашей флоре, приписывая ему местное, коренное местожительство (1927).

Мы столь подробно остановились на геоботанических¹ воззрениях Литвинова потому, что они вызвали в свое время немалую литературу и способствовали освещению многих спорных вопросов ботанической географии. Они не устарели до настоящего времени, и каждый, кто займется историей развития степной, альпийской или арктической флоры, должен будет считаться с работами Д. И., так как в них заложены корни многих более или менее общеизвестных обобщений.

Природа Новых звезд

П. Я. Давидович

Явления Новых звезд (*Novae*, иначе Временные звезды) принадлежат к числу весьма загадочных и изумительных.

Какая-нибудь слабая, нередко недоступная даже сильнейшим телескопам звезда внезапно, в течение каких-нибудь нескольких десятков часов, разгорается во много тысяч раз, делается доступной невооруженному глазу и искрится, со-

перничая в блеске с наиболее блестящими звездами. Белая в максимуме яркости, Новая звезда с угасанием приобретает желтый оттенок, становится затем ма-

¹ Литвинов понимал геоботанику как отдел ботанической географии, занимающийся выяснением зависимости существующего распределения растений от геологической истории земной поверхности.

линовокрасной, чтобы через несколько месяцев побледнеть, а впоследствии замерцать изумруднозеленым цветом.

Спектр Новых звезд соответственно обнаруживает изменения, свидетельствующие о глубоких физических метаморфозах, вызываемых какими-то мощными процессами. Несомненно, что именно изучение спектра Новой звезды дает нам возможность глубже всего заглянуть в ее физическую природу; однако, и изучение яркости Новых звезд не менее важно, ибо изменения блеска Новых весьма характерны.

По фотометрическим признакам, Новые звезды можно разбить на две группы: нормальные, так сказать, и аномальные. Обычные временные звезды дают такую картину изменений блеска: сначала вспышки, то самое весьма быстрое разгорание слабой звезды, о котором мы упоминали выше (это — первая стадия); затем, по достижении максимальной яркости, звезда быстро начинает потухать (это — вторая стадия); а несколько позднее появляются периодические вспышки и угасания (мы называем этот период третьей стадией). В конечном итоге, Новая возвращается, — в течение различаемой нами четвертой стадии, — примерно, к первоначальной яркости, на которой она и останавливается, и лишь изредка, неправильным образом, колеблется в блеске. Типичными нормальными Новыми звездами являются, например, Новая в созвездии Персея 1901 года или Новая Орла, вспыхнувшая в 1918 году.

Изменения яркости аномальных Новых не столь характерны, и разные звезды этого типа ведут себя несколько отличным друг от друга образом.

Характерной аномальной Новой звездой была Новая Возничего 1892 года. Будучи открыта как звезда 5-й величины, она оставалась примерно той же яркости в течение трех месяцев и лишь затем стала быстро ослабевать в яркости.

В прилагаемой здесь табличке мы даем сводку данных относительно некоторых временных звезд.

Цифры в этой табличке представляют собой общепринятые для обозначения яркости небесных светил звездные величины.

Величины, данные в графе 3-й под заголовком „Яркость в максимуме“, изображают видимый блеск Новых в звездных величинах на нашем небе. Однако, действительная относительная

Новая звезда и год ее появления		Яркость до вспышки	Яркость в максимуме	Абсолютная яркость до вспышки ¹	Абсолютная яркость в максимуме	Спектр до вспышки ¹
Новая	Короны . . . 1906	9.5	2.6	—	—	—
"	Возничего 1892	13	4.5	—	—	—
"	Персея . . . 1901	11	0.0	— 2.2	— 4.3	eB ₁
"	Близнецов 1903	12	5.0	—	—	—
"	Ящерицы 1910	14	4.5	— 9.4	— 0.1	—
"	Близнецов 1912	15	3.7	— 6.5	— 4.3	eF ₁
"	Орла . . . 1918	11.0	-1.4	— 3.4	— 3.6	eA ₂
"	Единорога 1918	14.0	6.5	—	—	—
"	Лебедя . . . 1929	16	1.6	— 13.2	— 1.2	eA ₁
"	Живописца 1925	12.5	1.2	— 6.3	— 5.0	eF ₁

яркость звезд, разумеется, различна, по той причине, что звезды находятся от нас на различных расстояниях. Для удобства сравнения, их яркость приводят к определенному расстоянию, обычно соответствующему параллаксу в 0.1 секунды дуги, что соответствует 33 световым годам. Приведенная яркость называется абсолютной величиной звезды. Для ее вычисления, разумеется, необходимо знать расстояние звезды от нас, т. е. ее параллакс. Определение параллаксов Новых звезд является, однако, весьма трудной задачей, как вследствие изменения яркости и цвета этих звезд, вносящих ошибки светового уравнения и дифференциальной рефракции и др., а также вследствие того, что эти параллаксы весьма малы. До сих пор имеется лишь небольшое число определений этого рода, и некоторые из них сделаны косвенными методами. Между прочим, параллакс последней яркой Новой звезды в созвездии Живописца (1925) был определен автором впервые спектроскопическим путем во время его работы в обсерватории Гарвардского университета в Соед. Штатах. Из приведенной ныне таблички видно, как велика бывает яркость Новых звезд в максимуме блеска: одна из них, например Новая Орла 1918 года, как видим, имела абсолютную яркость — 9 зв. вел. Это значит, что, будучи приближена к нам со своего расстояния на расстояние с параллаксом 0".1, она освещала бы землю подобно луне в первой или третьей четверти. Наоборот, до того как кака-нибудь звезда вздумает вспыхнуть в качестве Временной, ее яркость весьма незначительна; так, абсолютная яркость той же Новой Орла до ее вспышки была около 3^{1/2} величины, а это лишь немного больше, чем абсолютная яркость нашего Солнца. И это еще наиболее блестящая

¹ Определения автора в Гарвардской обсерватории по системе, выработанной в последней. Буква с обозначает очень крупные звезды — сверхгиганты.

звезда этого рода; большинство же Новых звезд до их возгорания гораздо более скромны и принадлежат к типичным звездам-карликам.

Метаморфозы спектра Новой звезды протекают следующим образом. Незадолго до вспышки она имеет спектр поглощения, похожий на спектры обычных звезд с особенностями, как это было показано автором, характерными для звезд очень больших размеров—так называемых сверхгигантов. При этом спектр разных Новых варьирует между классами В. и F₅. Как только Новая достигает в своей вспышке наибольшего блеска, в ее спектре загораются яркие и широкие линии, вернее полосы излучения. Сначала появляется водород, затем гелий, а позднее пары металлов, железо, особенно же ионизованное железо, титан, кальций и др. Через некоторое время, несколько месяцев, полосы металлов начинают ослабевать, но зато появляются полосы ионизованного гелия, элемента с невыясненной природой, называемого небулием, и любопытная полоса около $\pm 640 \text{ \AA}$, приписываемая дважды ионизованному азоту. Впрочем, главные линии небулия оказываются, как было выяснено недавними работами Боуэна (Bowen) в Калифорнийском технологическом институте, совсем не линиями неизвестного на земле гипотетического элемента небулия, а специальными линиями дважды ионизованного кислорода. В конце-концов, метаморфозы Новой звезды заканчиваются ее превращением в звезду, так называемую Вольфа-Райе. К последним относятся немногочисленные на небе звезды, имеющие при ярком сплошном спектре в синей и зеленой частях блестящие линии излучения газов.

Непосредственные телескопические наблюдения недавних блестящих Новых звезд и, главным образом, их фотографии, обнаружили интереснейшие явления. В то время когда спектр Новой превращается в газовый, около нее наблюдаются туманные оболочки со сложной структурой, которые растут со временем, указывая на то, что Новая звезда после ее вспышки расплзается под напором внутренней энергии.

После длительного периода спекулятивных построений относительно природы метаморфоз, которые претерпевают Новые звезды, наблюдениями был установлен ряд данных фундаментального значения. Один из них, самый

главный, состоит в том, что те огромные изменения яркости, которые претерпевает Новая звезда, вызываются совсем не изменениями ее температуры, как полагали раньше, а чем-то другим.

Когда для Новой Орла, впервые для Новой звезды, удалось определить температуру, то она оказалась очень скромной, всего с $7\frac{1}{3}$ тысяч градусов (Герцшпрунг). Для другой Новой в созвездии Лебеда (1920) автор другим методом определил температуру в 7 тысяч градусов. Так что, если бы, например, Новая Орла имела такие же размеры, как наше Солнце, она должна была бы быть от нас очень близка (параллакс 0".44) для того, чтобы быть столь яркой звездой, какой она блистала на нашем небе. Однако, по различным данным, допустить такую близость к нам Новых звезд мы не можем; кроме того, и непосредственные определения расстояния Новой Орла указывали на то, что она находится весьма далеко от нас. Поэтому, при наличии найденной низкой температуры, большую яркость Новой можно объяснить только тем, что она должна иметь большую светящую поверхность, т. е. вообще огромные размеры. Так, Новая Орла должна была быть шаром с диаметром в 150 раз большим поперечника Солнца, а Новая Живописца, по исследованию автора в Гарварде, в 90 раз большим диаметра Солнца. Что изменения яркости Новой звезды вызываются не изменениями температуры звезды, а какими-то другими факторами, было особенно ясно обнаружено Новой Живописца 1925 года. Эта звезда была замечательна тем, что она развивалась сильно замедленным темпом, а это дало возможность изучить явления, которые у других Новых скрывались вследствие их слишком быстрого развития. Когда к данным о Новой Живописца автор присоединил данные относительно спектров нескольких других Новых, захваченных до вспышки (вообще очень редкий случай), то с совершенной очевидностью выяснилось, что вспышки Новой — совсем не температурное явление, а нечто другое: во-первых, не наблюдается перемещения максимума в спектре к его фиолетовому концу (это смещение должно наблюдаться при повышении температуры), наоборот, спектр скорее уплотняется в голубой части; во-вторых, изменение интенсивности некоторых линий поглощения скорее указывало на некоторое

понижение температуры. Разными исследователями выдвигалось в последние годы предположение о том, что вспышки Новой звезды, внезапное увеличение блеска, происходят вследствие того, что звезда по той или иной причине расплзается, расширяется. Это увеличивает ее поверхность, а потому и общее количество света, ею посылаемого.

Детальные исследования фотографий спектра Новой Живописца 1925 года привели автора к таким заключениям: во-первых, что Новая Живописца несомненно должна была обладать огромными размерами и что она принадлежала в maximum к звездам-сверхгигантам; во-вторых, что в течение двух недель, когда Новая приближалась к maximumу блеска, соответствующему „вспышке“ обычных более быстрых Новых звезд, в ее спектре происходили изменения, напоминающие различия между звездами-карликами и гигантами. При этом, черты (признаки) гигантов усиливались при приближении maximumа блеска, а это значит, что звезда увеличивалась в размерах. Было определено, разумеется приближенным образом, что за две недели до maximumа яркости диаметр Новой Живописца был в 50 раз больше солнечного, а к maximumу он увеличился, как упомянуто выше, до 90 раз большего, чем диаметр Солнца. Если сопоставить лучевые скорости, измеренные для Новой Живописца Лунтом (Lunt) на мысе Доброй Надежды, со скоростью расширения звезды, соответствующей указанному здесь увеличению диаметра, то они, оказывается, могут быть одного порядка, если принять во внимание, что измеренные по спектру лучевые скорости звезды включают как движение самой звезды в пространстве, так и движение паров в атмосфере звезды, разлетающейся во все стороны. Итак, по всем данным наблюдений, в настоящее время мы должны признать, что вспышка Новой звезды есть эффект внезапного расширения звезды: в одних случаях, как у Новой Живописца, сравнительно медленного, в других, как, например, у Новой Лебеда 1920 года, быстрого, на манер взрыва.

Посмотрим теперь, какова может быть природа метаморфоз Новой звезды вслед за вспышкой. Ее спектр в это время состоит из наложения спектра поглощения и спектра излучения. И вот в то время, когда яркость звезды

быстро падает, ее спектр поглощения изменяется так, как-будто бы ее температура возрастала. Но уменьшение яркости при одновременном повышении температуры—несовместимые вещи. Опять приходится заключить, что и после вспышки наблюдаемое изменение яркости Новой звезды (только теперь не увеличение ее, а, наоборот, падение) вызывается не температурными причинами, а какими-то иными. Правильнее всего допустить, что звезда и после вспышки продолжает расширяться, только теперь она уже кончила свое существование как нормальная звезда (о чем свидетельствует своеобразный спектр) и просто рассеивается в пространстве. При этом плотность ее так быстро уменьшается, что, несмотря на увеличение светящейся поверхности, ее яркость быстро падает.

Это убывание плотности звезды, ее разрежение, может объяснить и прогрессивные изменения ее спектра поглощения. Как известно, характер спектра звезды определяется господствующими на ней температурой и давлением, и эффект, сходный с тем, который производит повышение температуры, может производиться понижением давления паров в атмосфере. Так как рассеяние звезды сопровождается ее разрежением, то отсюда и происходят изменения ее спектра в том смысле, как-будто бы увеличивалась ее температура. На самом же деле, повторяем, это эффект прогрессивного убывания плотности, результат рассеяния звезды. В этом же кроются и метаморфозы спектра излучения Новой звезды. Судя по быстроте явлений Новых звезд, а также по тому, что, несмотря на мощность вспышки, все же на месте катастрофы остается более или менее приметная звезда, нужно полагать, что источник энергии производящий вспышку Новой звезды, заложен не в центральных частях звезды, а в каком-то слое на некоторой глубине под поверхностью. Материя, оставшаяся на месте вспышки Новой звезды, силой этой вспышки (взрыва) приводится в пульсацию, которая и дает наблюдаемые колебания яркости Новой звезды.

Вопрос о причине вспышки остается пока открытым. Много было предложено на этот счет гипотез, но все они слишком проблематичны. Наибольшей симпатией пользовалась классическая гипотеза Зеелигера (Seeliger), по которой

слабо светящаяся звезда сильно раскаляется, когда она на пути своего странствования в мировом пространстве попадает в скопление темной хаотической материи, которая в избытке обнаруживается на современных photographиях неба. Так как явление Новой звезды, как мы недавно уяснили себе, ничего общего с „раскалением“ звезды не имеет, то гипотеза Зеелигера в том виде, как она была предложена ее маститым творцом, должна быть признана несостоятельной. Однако, явление Новых звезд все же, по всей вероятности, происходит именно вследствие того, что звезда попадает в скопление космической пыли, только „вспышка“ происходит не от по-

вышения температуры вследствие трения, а потому что движение в сопротивляющейся среде (весьма ничтожной плотности, нужно полагать) частью „снимает“ атмосферу звезды, частью ионизирует ее путем столкновений, частью дает рекомбинацию атомов. Вследствие этого происходит нарушение лучистого равновесия звезды; снятые оболочки как бы облегчают звезду от ее тяжести, и тогда радиация звезды, лучистая энергия, непрерывно генерируемая внутри ее, получает перевес над гравитацией: она заставляет наружные слои звезды, начиная с определенной глубины, быстро расползаться, и так торжествует свою победу в эффектном явлении Новой звезды.

Катализ и его понимание в прошлом и настоящем

Акад. Н. Д. Зелинский

Каталитические процессы и контактные явления имеют много общего между собою, и первые представляют только частный случай последних. Строгого разграничения между контактом и катализом сделать нельзя. Насущные вопросы химии и химической механики тесно связаны с контактными явлениями, представляющими один из интереснейших отделов нашей науки. Методическому, непрерывному и всестороннему изучению контакта и катализа суждено, несомненно, собрать больше всего того ценного экспериментального материала, который послужит для уяснения и понимания механики химизма.

Каталитические реакции и контактные явления давно уже усердно изучаются, и собрано много драгоценных данных, но сущность этих процессов все еще продолжает быть не совсем ясной, и нет вполне удовлетворяющего нас объяснения, по какому механизму они совершаются.

Химическая промышленность нашего времени тем не менее основывается во многих случаях на каталитических реакциях. Достаточно остановиться на контактном процессе в производстве серной кислоты и на особенно мощном развитии за последние годы синтеза аммиака из азота и водорода. Сами по себе эти газы очень медленно соединяются, т. е. практически совсем не вступают в соединение между собою даже при повышен-

ном давлении и высокой температуре. Но подходящий контактный материал—осмий, уран, железо с примесью глины или окиси алюминия—способствует более быстрому соединению водорода с азотом; эти материалы и служат катализаторами: они ускоряют достижение равновесия в данной системе реагирующих тел.

Рассмотрим несколько случаев катализа в неорганической и органической природе. Водород с кислородом при невысокой температуре не вступают в реакцию; но можно и при обыкновенной температуре заставить водород войти в реакцию с кислородом, стоит только ввести их в контакт с платиной (платиновая чернь, губчатая платина). Одного такого соприкосновения достаточно, чтобы вызвать реакцию, протекающую с очень большой скоростью.

Еще Фарадей обратил внимание на контактное действие платины на смесь водорода с кислородом и объяснял эту реакцию сближением реагирующих элементов без образования связи с контактными телом. А затем Гельмгольц показал, что в вольтметре кислород и водород соединяются уже при обыкновенной температуре: направляя электролитический водород на заранее насыщенный кислородом платиновый электрод или действуя электролитическим кислородом на платиновый электрод, уже насыщенный водородом, получают полное соеди-

нение газов в обоих случаях. Роль платины, конденсирующей на своей поверхности газы, активирующая их, становилась понятной.

Физическая и химическая природа контактных тел и степень их дисперсности играют очень важную роль в осуществлении всех каталитических превращений. Если, например, губчатую платину распределить в массе чистой глины или каолина, чтобы поверхность такого контактного материала не представляла сплошного покрова и группы отдельных частиц его разъединены были бы до некоторой степени веществом глины, то тогда гремучая смесь из водорода и кислорода не даст взрыва под влиянием такой контактной массы, и реакция более медленным темпом пройдет во времени, которое можно учесть. Каолиновый платинированный шарик, введенный в гремучую смесь над ртутью, вызывает медленно и ритмически протекающую реакцию синтеза воды.

Иным примером контактного процесса может служить разложение перекиси водорода под влиянием соприкосновения с коллоидальными растворами металлов.

Этим и другим примерам катализа в неорганической природе можно противопоставить гораздо более случаев каталитических реакций в природе живой. Здесь имеется широкое поле течения и развития каталитических процессов. В клетках живого вещества рассеяны ускорители (катализаторы) реакций еще в большем разнообразии, с характерной специфичностью их действия. Уже малые количества их способствуют обмену больших количеств материала в живом организме; химические процессы быстро в нем развиваются, со значительной скоростью при невысокой температуре. Особенно большую роль играют восстановительно-окислительные реакции в присутствии катализаторов, вырабатываемых живым веществом, каковыми и являются ферменты и энзимы. Гармоническое сочетание совокупности действия таких катализаторов представляет одно из главных условий жизни животного и растительного организма.

Наука давно уже стремится установить, что механизм каталитических реакций в неорганической и живой природе один и тот же, но при всем подобии этих процессов мы не можем пока еще утверждать, что механизм этих превращений одинаков.

Что же в истории развития науки предшествовало установлению понятия контакт и катализ?

Первые научно обоснованные наблюдения о превращениях, которые впоследствии формулировались как каталитические, были сделаны еще в конце XVIII века и касались разложения этилового спирта на воду и этилен под влиянием окиси алюминия, глины и кремнезема. Это открытие (1796) голландских химиков (Бондт, Ван-Троствик, Пэтс), забытое, неизвлеченное из истории химии, вновь сделано в начале XX века (Григорьев, Ипатьев) и получило широкое научное и промышленное значение, благодаря, главным образом, трудам Ипатьева. Голландские химики с несомненностью констатировали, что глинозем, а не известь и магнезия, вызывают при повышенной температуре образование маслородного газа (этилен). Они же, эти химики, установили впервые специфичность реакции под влиянием указанных тел. Тогда понятия о контакте и катализе еще не было, но то, что они наблюдали, есть несомненный катализ.

Второй пример строго разработанной реакции, впоследствии отнесенной к каталитическому процессу, дает нам классическое исследование французских физиков Клемана и Дезорма, которые экспериментально выяснили роль окислов азота при окислении сернистого газа кислородом воздуха. Эта работа на много лет раньше теоретически осветила камерный процесс производства серной кислоты: она доказала, что окись азота является передатчиком кислорода воздуха сернистой кислоте. Этот классический пример катализа с ясным образованием временного промежуточного продукта долгое время оставался без внимания.

В 1811 г. академик Кирхгоф в Петербурге показал, что крахмал при нагревании со слабой серной кислотой превращается в глюкозу, сама же серная кислота при этой реакции не претерпевает распада, не соединяется с образовавшимся сахаром и может быть целиком обратно выделена в неизменном состоянии; это опять пример строго каталитической реакции.

В 1818 г. французский химик Тенар открыл перекись водорода, соединение, которое легко разлагается в присутствии многих посторонних веществ: металлов, их окисей и прочих тел. Металлы платиновой группы, столь активно действу-

щие на перекись водорода, разлагая ее на воду и кислород, обращают на себя внимание; наблюдается целый ряд реакций, энергично протекающих под влиянием платины и палладия: окисление водорода, окисление смеси паров спирта или паров углеводородов с воздухом. Было доказано, что более энергично действует мелко раздробленная платина. Уже при обыкновенной температуре такая платина вызывает соединение окиси углерода с кислородом.

Каждому контактно действующему телу свойственно избирательное, только ему присущее отношение к катализируемому веществу, и специфичный характер некоторых металлов был уже известен Дюлонгу и Тенару, наблюдавшим, что железо не вызывает, в отличие от платины, соединения водорода с кислородом, но зато железо разлагает аммиак на азот и водород при высокой температуре, при которой, в отсутствие однако контакта с железом, реакция не идет; платина же не способна, в отличие от железа, вызывать разложение аммиака. Тогда не было доказано, что в присутствии железа реакция разложения аммиака может быть обратимой; это уже в наше время было выяснено исторически важным исследованием Габера и привело к синтезу аммиака из азота и водорода.

Вышеприведенные факты и наблюдения предшествовали в истории химии выработке понятия, что такое контактные явления и катализ.

В 1833 г. Мичерлих впервые обратил внимание, что из спирта в присутствии серной кислоты образуется эфир; спирт разлагается и дает эфир, подобно тому, думает Мичерлих, как сахар при брожении разлагается под влиянием фермента или перекись водорода в соприкосновении с металлом. Он впервые объединяет все такие процессы под именем контактных реакций: сами по себе взятые вещества не подвергаются изменениям в своей химической природе, но в присутствии небольших количеств внесенного к ним контактного материала наступает химическое превращение. Берцелиус дал более широкое обобщение подобным явлениям и ввел понятие о каталитической силе и катализе; по его представлению, эта сила одна и та же как в неорганической, так и в органической природе и служит для возбуждения и проявления химической активности. Он не допускал какого-либо химически уловимого влияния катализатора на те-

чение реакций и учил, что химическое действие возникает от простого соприкосновения одних тел с другими.

Из истории развития учения о катализе видно, что большинство исследователей склонялось к допущению образования промежуточных продуктов, в которых лишь временно принимает участие катализатор, остающийся к концу реакции в неизменном состоянии. Но нам ясно теперь, что не во всех каталитических процессах, и в особенности в контактных явлениях, можно теоретически допустить возникновение промежуточных химических форм, в образовании которых принимает участие катализатор.

Успешное развитие органической химии во вторую половину прошлого века так захватило силы и внимание большинства химиков, что развитие учения о катализе как бы замерло на долгое время, несмотря на то, что осуществление некоторых синтетических проблем могло произойти только благодаря катализу, но на эту сторону мало обращалось внимания, и механизм катализа упускался из вида.

Только в начале XX столетия катализ вновь обращает на себя внимание благодаря трудам Бредига над неорганическими ферментами, Сабатье и Сандерена по восстановлению непредельных соединений, Ипатьева по гидрогенизации под высоким давлением, и несколько иной формулировке его, сделанной немного раньше Оствальдом: „катализ есть ускорение медленно совершающейся химической реакции в присутствии постороннего тела“. Из такого определения следовало, что катализатор и фермент не способны возбуждать в системе реакции, которая в отсутствие их хотя медленно, но совершалась бы. Но мы знаем теперь, что катализатор не только ускоряет достижение системой равновесия, но и вызывает отсутствовавший раньше химический процесс.

В последнее время выдвинут вопрос о значении и преимуществе смешанных катализаторов, которые лучше ускоряют реакцию и направляют ее в одну определенную сторону. Было выяснено, что, например, железо с примесью других металлов или окислов их значительно повышает каталитическое действие свое и катализатор работает более продолжительный срок, не утрачивая активности. Миташ показал, что окись железа как катализатор, вследствие примеси окиси висмута, настолько хорошо ведет окисле-

ние аммиака, что такой контакт может практически заменить платину. Как известно, окись цинка ведет к синтезу, при повышенной температуре и давлении, метилового спирта из окиси углерода и водорода, но стоит прибавить к ней немного железа, как реакция восстановления, усиливаясь, направляется в сторону образования углеводородов. Под смешанными катализаторами разумеют и такие случаи, когда катализатор тем или иным приемом откладывается на определенном ложе, которое само по себе для данной реакции не является катализатором. Например, никкель, расплывленный на поверхности глинозема, представляет более активный катализатор в процессах гидрогенизации и дегидрогенизации. То же наблюдается и для платины, палладия и других благородных металлов при отложении их на поверхности асбеста и особенно активированного угля. Ни окись алюминия, ни активированный уголь, сами по себе взятые, не активируют водорода, но отложенный на них металл является более активным катализатором.

Смесь катализаторов иначе реагирует, чем сами они, отдельно взятые, и в смесях индивидуальные химические свойства элементов в значительной степени погашаются, появляются новые признаки в свойствах смеси, которая начинает и реагировать как новое тело. Смешанные катализаторы приобретают все большее и большее значение, и применение их за последние годы способствовало научно-исследовательской работе, нашедшей себе приложение в заводском производстве. Законностей и точных правил, каким нужно следовать при приготовлении смешанных катализаторов для осуществления того или другого химического процесса, пока еще не существует.

Пользуются эмпирическими наблюдениями и ставят почти бесчисленные опыты для изготовления подобных активных смесей. В одной Германии до настоящего времени было приготовлено и испытано на активность несколько тысяч различных контактных тел и разнообразных смесей катализаторов, из которых только немногие оказались действительно настолько полезными, что вошли как ценные факторы в химическую промышленность.

Что общего между неорганическими катализаторами, ферментами и ферментами? Постепенно, резкое отличие в их природе начинает сглаживаться, и мы знаем теперь

определенного состава сложные органические соединения, которые имеют свойства катализаторов. Таким энзимом, строение которого в достаточной степени выяснено, является, повидимому, хлорофил; он есть в то же время трансформатор принесенной солнечным лучом энергии; ассимиляция в том и выражается. что лучистая энергия солнца им поглощается и переносится на молекулы угольной кислоты, связи в которой расшатываются, вызывая распад ее на кислород и окись углерода, а возможно на кислород и углерод, который *in statu nascendi* дает с водой гидраты (углеводы).

Красящие пигменты крови тоже подобны ферментам: Вильштеттер доказывает, что оксигемоглобин разных животных представляет пероксидазу, вызывающую окислительные реакции перекисью водорода. Такие пероксидазы свойственны и растительному миру, как много лет тому назад показал Бах.

В этом своем действии красящие вещества крови различных животных резко отличаются в количественном отношении: пигмент крови лошади есть пероксидаза, не вполне идентичная с пигментом крови свиньи. Такое отличие этих пигментов нужно искать в строении глобинового остатка оксигемоглобина этих животных, который несколько иначе направляет каталитическое действие. Фибрин крови есть также сложная, живым организмом созданная форма со свойствами пероксидазы, переносящей кислород перекиси водорода на окисляющиеся вещества.

Таким образом, постепенно устанавливается представление, что нет принципиального отличия в проявлении каталитических свойств простыми неорганическими катализаторами и более сложными органическими энзимами и ферментами; последние, по всему вероятно, представляют сложные углеродистые соединения определенного, не вполне установленного еще строения.

Представление о ферментах как об индивидуальных химических соединениях выдвинуто в недавнее время Вильштеттером.

Если неорганические смешанные ферменты, как выше мы видели, более активны, лучше способствуют определенно выраженному направлению реакции, то подобные же явления можно видеть, по аналогии, и в биохимических процессах, осуществляемых микроорганизмами. Таков симбиоз (Виноградский) двух бакте-

рий почвы, анаэроба масляного брожения (*Clostridium Pastorianum*) с аэробом, ведущий к фиксации азота воздуха почвой. Как в басне „Слепой и разбитый параличом“ слепой поддерживает больного, который указывает нужную им обоим дорогу, так и в этом симбиозе аэробный бацилл поглощает кислород, вредный для анаэробного микроорганизма, который за это предоставляет азотистую пищу первому. Симбиоз двух осуществляет определенную полезную работу: факсацию азота воздуха.

Но и болезнетворные микроорганизмы часто губительнее действуют не в чистых своих культурах, а когда находятся в смеси с другими микробами.

За последние 10—15 лет экспериментальными работами по катализу несколько ближе подошли к разъяснению механизма действия катализаторов, но общей теории катализа, которая исчерпывающим образом объясняла бы все относящиеся сюда явления, пока еще нет.

Можно теперь с уверенностью только сказать, что определение Оствальда: „катализатором называется каждое вещество, которое, не появляясь в конечном продукте химической реакции, изменяет ее скорость“ („ein Katalysator ist jeder Stoff, der ohne im Endprodukt einer chemischen Reaktion zu erscheinen, ihre Geschwindigkeit verändert“), не выражает полной сущности процесса и требует нового обобщения в согласии с опытными данными.

Лангмюр, на основе эксперимента и учета числа ударяющихся и испаряющихся с поверхности молекул, недавно показал, что химические реакции, протекающие на поверхности раздела двух фаз, требуют признания очень стойких адсорбированных пленок; последние мономолекулярны и устойчивы, причем молекулы стремятся определенным образом ориентироваться по отношению к поверхности раздела. Он допускает, что и вещества, оказывающие ядовитое действие на катализатор, также образуют на нем тончайшие пленки. С такой точкой зрения согласны и опыты с поверхностным натяжением, установившие, что пленка, например оливкового масла, на воде имеет толщину в 10 Å и потому должна состоять из одного слоя молекул. Вводя следы „антиокислителей“ (Муре), предохраняют подобными пленками из них от окислительных реакций великое множество веществ.

При адсорбции так же, как и при каталитических процессах, необходимо иметь в виду возможность ориентации на поверхности адсорбера или катализатора для тех молекул, различные части которых обладают неодинаковыми свойствами, например, кислоты, алкоголи, амины; и, действительно, при катализе сложных органических соединений заметно влияние ориентации молекул; даже стереохимические отличия в строении молекул сказываются на ориентации их на катализаторе.

В связи с теорией гетерогенного катализа, в последние годы усиленно разрабатывается, в особенности в Америке, вопрос о природе катализирующих поверхностей (теория Тэйлора). Там он приобрел большое практическое значение вследствие осуществления новых производств, основанных на контактном катализе. Теория Тэйлора — это воззрение на особое строение поверхности катализатора, теория, которая связывает адсорбцию с каталитическим действием, причем как то, так и другое специально и приурочивается не ко всей поверхности в ее целом, а к отдельным „активным центрам“. За такие активные центры принимаются наиболее выступающие атомы на поверхности контактного материала, не вошедшие в кристаллическую решетку. Экспериментальные данные заставляют большинство современных исследователей катализа считать адсорбирующие и катализирующие поверхности не однородными, а очень дифференцированными. Схема Тэйлора, относящаяся к строению этих поверхностей, показывает, что только атомы, лежащие на поверхности катализатора и выступающие над ней, обладают свободными единицами сродства, действующими на катализируемое тело. Такое представление о роли катализатора ведет к дальнейшему проникновению в понимание гетерогенных каталитических реакций, которые в каталитическом поле происходят в пограничных областях двух фаз.

Современное понимание теоретического толкования механизма каталитических явлений служит как бы отзвуком того, что много лет тому назад говорил об этом предмете Менделеев. В статье „О влиянии прикосновения на ход химических превращений“ он говорит: „представляя уединенную массу тела, мы во всех его состояниях должны признать на поверхности массы иной вид внутреннего движения, или иное распределение

частей, частиц и атомов, чем внутри массы“. Это относится, конечно, как к контактному телу, так и к катализируемым веществам. И далее: „если на свободной поверхности, ограничивающей тела, движения, как частичные, так и атомные, должны быть иными, чем внутри массы однородного вещества, то должны быть опять иные внутренние движения тела на месте встречи двух тел в точках их соприкосновения. Тут произойдут действительные пертурбации, уклонения в движении и притом иного рода, чем на свободной поверхности; следует признать, что в обоих прикасающихся телах на точках или поверхности касания движения, как частичные, так и атомные, должны быть иными, чем в остальной массе тел. Степень и даже срок пертурбаций или изменений движений будут зависеть от индивидуальностей тел, касающихся, т. е. будут носить характер чисто химический“. Химическое взаимодействие совершается, значит, только при касании, т. е. в условиях, изменяющих движения, свойственные массам уединенных однородных тел. Итак, обращаясь к первоисточнику русской химической мысли, мы видим, как много им сказано и предугадано о предмете, который так упорно и талантливо разрабатывается современными деятелями науки. И как много в мыслях Менделеева того, что ныне говорят о механизме катализа Лангмюр, Тэйлор и др.!

Какие же выводы можно сделать из работ по катализу, произведенных в последние годы.

Прежде всего, катализатор должен удовлетворять определенным объективным признакам. Из ближе изученных процессов дегидрогенизации и гидрогенизации видно, что только те металлы являются хорошими катализаторами, радиусы атомов которых находятся в пределах 1.236 — 1.397 Å, и сюда относятся следующие элементы: палладий (1.397), платина (1.385), иридий (1.352), родий (1.350), медь (1.276), кобальт (1.257), никкель (1.237), железо (1.236), осмий (1.322), цинк (1.328), рутений (1.307). Все эти элементы принадлежат к классу кубов с центрированными гранями в гексагональной системе. Для осуществления катализа необходимо очень тесное, почти полное соприкосновение, расстояние не больше 0.21 Å. А отсюда следует, что катализ на расстоянии невозможен. Активные центры поверхности

катализатора ориентируют к себе требующие активации химические связи и тем облегчают течение реакций. На катализирующей поверхности должны существовать особые совокупности таких центров или выступов — мультиплеты (Баландин), характеризующиеся специфичностью притяжения и особой конфигурацией, и, следовательно, различные катализаторы могут вести реакцию по различным направлениям. Адсорбция при катализе не играет доминирующей роли, хотя катализ и связан с адсорбцией. Хороший адсорбер может быть плохим катализатором, и катализаторы гораздо чувствительнее к отравлению, чем адсорберы. Катализатор, отчасти отравленный, ведет реакцию по другому пути, отчего возникают побочные реакции конденсации при катализе органических соединений.

Весьма вероятно, что активные каталитические центры, деформирующие молекулы, не представляют ассоциации рыхло расположенных атомов, как думает Тэйлор, а, наоборот, находятся в наиболее плотной упаковке в элементарных гранях, отождествляемых с центрами кристаллизации. Деформация же катализируемых молекул не может не быть тесно связанной с деформацией электронных оболочек у атомов катализатора.

Для того, чтобы катализатор работал, необходимо создать подходящие для него термодинамические условия. Они не одинаковы для разных катализаторов; и энергия активирования Q , т. е. количество тепла, которое надо прибавить, чтобы заставить реагировать граммоллекулу данного вещества, и температурный коэффициент скорости реакции не зависят от природы катализируемого вещества для данного типа реакций, а только от природы примененного катализатора. Это Q равно, в среднем, для платины 18.725, палладия 15.780 и никкеля 9.850 калорий на граммоллекулу (Зелинский и Баландин). Энергия активирования имеет большой теоретический интерес, так как она дает понятие о пассивных сопротивлениях реакции. Она изменяется для одного и того же вещества, если применять катализаторы химически различные, но остается постоянной для различных веществ при одном и том же катализаторе.

Выше предельной температуры в 200 — 350°, разной для различных катализаторов, наступает разрушение, более или менее значительное, катализируемого материала и катализатор покрывается,

в случае углеродистых соединений, тонкой углистой пленкой, покрывающей его поверхность с ее активными центрами, и катализ прекращается (Зелинский, Турова-Поляк); но такую пленку можно легко снять, сжигая ее кислородом при невысокой температуре, и реактивировать катализатор.

Активные точки катализатора нужны только для активирования пассивных

связей. Если молекулы сами по себе активны, то нет надобности в катализаторах, как это и наблюдается, для некаталитических реакций.

Размеры настоящей статьи не позволяют мне более подробно остановиться на обширном экспериментальном материале по катализу и на гипотезах, стремящихся выяснить механизм этого процесса.

Растительность Белоруссии

О. С. Полянская

I

Белоруссия занимает в настоящее время всю бывшую Могилевскую губ., бывшую Минскую (без Новогрудского и Пинского уу.) и южную половину бывшей Витебской губ. (уу. Егитбский, Лепельский, Полоцкий, Городокский и Дриссенский).

Белоруссия расположена в южной части лесной зоны восточноевропейской равнины, в подзоне елово-широколиственных лесов, являющейся продолжением лесной полосы центральной Европы. Этот елово-широколиственный лес вклинивается между таёжной и лесостепной зоной восточной Европы в виде удлинённого треугольника, обращённого вершиной к Уральскому хребту. По Энглеру [1], Белоруссия входит в состав сарматской провинции средневропейской лесной области.

Расположенная на рубеже между западной и восточной Европой, Белоруссия имеет в своей флоре целый ряд западноевропейских элементов, особенно многочисленных в южной ее половине, обладающей более мягким климатом. Так, одной из лесообразующих пород здесь является граб, типичный представитель западноевропейских лесов. Кроме граба, в Белоруссии встречается еще ряд западноевропейских видов, причем некоторые из них заходят на восток Европы очень недалеко. Так, например, ракитник чернеющий (*Cytisus nigricans*)¹ встречается только на самом западе Белоруссии. Известное лекар-

ственное растение арника (*Arnica montana*),¹ растущая в горах средней Европы, достигает своей восточной границы еще в пределах Белоруссии в Могилевском округе. К типичным видам западноевропейской флоры принадлежат также: бересклет европейский (*Evonymus europaeus*), лук медвежий (*Allium ursinum*), зубянка луковичная (*Dentaria bulbifera*), подлесник европейский (*Sanicula europaea*), злаки — коринифорус и триодия (*Corynephorus canescens* и *Triodia decumbens*) и т. д. Все эти западноевропейские виды заходят в восточную Европу недалеко. Флора Белоруссии, как и всякой страны, пережившей оледенение, является сравнительно молодой. Наиболее древнюю флору имеет южная Белоруссия — Полесье, раньше других мест Белоруссии освободившееся от ледяного покрова. Если принять во внимание, что югозападная часть белорусского Полесья совсем не была под ледником, можно было бы ожидать там ряд реликтов древней (третичной) флоры, какие мы находим на Подольской, Среднерусской и Приволжской возвышенностях. Но после отступления ледника Полесье подверглось опусканию, и большая часть его оказалась покрытой водой — гигантскими плавнями древней Припяти [2, 3]. Это создало неблагоприятные условия для сохранения сухопутной растительности, и поэтому большая часть третичных реликтов, сохранившихся в белорусском Полесье, принадлежит к водной флоре. Таковы, например, альдрованда (*Aldrovanda vesic-*

¹ Восточную границу распространения см. фиг. 3.

¹ Восточную границу распространения см. фиг. 2.

culosa), водяной орех (*Trapa natans*) и водяной папоротник (*Salvinia natans*). Их местонахождения указаны на фиг. 2.

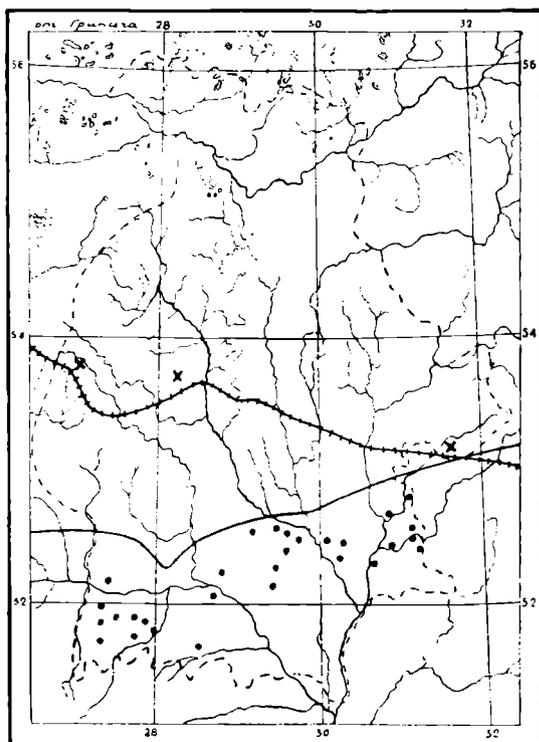
Однако, в Полесье все же сохранилось очень интересное растение, несомненно представляющее собою третичный реликт, но принадлежащее к сухопутной флоре. Это — азалия (*Azalea pontica*), произрастающая в белорусском Полесье, как-раз в области, не бывшей под оледенением¹ (фиг. 3).

II

Таким образом, в белорусском Полесье мы встречаем сохранившимися некоторыми, хотя и немногочисленными представителями древней, доледниковой флоры. Наступившим оледенением древняя растительность была уничтожена почти на всей территории Белоруссии. После отступления ледника первое время господствовала арктическая флора тундрового характера, сменившаяся впоследствии, после улучшения климата, растительностью лесной. Как показал Пачоский [4], большую часть своей послеледниковой растительности Белоруссия получила с соседней Подольской возвышенности, расположенной к югу от Белоруссии и никогда не бывшей под ледником. Оттуда пришли все широколиственные породы, а также травянистые элементы западноевропейской флоры. К северу за отступающим ледником двигалась арктобореальная флора, реликты которой мы и до сих пор встречаем в Белоруссии, особенно в северной ее части. Эти ледниковые реликты сохранились главным образом на болотах, где имеются благоприятные условия для их сохранения ввиду низкой температуры среды. К таким реликтам принадлежит в Белоруссии, напр., вороника (*Empetrum nigrum*), кассандра (*Cassandra calyculata*), ива черничная (*Salix myrtilloides*), ива лапландская (*Salix lapponum*). К лесным бореальным элементам относятся, напр., серая ольха (*Alnus incana*) и линнея (*Linnaea borealis*). Все перечисленные виды (кроме кассандры и обих ив) встречаются только в северной части Белоруссии (фиг. 3).

Отступающий ледник оставил на всей территории Белоруссии, кроме югозападного ее угла (не бывшего под оле-

денением) мощный плащ поддонной морены, а местами скопления конечно-моренных всхолмлений. Талые воды, вытекавшие из-под края ледника (флювиоглациальные потоки), размывали поверхность морены и в свою очередь



Масштаб: 1:150 000

- x ————— Граб (*Carpinus betulus*).
- Ель (*Picea excelsa*).

Фиг. 1.

откладывали взмученный материал в местах более слабого течения. Таким образом, несортированные отложения морены оказались прикрытыми сверху сортированными по грубости зерна флювиоглациальными отложениями. Эти последние покрывают и югозападную часть Белоруссии, не бывшую под ледником. Работа ледника и флювиоглациальных потоков сыграла большую роль в образовании современного рельефа Белоруссии. Если бросить общий взгляд на поверхность Белоруссии, ее можно разделить по характеру рельефа на две части. Южная половина — низменная и однообразная — представляет собою часть Полесской низменности; самые низкие точки ее лежат в долине Припяти, а к северу поверхность постепенно поднимается. Северная половина, в сред-

¹ Этому интересному растению мною посвящена отдельная статья в № 9 „Природы“ за 1929 г.

нем более возвышенная, ¹ имеет неспокойный и разнообразный рельеф. Здесь имеются: и возвышенное плато (минское и оршанское лессовые плато), и конечно-моренные возвышенности (напр., к северу от Минска и к северу от Витебска), и, наконец, часть Прибалтийской низменности. Эта последняя занимает, впрочем, сравнительно небольшое пространство в северозападном углу Белоруссии (Полоцкий округ). В геологическом отношении северная половина Белоруссии значительно моложе южной, так как она пережила три оледенения (миндельское, рисское и вюрмское) и освободилась от льда позднее, чем южная половина, которую вюрмское оледенение не затронуло [5].

Северная половина Белоруссии довольно легко разделяется в орографическом отношении на три района: 1) озерный район, характеризующийся моренным всхолмленным ландшафтом и большим количеством озер; этот район, в общем, более низменный, чем два следующие; значительно возвышается в нем лишь Витебско-Невельская гряда; 2) оршанский возвышенный район, и 3) минский возвышенный район; оба характеризуются присутствием на них лессовых плато. Южная половина Белоруссии не имеет столь ясно выраженных орографических единиц, и ее можно разделить лишь условно на: 1) собственно Полесскую низменность, занимающую большую часть бассейна Припяти и характеризующуюся многочисленными болотами, чередующимися с песчаными отложениями, и 2) центральную Белоруссию, являющуюся окраиной Полесья. Приблизительные границы этих районов указаны на фиг. 4.

Поверхность Белоруссии прорезана многочисленными реками, причем большая половина этой страны относится к бассейну Днепра, а лишь северная часть к бассейну Зап. Двины.

Влияние отступающего ледника сказалось также и на развитии речных долин Белоруссии. Главная масса талых ледниковых вод стекала по готовым долинам крупных рек, существовавших еще до ледникового периода. В большей части Белоруссии, принадлежащей к бассейну Черного моря и орошаемой водами Днепра и его притоков, сток

талых вод происходил легко, так как устье Днепра было свободно от льда. Ледник отступил здесь уже давно, и реки, освободившиеся от ледяного покрова, успели выработать себе обширные долины, одни поймы которых достигают на юге Белоруссии 3—5 км ширины. Другую картину мы видим на севере Белоруссии, принадлежащем к бассейну Балтийского моря. Ледниковый покров стоял здесь значительно позднее, и талые воды ледника долгое время не имели выхода, так как устье Зап. Двины было еще запружено льдами. Здесь мы видим поэтому многочисленные озера, являющиеся последними остатками задержавшихся ледниковых вод. Сама Зап. Двина и ее притоки имеют в пределах Белоруссии весьма мало выработанные долины, что объясняется сравнительной геологической молодостью рек.

III

Материнскими породами почв Белоруссии являются большей частью флювиоглациальные отложения, так как неприкрытая морена выходит на поверхность сравнительно редко.

Как показал Я. Н. Афанасьев [7], покровные породы располагаются на территории Белоруссии в определенной закономерности. На наиболее высоких плато расположены лессы и лессовидные суглинки; несколько ниже, на следующих террасах, лежат крупнопесчаные и валунные суглинки, еще ниже—супеси и, наконец, в наиболее низких местах (долины рек, Полесская низменность)—песчаные отложения. Почвы Белоруссии, развивающиеся на этих материнских породах, представляют собою различные разновидности подзолистых почв, от подзолов до скрыто-подзолистых. Кроме подзолистых, значительное распространение в Белоруссии имеют также торфяно-болотные и торфянисто-глеевые почвы, развивающиеся в заболоченных впадинах рельефа. Интересно, что подзолистые почвы Белоруссии имеют ряд характерных черт, сближающих их с почвами западной Европы [6, 8], а именно, подзолистый горизонт начинает приобретать желтопалевые тоны вместо белесых и пепельных тонов подзолистого горизонта почв восточной Европы. Иллювиальный же горизонт (горизонт вмывания) является мало оформленным и не имеет резко выраженной границы от подзолистого горизонта. Афанасьев называет

¹ Северная половина Белоруссии имеет высоты 160—280 м над уровнем моря (отдельные холмы еще выше); высоты южной половины 90—200 м над уровнем моря.

эти почвы „палеоподзолистыми“ и считает, что здесь имеется начало процессов латеризации, которые усилились далее на запад и югозапад и приводят к образованию желтоземов и красноземов западной Европы. Таким образом и в почвенном отношении Белоруссия стоит на рубеже между западной и восточной Европой.

Климат Белоруссии носит те же черты переходного характера от континентального климата восточной Европы к морскому климату западной. Для характеристики климата ниже приводятся данные пяти метеорологических станций [9]: Мозырь характеризует белорусское Полесье, Бобруйск — центральную Белоруссию, Минск — минский возвышенный район, Горки — оршанский возвышенный район, Новое Королево — озерный район.

Метеорологические станции	Средняя температура			Амплитуда
	года	июля	января	
Мозырь .	6.5	18.8	-6.2	25.0
Бобруйск .	5.7	17.9	-6.8	24.7
Минск .	5.3	17.5	-6.8	24.3
Горки	4.7	17.7	-8.3	26.0
Новое Королево	4.3	16.8	-8.1	24.9

Количество осадков в Белоруссии колеблется от 524 мм в год (Горки) до 658 мм (Новое Королево), средняя годовая относительная влажность воздуха 79—81% в разных частях страны.

Кайгородов [10] выделяет в Белоруссии пять сельскохозяйственных районов. Эти районы в грубых чертах совпадают с указанными выше орографическими районами.

1) Озерный район характеризуется в климатическом отношении как холодный (в югозападной части прохладный), повышенно-влажный („северный район“ Кайгорода).

2) Оршанский возвышенный район — климат умеренно-прохладный (в юго-восточной части умеренно-теплый), пониженно-влажный („восточный район“ Кайгорода).

3) Минский возвышенный район имеет климат умеренно-прохладный, повышенно-влажный („западный район“ Кайгорода).

4) Центральный район (окраина Полесья) имеет теплый, пониженно-влажный климат („центральный район“ Кайгорода).

5) Полесский район — климат повышенно-теплый; влажность его в разных

частях различна: в восточной части климат влажный, в северозападной части повышенно-влажный, в югозападной части пониженно-влажный („южный район“ Кайгорода).

IV

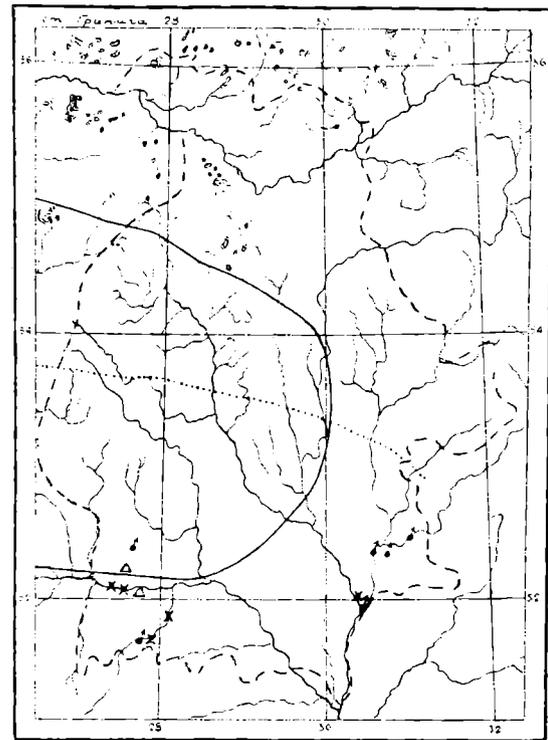
Как в отношении рельефа, так и в отношении растительности южная и северная половина Белоруссии друг от друга отличаются, хотя, конечно, это изменение происходит довольно постепенно. Западноевропейское влияние во флоре Белоруссии особенно заметно сказывается на южной ее половине, что объясняется большой мягкостью климата этой последней. Наоборот, большая континентальность северной половины еще усугубляется большой приподнятостью этой последней над уровнем моря. Любопытно, что северная граница распространения наиболее заметного представителя западноевропейской флоры, граба, определено избегает минской и оршанской возвышенностей и проходит у их основания. Граница граба проходит в Белоруссии с ЗСЗ на ВЮВ к югу от Минска, на Кличев и Старый Быхов. и ее можно считать границей лесов западноевропейского типа с участием граба как лесообразующей породы. К северу и северо-востоку от этой линии мы встречаем леса, типичные для средней полосы восточной Европы, из дуба и ели без участия граба; к югу и югозападу от нее — леса из ели, дуба и граба. На самом юге Белоруссии, в Полесье, ель перестает уже быть лесообразующей породой и встречается лишь в виде уединенных островных местонахождений. Южная граница сплошного распространения ели и ее полесские островки показаны на фиг. 1. В Полесье ель встречается по окраинам болот или в заболоченных долинах рек, на границе между формациями широколиственного леса и черноольшаника, часто в смеси с дубом или ольхой, иногда в виде чистых насаждений, занимающих небольшие лентообразные площади. Обычно в Полесье, мы встречаем лес из одних широколиственных пород без примеси ели. Таким образом, в Белоруссии можно отметить три лесных подзоны: на севере еловый широколиственный лес восточноевропейского типа с преобладанием ели и дуба, далее к югу — елово-широколиственный лес западноевропейского

типа с преобладанием ели, дуба и граба, и на юге — леса полесского типа из дуба, граба и других широколиственных пород без ели (фиг. 1). Таким образом, елово-широколиственный лес при дви-

ской части СССР, здесь играет крайне незначительную роль.¹ Для елово-широколиственных лесов Белоруссии, кроме преобладания ели и бедного состава широколиственных пород, характерно также присутствие жимолости в подлеске. Этот кустарник, очень обычный на севере Белоруссии, к югу делается более редким и в Полесье уже не попадает, хотя абсолютная граница его распространения проходит южнее через б. Волынскую губ. Что касается до серой ольхи (*Alnus incana*), то она и вовсе не встречается в южной половине Белоруссии (см. границу ее распространения фиг. 3).

Наиболее обычными растениями в покрове елово-широколиственных лесов Белоруссии являются: копытень (*Asarum europaeum*), медуница (*Pulmonaria officinalis*), печеночница (*Hepatica triloba*), кислица (*Oxalis acetosella*), майник (*Maianthemum bifolium*), зеленчук (*Galeobdolon luteum*). На севере Белоруссии в еловых и елово-широколиственных лесах нередко встречается, кроме того, линнея (*Linnaea borealis*) — бореальный вид, который уже в северной трети Белоруссии доходит до границы своего распространения (фиг. 3).

На юге Белоруссии, в Полесской низменности, встречаются широколиственные леса с богатым видовым составом древесных пород. В 1-м ярусе преобладает дуб и граб, к которым пришиваются берест, вяз, ильм, клен, липа, на сырых местах ясень; во 2-м ярусе — свидина (*Cornus sanguinea*), калина, дикая яблоня и груша; в подлеске — орешник, бересклеты европейский и бородавчатый, малина, ежевики (*Rubus caesius* и *R. suberectus*), шиповники (*Rosa tomentosa*, *R. mollis*, *R. cinnamomea*). Ель обычно отсутствует, в Полесье она встречается лишь в виде уединенных островных местонахождений. При движении на север, по мере поднятия из Полесской низменности на окраины Полесья, ель уже появляется в лесах в качестве лесообразующей породы. Севернее границы сплошного распространения ели мы входим в подзону елово-широколиственных лесов западноевропейского типа из граба, дуба и ели. По мере продвижения к северу, участие ели в лесах делается все более и более значительным, состав же



Масштаб: 1:100 000

- △ *Aldrovanda vesiculosa*.
- × *Salvinia natans*.
- ✓ *Trapa natans*.
- *Arnica montana*.
- - - *Corynephorus canescens*.

Фиг. 2.

жении с севера на юг постепенно изменяет свой состав под влиянием климатических факторов.

Для севера Белоруссии типичны еловые леса с небольшой только примесью широколиственных пород, главным образом дуба и клена. Изредка встречаются вяз и ильм, кустарниковая липа, козья ива (*Salix cargea*). В подлеске всего больше орешника, изредка встречается бересклет бородавчатый (*Evonymus vergosus*) и жимолость (*Lonicera xylosteum*). На вырубках вместе с березой и осиной встречается и серая ольха. Интересно отметить, что орешник играет доминирующую роль в подлеске елово-широколиственных и широколиственных лесов всей Белоруссии. Наоборот, липовый подлесок, обычный на востоке Европей-

¹ Липа в большей части Белоруссии уничтожается крестьянами на лыки и встречается лишь в виде кустарника.

широколиственных пород делается все более и более бедным. Все реже и реже встречаются дикая яблоня и груша, особенно последняя, исчезает берест, исчезают из лесов шиповники и бересклет европейский, наконец исчезает и граб. Недалеко из границы распространения граба, повидимому, проходит и граница распространения береста. Бересклета европейского в северной половине Белоруссии в лесах встречать мне не приходилось, но возможно, что он растет там кое-где на теплых склонах речных берегов. Шиповники в северной половине Белоруссии встречаются только при дорогах. Яблоня и груша, хотя и встречаются в лесах до северной границы Белоруссии, но в качестве очень редких пород, в особенности груша (*Pirus complanis*), которая достигает здесь северной границы своего распространения (фиг. 3).

В южной половине Белоруссии травянистый покров елово-широколиственных и широколиственных лесов более богат видами и имеет более западноевропейских элементов, чем на севере. В нем иногда попадаются даже такие западные виды, как лук медвежий (*Allium ursinum*) и зубянка луковичная (*Denaria bulbifera*), которые являются спутниками бука в лесах западной Европы.

Таким образом, елово-широколиственный лес постепенно изменяется в своем составе при движении с севера на юг.

Кроме елово-широколиственного леса, большим распространением в Белоруссии пользуются сосновые боры. Они также претерпевают эволюцию при движении с севера на юг, постепенно обогащаясь составными видами. На севере Белоруссии сосновые боры или вовсе не имеют подлеска, или роль такового играет можжевельник. Травяной покров довольно бедный. Часто встречаются: брусника, черника, тимьян, вереск, орляк, овсяница овечья. Южнее, в зоне распространения елово-дубово-грабовых лесов в покрове сосновых боров начинают играть заметную роль западноевропейские элементы флоры. Часто встречается, напр., триодия (на севере Белоруссии попадающаяся лишь изредка), коринифорус (фиг. 2 — северная граница его распространения), арника (только в западной половине этой зоны). Еще южнее, в Полесском районе, начинают появляться, кроме западноевропейских, также и лесостепные элементы флоры. Здесь уже сказывается близость лесостепной зоны. Лесостепные элементы поселяются пре-

имущественно в сосновых борах, так как легко нагревающаяся и сухая песчаная почва боров благоприятствует их произрастанию. Здесь в Полесье сосновые боры имеют подлесок из лесостепных кустарников дрока и раkitника (*Genista tinctoria* и *Cytisus ruthenicus*),¹ а в покрове целый ряд степных травянистых элементов: степная гвоздика (*Dianthus Borbasii*), песчанка злаколистная (*Arenaria graminifolia*), перекасти-поле (*Gypsophila paniculata*), чистец прямой (*Stachys recta*), кудрявка (*Tragopogon floccosus*), шалфей луговой (*Salvia pratensis*) и др. Кроме сосновых лесов, некоторые южные виды произрастают и на теплых склонах речных обрывов. Так, в Полесье встречается в диком виде боярышник (*Crataegus monogyna*) у Мозыря, Турова и Барбарова, барбарис (*Berberis vulgaris*) у Мозыря и терн (*Prunus spinosa*); этот последний до сих пор найден только в одном месте Белоруссии — окрестности Турова — и повидимому нигде больше в пределах этой республики не встречается (фиг. 3).

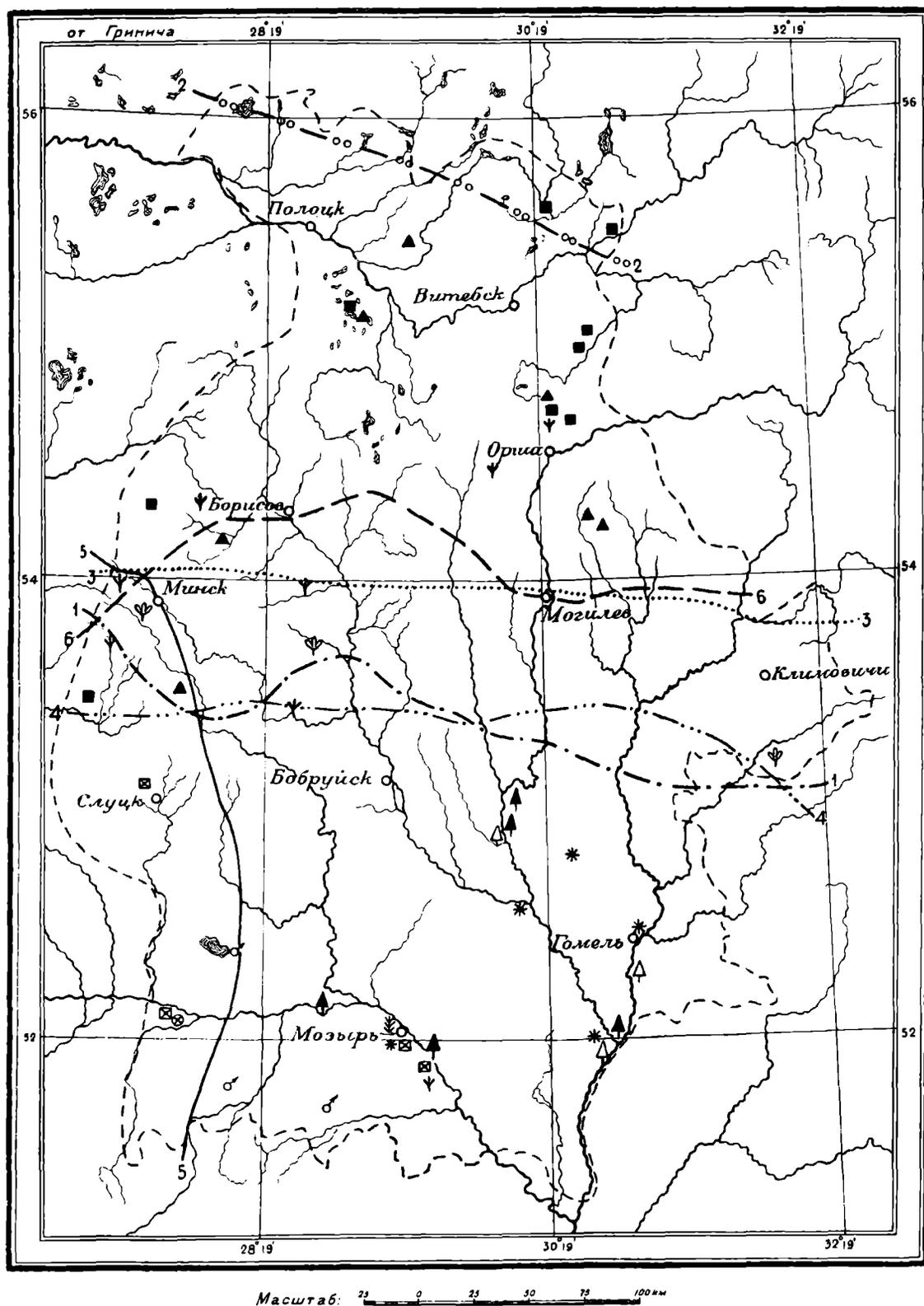
V

Эта постепенная эволюция елово-широколиственного и соснового леса при движении с севера на юг зависит от климатических причин. Но, как известно, распределение растительности зависит также и от рельефа, покровных пород и почв. Проследим в общих чертах влияние на растительность Белоруссии этих факторов. Елово-широколиственный лес встречается в Белоруссии на довольно разнообразных почвах от лессов и лесовидных суглинков до супесей; сосновые же боры приурочены к более узким почвенным условиям и встречаются большей частью на песчаной почве.

Почвы тесно связаны с покровными породами, а эти последние в Белоруссии закономерно изменяются вместе с рельефом. Мы можем представить себе следующую схему распределения растительности в связи с крупными единицами рельефа.

Возвышенные плато Белоруссии, открытые лессами и лесовидными суглинками, в настоящее время сильно распашаны; однако по остаткам растительности

¹ Северные границы их распространения см. фиг. 3.



Границы
распространения:

- 1 — *Carpinus betulus*
- 2 — *Pirus communis*
- 3 *Genista tinctoria*
- 4 - - - *Cytisus ruthenicus*
- 5 — *Cytisus nigricans*
- 6 — *Alnus incana*

Островные
местонахождения:

- ♠ *Carpinus betulus*
- ♣ *Cytisus scoparius*
- * *Genista germanica*
- ⊠ *Crataegus monogyna*
- ▲ *Empetrum nigrum*
- *Linnaea borealis*
- ⊙ *Prunus spinosa*
- ♣ *Berberis vulgaris*
- ▲ *Populus nigra*
- △ *Populus alba*
- ♂ *Azalea pontica*

Фиг. 3. Географическое распространение деревьев и кустарников Белоруссии.

на них можно предполагать, что они были некогда покрыты еловыми и елово-широколиственными лесами. Впрочем, местами на лессовидных суглинках растут также сосново-дубовые леса. Это объясняется, по всей вероятности, тем, что в таких местах маломощные лессовидные суглинки подстилаются песками (двучленность материнских пород — явление, сильно развитое в Белоруссии). Расположенные несколько ниже лессовидных суглинков валунные и крупнопесчаные суглинки и супеси покрыты елово-широколиственными или широколиственными лесами. Наконец, наиболее низкие места рельефа, покрытые песчаными отложениями, заняты сосновыми борами. Особенно сильно распространены сосновые боры в Полесской низменности, а также по опесчаненным полосам, которые сопровождают крупные реки Белоруссии и представляют собою следы древних флювиогляциальных потоков. Таково распределение лесной растительности Белоруссии относительно крупных единиц рельефа — возвышенных плато, низменностей и т. д.

В местах неспокойного рельефа, где он быстро и резко изменяется на небольшом пространстве, имеется, обычно, обратное расположение лесов. Вершины холмов, с которых смываются в первую очередь глинистые частицы почвы, являются вследствие этого более опесчаненными, чем их основания. Вследствие этого, на вершинах холмов мы видим, обычно, сосновые леса, а ниже по склону — сосново-еловые и елово-широколиственные. Еще ниже, в условиях большего увлажнения и большей заиленности почвы, появляются широколиственные породы без ели. Если еще ниже по склону имеется заболоченная впадина, то к широколиственным породам примешивается сначала ясень, потом черная ольха, а на окраине болота мы видим чистые ольшанники на иловато-болотистой почве.

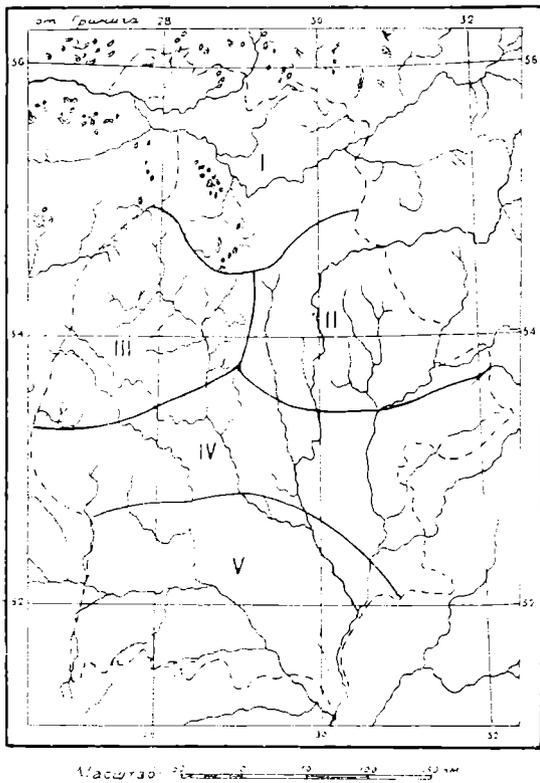
Болотными образованиями заняты в Белоруссии обширные площади. Особенно много болот в Полесской низменности. Обычно болота располагаются по следующей схеме: на водоразделах — сфагновые болота, в долинах рек — гипново-осоковые. В заливной части долин встречаются также чистые осочники без мохового покрова. В северной части Белоруссии преобладают сфагновые болота, в Полесье — гипново-осоковые, которые там заходят и на водораздель-

ные пространства. Впрочем, по сообщению Прягина, в западной части Мозырского округа южнее Припяти имеются большие площади и сфагновых болот. Обычная растительность сфагновых болот багульник, пушица, подбел, голубика, росьянка, клюква из древесных пород; — обычна болотная сосна. Однако в флористическом составе сфагновых болот Белоруссии есть особенности, отличающие их от болот севера и востока европейской части СССР. Так, напр., даже в северной части Белоруссии на сфагновых болотах нет карликовой березы (*Betula nana*), обычной уже в Псковской и Ленинградской губерниях. Указания некоторых лесничих на находки карликовой березы оказались ошибочными: ее путали с березой приземистой (*Betula humilis*) — очень обычным кустарником на белорусских болотах, но не сфагновых, а гипновых (низинных). Южная граница распространения карликовой березы проходит несколько севернее Белоруссии. Сфагновые болота белорусского Полесья отличаются, кроме того, и отсутствием кассандры (*Cassandra calyculata*), еще очень распространенной на болотах северной части Белоруссии, а также и вороники (*Empetrum nigrum*). Таким образом, уже в пределах Белоруссии видовой состав сфагновых болот беднеет (в противоположность лесным формациям) с севера на юг. Это объясняется тем, что сфагновые болота являются формацией, угасающей к югу, и в Белоруссии они находятся недалеко от южной границы своего распространения.

Наоборот, низинные болота в Белоруссии весьма полно и разнообразно представлены. Они большей частью имеют кустарниковую растительность из березы пушистой и березы приземистой, а также многочисленные ивы, из которых чаще всего встречаются: ива пепельная (*Salix cinerea*), ива ушастая (*Salix aurita*), чернотал (*Salix pentandra*), ива ползучая (*Salix repens*). В северной части Белоруссии нередко также лапландская ива (*Salix lapponum*) — реликт ледникового периода. Травянистый покров очень разнообразен. Иногда преобладают осоки, иногда вахта с сабельником, иногда ситники, иногда ринхоспора и т. д. Моховой покров образован зелеными мхами. К низинным болотам относятся также заболоченные части речных пойм, где особенно часто встречаются заросли осок без мохового покрова.

VI

В результате вышеизложенного, мы можем наметить в Белоруссии следующие геоботанические районы (фиг. 4).



Фиг. 4. Естественные районы Белоруссии.

I. Озерный район. Леса восточно-европейского типа. Еловые леса с небольшой примесью широколиственных пород, особенно дуба и клена. В подлеске часто встречается жимолость, в травяном покрове северный полукустарничек — линнея. В лесах временного состава часто встречается серая ольха. Из широколиственных пород совсем нет граба, береста, европейского бересклета. Сосновые боры также очень распространены, особенно вдоль Западной Двины. В сосновых борах часто встречается можжевельник в виде подлеска; на более влажных местах к сосне примешивается ель. Преобладают сфагновые болота. На них встречается кассандра, вороника, ива черничная, ива лапландская.

II. Оршанский район. Леса восточно-европейского типа. Преобладают еловые леса с небольшой примесью широколиственных пород. Граба, береста и бересклета бородавчатого нет.

Серая ольха в лесах временного состава очень обычна. Линнея встречается уже только в северной части района. Можжевельник, как и в предыдущем районе, является обычным растением. Болота преимущественно сфагновые; кассандра встречается по всему району, вороника только на севере.

III. Минский район. Леса восточно-европейского типа, но с большим количеством западноевропейских элементов, чем в двух других предыдущих районах. Преобладают еловые леса с примесью широколиственных пород. Граба нет (кроме югозападной части), но бересклет европейский уже встречается нередко. В сосновых лесах всего района очень обыкновенна арника; в югозападной части района встречается ракитник чернеющий (*Cytisus nigricans*). Линнея встречается в еловых лесах лишь как большая редкость. Серая ольха встречается лишь в самой северной части района. Болота преобладают сфагновые; кассандра есть, а вороника является уже большой редкостью. Таким образом, в этом районе мы видим угасаниебореально-арктических видов и усиление западноевропейского элемента.

IV. Центральная Белоруссия (окраина Полесья). Леса западноевропейского типа. Елово-широколиственные леса с разнообразным составом широколиственных пород: много граба, есть бересклет европейский, есть берест. В травяном покрове тоже много западноевропейских видов, встречаются лук медвежий и зубянка луковичная. Сосновые боры распространены не менее, чем елово-широколиственные леса. В них также много западноевропейских элементов. В самой западной части района — ракитник чернеющий, во всей западной половине района — арника, во всем районе — много коринефоруса и триодии. Впервые появляются в борах лесостепные кустарники: дрок (во всем районе) и ракитник русский (в южной половине). Можжевельник встречается только в западной части района. Северные элементы почти исчезают. Серой ольхи совсем нет, линнеи тоже. Болота преимущественно сфагновые, но в южной половине района начинают преобладать гипновые. На сфагновых болотах кассандра еще есть, хотя и делается уже редкой, вороники совсем нет. В поймах рек появляются белый тополь (*Populus alba*) и осокорь (*Populus nigra*).

Таким образом, в 4-м районе мы видим постепенное исчезновение арктическо-бореальных элементов, сильное развитие западноевропейских элементов и появление на юге района лесостепных элементов.

V) Полесский район. Леса западноевропейского типа. Елово-широколиственные леса встречаются только в северозападной части района, на остальном пространстве — леса из широколиственных пород с преобладанием дуба и граба и большим количеством западноевропейских элементов в травяном покрове. Кроме древесных пород, встречающихся в 4-м районе, заметную роль в лесах играют дикие яблоня (*Pirus malus*) и груша (*Pirus communis*), а также появляются в значительном количестве шиповники.

Наибольшую площадь в Полесском районе занимают сосновые боры с большим количеством западноевропейских и лесостепных элементов. В них растут в изобилии дрок красильный и раkitник русский (*Genista tinctoria* и *Cytisus ruthenicus*), а на западной окраине района и раkitник чернеющий (*Cytisus nigricans*). В покрове много коринефоруса, триодии и полесской смолевки (*Silene armeria*). На обрывах речных берегов встречаются боярышник, барбарис, терн. Наконец, для Полесского района характерно присутствие реликтовых растений: азалии, водяного ореха, альдрованды, сальвинии. Болота преобладают гипновые, хотя встречаются и большие площади сфагновых болот. Кассандра совершенно отсутствует.

Таким образом, в Полесье мы видим сильное развитие как западноевропейских, так и лесостепных элементов, а также присутствие реликтовых видов, в других районах Белоруссии не встречающихся; и наоборот, северные элементы в Полесском районе почти отсутствуют.

VII

Мною рассматривались до сих пор только естественные леса, мало затронутые человеком. В действительности же большая часть лесов Белоруссии подверглась очень сильно воздействию человека. Эта деятельность сказывается, первым делом, в уничтожении лесов путем вырубок, пожаров, распахивания лесной площади. Наиболее сильно пострадали леса Белоруссии за 1915—1924 годы. Даже знаменитое некогда своими дев-

ственными лесами Полесье перестало оправдывать свое название. В белорусском Полесье мало тронутые лесные массивы сохранились только в западной части Мозырского округа (Озеранское, Данилевическое и Тонежское лесничества); в восточной же половине леса сильно вырублены и изменены человеком. Кроме уменьшения лесной площади, значительно изменился и состав лесов. Сосновые боры во многих местах заменились березой, еловые и широколиственные леса — березой и осиной. С сосной дело обстоит наиболее благополучно, так как она довольно легко дает естественное возобновление; ель возобновляется уже труднее; что же касается до широколиственных пород, то они в Белоруссии определенно осуждены на скорую гибель, так как естественное их возобновление является почти невозможным вследствие быстрого задернения вырубков, а главное — вследствие пастьбы скота. Таким образом, леса Белоруссии подвергаются, вследствие деятельности человека, довольно быстрому уничтожению и изменению, в смысле исчезновения естественных типов лесов, и превращению их в березняки и осинники. С вырубкой лесов исчезает и ряд интересных и редких растений из их травянистого и кустарникового покрова.

Правда, наряду с уничтожением отдельных древесных видов мы видим и появление новых путем одичания культурных растений, но последнее явление, конечно, распространено в гораздо меньшей степени, чем первое. Любопытным примером одичания может служить прутняк (*Cytisus scorpiarius*). Этот кустарник дико произрастает в западной Европе и в естественном состоянии не заходит на восток дальше Привислинского края. В Белоруссии же он встречается в ряде мест в сосновых борах (фиг. 3). Это объясняется тем, что этот кустарник, имеющий сочные зеленые стебли, высаживался помещиками в лесах для прикормки зайцев; там он быстро одичал и встречается теперь в некоторых местах Белоруссии несомненно уже в диком состоянии. То же самое можно сказать и о черной и красной бузине, которая встречается кое-где в лесах южной половины Белоруссии.

Ввиду такого быстрого изменения растительности Белоруссии, необходимо организовать в ней охрану памятников природы. Особенно заслуживает охраны западная часть белорусского Полесья —

Мозырский округ, интересный присутствием азалии и других реликтов древней флоры и обладающий еще в некоторых местах почти нетронутыми лесными массивами. Между тем, производимые там за последние годы мелиорационные и лесозаготовительные работы могут в течение ближайших лет уничтожить его любопытные природные особенности.

Литература

1. Engler. Syllabus der Pflanzenfamilien, 1913.—2. Личков, Б. Л. К вопросу о геологической природе Полесья. Изв. Акад. Наук СССР, 1928.—3. Он же. К геологической истории Полесья. Доклады Акад. Наук СССР, 1928.—4. Пачоский, И. Основные черты развития флоры югозападной России. Зап. Новоросс. общ. естеств., прилож. к т. 34, 1910.—5. Мирчинк, Г. Ф. О количестве оледенений русской равнины. Природа, 1928, № 7—8.—6. Касаткин, В. Г. О почвах Белоруссии. Зап. Бел. с.-х. инст., в. 2, 1923.—7. Афанасьев, Я. Н. Этюды о покровных породах Белоруссии. Зап. Бел. гос. акад. сельск. и лесн. хоз., 1924.—8. Он же. Очерки почв Белоруссии. Там же, 1926.—9. Рубинштейн, Е. С. Климат СССР. Ч. I. Температура воздуха. Л. 1926.—10. Кайгородов, А. И. Климатический атлас Белоруссии. Минск, 1927.—11. Пачоский, И. Флора Полесья. Тр. СПб. общ. ест., тт. 27, 29

и 30, 1897—1900.—12. Высоцкий, Г. Н. По южной Белоруссии. Зап. Бел. гос. инст. сельск. и лесн. хоз., вып. 4, 1925.—13. Он же. Первый отчет по работам Белорусской опытной станции. Там же, вып. 6, 1925.—14. Адамов, В. В. и Ярошевич, И. К. Обзор растительности белорусского Полесья. Минск, 1927.—15. Савич, Н. М. Результаты геоботанических исследований в б. Рогачевском у. Минск, 1926.—16. Она же. Вынікі геоботанічных дасьледваньняў ў Магілёўскай акрузе ўлетку 1925 г. Мат. да вьв. флэры і фаўны Беларусі, т. 3, 1929.—17. Она же. Папярэдняя справаздача аб геоботанічных дасьледваньнях у Рэчыцкай акрузе ўлетку 1927 г. Там же, т. 2. Минск, 1928.—18. Пряхин, М. И. Папярэдняя справаздача аб геоботанічных дасьледваньнях ў Аршанскай акрузе ўлетку 1927 г. Там же.—19. Полянская, О. С. Островные местонахождения ели в белорусском Полесье. Зап. Бел. гос. инст. сельск. и лесн. хоз., вып. 4, 1925.—20. Она же. Геоботанічны нарыс Мазырскае акругі. Мат. да вьв. флэры і фаўны Беларусі, т. 1. Минск, 1927.—21. Она же. Аб географічным разьмяшчэньні расьліннасьці Беларусі. Там же, т. 2. Минск, 1928.—22. Она же. Расьліннасьць Віцебскае акругі. Там же.—23. Она же. Расьліннасьць Калінінскае акругі. Там же.

Карточки распространения растительных видов (фиг. 1—4) составлены на основании моих личных наблюдений в Белоруссии и литературных материалов. Некоторые неопубликованные данные были любезно сообщены мне Н. М. Савич, М. И. Пряхиним и Н. А. Збитковским, работавшим одновременно со мною в Белоруссии.

О вхождении пшеницы в культуру

Проф. К. А. Фляксбергер

Как известно, пшеница является одним из древнейших хлебов. Возделывали пшеницу в Египте во времена фараонов, в библейское время в Палестине, в древней Греции и т. д. Сводку находок пшениц доисторического каменного века мы находим у Бушана. Слова, обозначающие пшеницу, имеются уже на санскритском языке за несколько веков до нашей эры, на древнеегипетском языке, не говоря уже о греческом и латинском языках. У древних греков даже было предание, по которому пшеница и ячмень якобы впервые были вывезены Изидой из Аравии к египтянам. В то же время нам известны остатки пшениц из древнеегипетских гробниц, относимых за 2800—1700 лет до нашей эры, из Дашурской пирамиды, насчитывающей приблизительно 3000 лет до нашей эры. Сольмс-Лаубах считает, что пшеница в Египте уже возделывалась в 4-м тысячелетии до нашего летосчисления. В Китае пшеница высевалась уже приблизительно

за 2700—2800 лет до нашей эры (по Бретшнейдеру), в Хиве за 1300 лет. В Европе пшеница известна уже в каменный век, главным образом в свайных постройках, как, напр., в Швейцарии. Остатки пшениц (в виде зерна, обломков колосьев, хлеба) относятся к неолиту, т. е. ко времени, когда человеку, судя по раскопкам в Робенгаузене в Швейцарии, уже было известно изготовление тканей из льняной пряжи, когда он пользовался двумя камнями для растирания зерна в муку и умел на раскаленных камнях выпекать хлеб. Отмечу кстати, что, по Обермайеру, эти свайные постройки неолита в Швейцарии соответствуют по времени бронзовому веку в Греции, эпохе Авраама библейской истории и XI—XIII династиям египетских фараонов, относимых за 2200—1700 лет до нашей эры. Таким образом, когда в Швейцарии был каменный век, в Египте уже имела высокая культура.

Найденные остатки пшениц и ячменной этих периодов обнаруживают, что это были культурные формы. Мне лично пришлось исследовать древнеегипетские эммеры (*Triticum dicossum* — не настоящие полбы) из гробниц XII египетской династии, которые по чешуям оказались сходными с современными абиссинскими эммерами. Мягкая крупнозерная пшеница (*Tr. vulgare*) из свайных построек в Робенгаузене, которую подробно исследовал Геер наряду с выделенной им древней формой *Tr. vulgare antiquorum*, имеет очень близкое сходство с современными пшеницами. Недавно, благодаря любезности И. В. Палибина, мной получено из музея Главного ботанического сада для просмотра несколько образцов пшениц из Робенгаузена, т. е. из швейцарских свайных построек, описанных Геером (1866). Зерна оказались сходными с зерном современных мягких и карликовых пшениц.

Судя по приведенным у Мессикомера фотографиям (1913) древних свайных пшениц и поставленной рядом современной пшеницы, можно видеть, что они соответствуют современным квадратноколосым формам. Фотография ископаемого эммера обнаруживает сходство с современной германской формой эммера, но не с абиссинской, как египетские находки. Обломок однозернянки (*Tr. monosocum*) показывает большое сходство с поставленной рядом современной однозернянкой.

Таким образом, мы видим, что древние и ископаемые пшеницы очень сходны с современными пшеницами, а если и имеются отличия, то они не больше тех, какие существуют между крайними сортами одного вида пшениц настоящего времени. Никаких признаков, которые можно было бы признать за признаки дикорастущих форм, среди древних ископаемых пшениц не обнаружено. Никаких указаний и находок, которые указывали бы на то, что пшеницы в то время встречались в диком состоянии, не имеется. Между прочим, семена сорных растений и остатки представителей дикой растительности свайных построек каменного века подробно изучены Нейвейлером (1905); они показали большое сходство с современными формами дикой флоры, но между ними дикой пшеницы не обнаружено.

Мы должны таким образом прийти к выводу, что в период египетских династий и свайных построек каменного

века в Европе пшеница уже являлась культурным растением и в диком состоянии, как и в современное время, не встречалась.

Геер высказывает предположение, что хлебные злаки занесены в Европу из Египта и вообще из средиземноморских стран. Между тем в Египте, Абиссинии и вообще в северной Африке, по крайней мере в настоящее время, карликовые пшеницы в виде старой культуры не встречаются, а если и попадаются, то как заносные. Мягкие пшеницы также не являются характерными пшеницами для Египта и, повидимому, являются пришлыми, а не аборигенами. Для этих стран туземными и характерными являются твердые пшеницы и родственные с ними английские и др. (*Tr. turgidum* и *Tr. pyramidale*).

Уже Сольмс-Лаубах (1899) указал на возможность происхождения пшениц в двух отдаленных пунктах земного шара, а именно, в центральной Азии и в Абиссинии. Относительно азиатского центра он полагал, что пшеница получила свое начало в Китае. При этом он связывал происхождение пшениц с дикой однозернянкой. С исключительной подробностью разработал вопрос о двух центрах формообразования пшениц Н. И. Вавилов (1922 — 1929), детально обследовавший эти центры на месте. Он установил, что ареал, охватывающий Памир, горную Бухару, северо-восточную часть Афганистана и северозападную Индию, но не Китай, является центром формообразования мягких и карликовых пшениц, т. е. *Tr. vulgare* и *Tr. compactum*, откуда они уже, очевидно, расселились по Азии, включая Китай, и проникли в Европу. Другим центром формообразования, как доказал Вавилов, является северо-восточная горная Африка (Абиссиния, Эритрея). Это центр пшениц совершенно другого типа — твердых (*Tr. durum*), английских (*Tr. turgidum*) и родственных с ними, а также эммера (*Tr. dicossum*). Эти пшеницы настолько отличны от группы азиатского центра, что при скрещивании с ними дают бесплодное или почти бесплодное потомство, и все их требования к экологическим условиям другие. Мне кажется, что занос и внедрение этих, африканского происхождения, пшениц в Европу произошли несколько позднее азиатских, и, кроме того, они получили более узкий ареал, какой мы видим в современное время. В пользу этого предположения говорит

то, что в европейских неолитических стоянках мы твердых пшениц не находим, а нахождение английских пшениц пока сомнительно, по крайней мере в определении их имеются разногласия.

Что касается пшениц - однозернянок, то мне представляется, что они возникли в Малой Азии (третий центр формообразования) и уже оттуда проникли в Европу. Там же, в Малой Азии, находится и главный центр диких однозернянок, которые Сольмс-Лаубах неудачно связывал с происхождением пшениц. В Азии и в европейской части нашего Союза (кроме Крыма и Кавказа) однозернянка до сих пор совершенно не обнаружена. Что же касается Африки, то и там она не встречается как туземная, а в Марокко, повидимому, завезена уже в сравнительно недавнее время.

Следует здесь еще упомянуть о своеобразной пшенице с почти шаровидным зерном, возделываемой в настоящее время только в Индии, которую Говард отнес к карликовым пшеницам, а Персиваль (1922) выделил в особый вид — *Triticum sphaerococcum*. Кроме Индии, пшеница эта ныне нигде не встречается, но у нее, как и у древнеевропейской ископаемой *Triticum sativum globiforme* из свайных построек, зерно почти шаровидное и таких же размеров. Отношение между длиной, шириной и толщиной зерна у *Triticum sphaerococcum*, по Персивалю, равно 100:75:75 при абсолютных цифрах 4.0—5.5 мм × 3.0—3.7 мм × 3.0—3.7 мм. Эти же отношения для ископаемой *Triticum globiforme* составляют 100:75:60, или 100:70:70.

Индийская *Triticum sphaerococcum* отличается от остальных современных пшениц, помимо зерна, еще и другими признаками колоса и вегетативных частей, т. е. такими признаками, которые для древней *Triticum globiforme* установить не представляется возможным. Но как форма зерна, так и его величина у этих пшениц дают такие же различия, какие существуют между различными современными формами пшениц, почему предполагать, что *Triticum globiforme* или *Triticum antiquorum* являются исходными, родоначальными формами для современных карликовых или мягких, нет никакого основания. Можно предположить что *Triticum sphaerococcum* является отщепившейся и уже обособившейся формой карликовых пшениц. Унгер указывает на нахождение мелкозерной *Triticum antiquorum* из Дашурской пирамиды в Египте. Но это еще сомнительно, так как, с одной стороны, в Египте

карликовые пшеницы не встречаются, а если и встречаются, то, повидимому как и мягкая пшеница, являются заносными и, во-вторых, мелкие, почти шаровидные зерна могли встречаться и среди твердых и английских пшениц.

В Закавказье возделывается еще эндемичная пшеница, выделенная Н. И. Вавиловым в особый вид *Triticum persicum*, по внешним признакам близкая к мягким пшеницам, а по внутренним — к твердым. Генезис этой пшеницы и древность ее возделывания исследованием еще почти не затронуты.

Остается еще сказать несколько слов относительно настоящей полбы — *Triticum spelta*. На возделывание ее в древнейший период в Египте, Азии, Палестине указаний не имеется. Нет для нее соответствующего названия ни на санскритском языке ни на современных индийских наречиях, ни на персидском и китайском языках. В настоящее время она совершенно не возделывается ни в Азии, ни в Африке. Нет соответствующего для нее названия и на древнегреческом языке. На латинском языке слово *spelta* впервые встречается у Квинта Ремния Палемона (по словарю Ананьева, Яснецкого и Лебединского, 1862), грамматика, жившего в первом веке нашей эры. Кернике же относит появление слова *spelta* к 301-у году нашей эры. Бушан отмечает, что *Triticum spelta* в раскопках доисторического периода не найдена, хотя и имеется одно сомнительное указание на нахождение ее в бронзовый век. Ныне она возделывается как давняя культура в Швейцарии, в Тироле, в Баварии, Вюртемберге и в Испании. Исходя из приведенных данных, приходится сделать вывод, что эта пшеница сравнительно позднего, европейского (североальпийского) происхождения, образовавшаяся, возможно, из мягкой пшеницы мутационным или гибридным путем.

Что касается дикой пшеницы, *Triticum dicoccoides*, эндемичной для Сирии и Палестины (лишь единичные растения обнаружены в Персии, Месопотамии и Армении), то ее ни в каком случае, как уже теперь выяснено, нельзя считать родоначальной формой культурных пшениц.

Наиболее древними пшеницами, имеющими мировое значение, таким образом являются две группы пшениц — мягкие с карликовыми, азиатского происхождения, и твердые с родственными им, а также эммеры (полуполбы, двузернянки), африканского происхождения. В Европу пер-

выми, повидимому, вошли карликовые и мягкие пшеницы из Азии. Но в Европе они возделывались в виде культурных форм, сходных с современными, уже с начала неолита, т. е. в послеледниковое время.

Мы знаем, что в неолитический период жил уже современный *Homo sapiens*, предшественником которого был также *Homo sapiens* кроманьонской расы. Эволюция этой расы, населявшей Европу в верхний палеолитический период, по Осборну, совершилась где-нибудь на материке Азии, так как она не обнаруживает негроидных признаков. Главным занятием кроманьонца была охота, на земледелие определенных указаний нет. Предшественником кроманьонской расы являлся „первобытный человек“, *Homo primigenius*, а еще раньше жил „гейдельбергский человек“ (*Homo heidelbergensis*). Вообще, предков человека в Европе необходимо относить ко времени начала четвертичного периода, относимого, по Пенку и Осборну, приблизительно за полмиллиона лет назад, а по некоторым другим авторам—еще дальше назад. По Обермайеру, первые следы возделывания почвы в Европе относятся к концу древнего каменного века (палеолиту), ко времени мадленской культуры. Для следующей после мадленской азийской культуры Пьетт указывает остатки хлебных зерен, но Обермайер считает эти указания мало убедительными, так как условия, в которых производились археологические раскопки, не надежны. Однако он добавляет, что климатические условия этой стадии делают возможным предположение о возделывании в те времена хлебных злаков, и вполне мыслимо предстать, что на той стадии культуры возделывалась уже пшеница и, быть может, шла в пищу в неразмолотом виде.

Сопоставляя приведенные данные, мы должны констатировать, что в Европе пшеница, с самого начала ее появления и возделывания, в каменный век была в основе уже такой же или почти такой, как современные пшеницы, т. е. культурного типа, и никаких признаков, которые можно было бы приписать дикорастущим формам, не имела. В таком состоянии она уже существует весь послеледниковый период, продолжительность которого исчисляют в 20 000 лет, а может быть и захватывая часть ледникового периода. Никаких данных предполагать, что культурность она приобрела под воздействием человека, заселявшего в то

время Европу, нет. К тому же, в диком состоянии или в условиях произрастания дикой флоры она также нигде в Европе не обнаружена, как видно из вышеупомянутого уже исследования Нейвейлера.

В Азии и Африке археологические изыскания, по сравнению с европейскими, очень скудны. Но и там следы первобытного человека обнаружены в различных местах. Когда древний человек Азии или Африки начал возделывать пшеницу—никаких данных нет. Но если принять, что карликовая и мягкая пшеницы занесены из Азии, то войти там в культуру они должны были в очень ранний период, еще до вхождения ее в культуру в Европе. В диком или дикорастущем состоянии в Азии она также совершенно не найдена. Не найдено также растений, которые бы стояли к ней ближе, чем род *Aegilops*, и которые можно было бы считать за исходную форму культурной пшеницы. Не найдено таких растений и в пределах ареала формообразования карликовых и мягких пшениц, установленного Вавиловым. Остается одно предположение, кажущееся мне наиболее простым. Пшеница отщепилась и дала самостоятельную ветвь в период образования родов *Aegilops*, *Agropyrum* и других близких родов, в третичное время. Повидимому, пшеница и *Aegilops* являются параллельными линиями. Пшеница возникла, повидимому, по соседству с расами, являвшимися исходными для человека, или с примитивным человеком, где находила для себя более благоприятные условия.

Мы имеем среди сорных растений такие, которые не встречаются в диком виде. Наш, напр., василек известен только в полевых условиях, но в дикорастущем состоянии неизвестен. Кривоцвет (*Lycopsis*), как пишет проф. Н. И. Кузнецов, на Кавказе подвергался значительным вариациям; одна из этих вариаций в самое последнее время приспособилась к апофитизму и в качестве сорного растения широко распространилась на северозапад в европейскую часть СССР и в западную Европу вместе с хлебными культурами человека, сделавшись самым обыкновенным и довольно устойчивым сорняком Европы. Конопля, пишет Т. Серебрякова, лучше всего росла вблизи жилищ человека, на почвах, удобренных разными отбросами, навозом, и всюду следовала за человеком, являясь его спутником и как бы сама напрашивалась в культуру.

Мне представляется, что и пшеница возникла по соседству с примитивным человеком и задолго до использования ее разумным человеком (*Homo sapiens*) приспособилась к жизни около него, где находила для себя более благоприятные условия. Времени для такого приспособления было более чем достаточно, если, как мы видели, первобытный человек появился в начале ледникового периода, продолжительность которого, по Пенку и Осборну, насчитывает полмиллиона лет, а по другим авторам — еще больше. За такой длительный период, из произрастания возле примитивного человека она могла совершенно не войти в условия дикого произрастания тем более, что ареал ее формообразования довольно узкий и сравнительно суровый, а из этого ареала она уже распространилась или как спутник человека, или как растение, используемое человеком. При таком предположении вполне становится понятным, почему в дикорастущем состоянии мы пшеницу нигде не находим, не находим и пшеницеподобных форм, которые можно было бы считать за ее прароди-

чей. Мы имеем только близкого родственника пшеницы — *Aegilops*, но обособление его от общего родоначальника произошло так давно, что естественные гибриды между пшеницей и *Aegilops* бесплодны, а искусственные гибриды, исследованием которых заняты уже приблизительно 80 лет, до самого последнего времени оказываются также бесплодными или почти бесплодными.

Человек, находя около себя пшеницу как сопутствующее ему растение, взял ее такой, какова она есть, и использовал ее в своих интересах. Он взял то, что ему дала сама природа в готовом виде. Пшеница, задолго до использования ее человеком, была такой же, как в настоящее время, так как мы видели, что за весь последлениковый период она в существенном не изменилась. Вхождение пшеницы в культуру можно себе представить следующим образом. Человек, занимаясь охотой, оставлял семью в своем становище. Семья должна была питаться. Дети и мать начали собирать зерна пшеницы, росшей тут же поблизости, и таким образом пшеница постепенно вошла в культуру.

Пазырыкское княжеское погребение на Алтае

М. П. Грязнов

При исследованиях, производившихся летом 1929 г. Алтайской экспедицией Государственного русского музея в районе р. Улагана (восточный Алтай), главное внимание было обращено на раскопки большой керексуры (каменного кургана) в уроч. Пазырык (в 2 км от Улаганского аймака). По опыту прежних работ можно было предполагать, что выбранный для раскопок курган будет содержать в себе богатое погребение знатного лица (князя или хана) скифской эпохи, а так как курган этот представляет собой большую каменную насыпь, то можно было ожидать наличия в нем вечной мерзлоты и, следовательно, хорошей сохранности погребенных в могиле предметов. Раскопки кургана, производившиеся под руководством проф. С. И. Руденко и М. П. Грязнова и длившиеся полтора месяца, подтвердили как то, так и другое.

Внешний вид кургана и устройство погребального сооружения в основных чертах оказались совершенно сходными с тем, что наблюдалось при раскопках кургана, исследованного экспедицией в уроч. Шибе (на Урсуле).¹ Большая плоская насыпь, сооруженная из крупного камня, едва превышала 2 м в высоту и достигала около 50 м в диаметре. В центре кургана, под насыпью, расположена большая квадратная могильная яма, глубиной в 4 м и площадью в 52 кв. м (7.2 × 7.2 м). Здесь также погребальная камера занимала не всю яму (часть северной ее половины оставалась свободной) и состояла из двух срубов, как бы вставленных друг в друга. Стены и пол внутреннего сруба сделаны из толстых, отесанных топором досок,

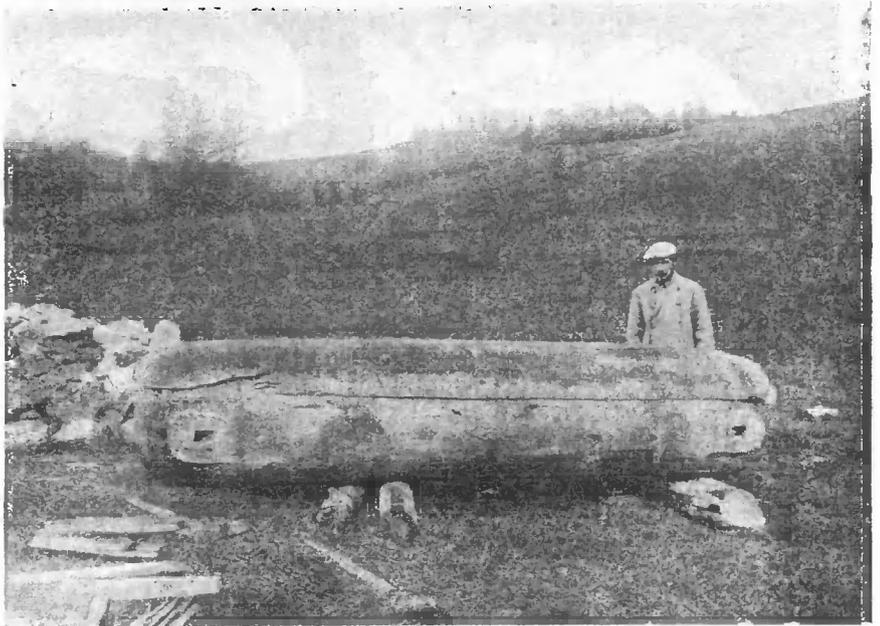
¹ М. П. Грязнов. Раскопка княжеской могилы на Алтае. „Человек“, 1928, № 2 — 4.

а потолок и весь внешний сруб срублены из круглых бревен, причем промежуток между стенами внешнего и внутреннего срубов забутован камнем. Помещение внутри срубов предназначалось для человека с необходимыми для него предметами, а свободное пространство за срубом в северной части могильной ямы — для лошадей. Лошади и сруб заложены сверху сплошным слоем бревен (около 300 бревен), а затем уже засыпаны землей. Стены внутренней камеры были завешены большим войлочным ковром, украшенным каймой из разноцветных кусочков тонкого войлока, с изображениями головы тигра в профиль. Для трупа в камере стоял большой саркофаг (фиг. 1), оклеенный черемуховой (?) корой и украшенный вырезанными из кожи фигурами птиц.

Прочие детали устройства и убранства погребальной камеры восстановить не удалось, так как погребение было расхищено, повидимому, вскоре же после его сооружения. Вырыв в кургане вертикальную яму, грабители попали прямо в середину погребальной камеры и похитили из нее все, что было возможно. Повидимому и покойник был вытащен со всеми одеждами наверх, где удобнее было снимать ценные украшения его одежды. После грабителей в камере не осталось почти ничего, если не считать саркофага, мелких обрывков ковра и нескольких обломков и обрывков других вещей. Грабители пытались попасть и в северную часть могилы — к лошадям, но что-то помешало им. Они прорубили стену внутреннего сруба и только одно бревно внешнего и на этом прекратили свою разрушительную работу, не попав в конскую часть погребения.

Наличие мерзлоты в могиле создало исключительно благоприятные условия

для сохранности погребенных в ней предметов: в могиле совершенно прекратились процессы разложения и гниения. Трупы лошадей сохранились настолько хорошо, что представится возможным изучать не только кости и



Фиг. 1. Саркофаг, извлеченный из погребения в Пазырыке.

шерсть, но даже мускулатуру и внутренности. Это — факт, совершенно необычный в практике палеоэтнологов.

Также хорошо сохранились седла и узды, брошенные в могилу поверх трупов лошадей. До сих пор в погребениях скифской эпохи мы не знали никаких остатков седел. Только на некоторых рисунках и на одной бляхе нам известны изображения седел на лошадях, но изображения эти очень схематичны и небольших размеров, что не позволяет рассмотреть их конструкцию. Таким образом, седла Пазырыкского кургана являются первой находкой седла скифской эпохи. Эти наиболее древние из известных нам седел сделаны без какой-либо твердой основы (деревянной) и совершенно не имеют стремян или чего-либо другого, их заменяющего, т. е. лишены самых существенных черт современного седла. Две мягких кожаных подушки, сшитых вместе и привязанных широким ремнем (подпругой) к брюху лошади, — вот и седло. Чтобы седло не скатывалось назад, к подпруге привязан нагрудный ремень, поддерживаемый

ремнями, перекинутыми через шею лошади; чтобы оно не сползло вперед, сделана потфeya (подхвостник). Интересно, что седла и узды не имеют ни одной пряжки: все ремни скрепляются узлами.

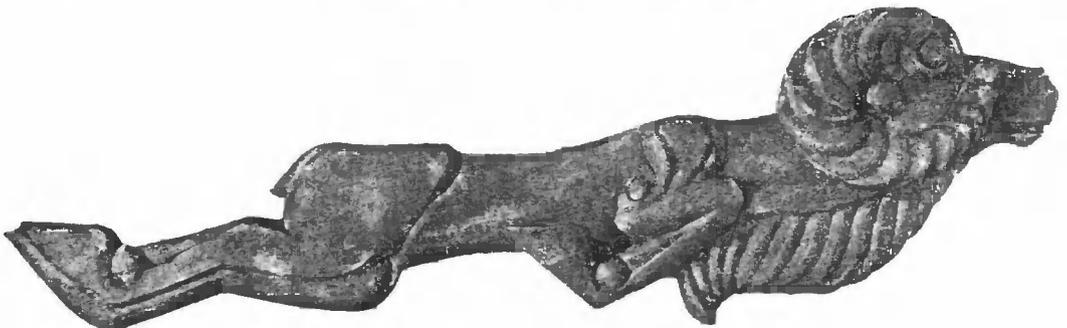
нет совершенно ничего, что указывало бы на их иноземное происхождение. Весь комплекс находок состоит исключительно из предметов местного происхождения. Обычно же в больших курганах (Ноин-



Фиг. 2. Украшения с покрышек седел Пазырыкского погребения (аппликация из раскрашенной кожи на цветном войлоке).

Седло, все его ремни и узда богато разукрашены. На покрышке седла обычно изображена сцена борьбы животных (фиг. 2), а ремни убраны набором из резных деревянных блях, покрытых позолотой и изображающих фигуры зверей

ула, Шибe, Катанда) мы встречались также и с изделиями китайскими и даже греческими или греко-бактрийскими. Это, быть может, объясняется тем, что Пазырыкский курган расположен в высоких, трудно проходимых горах, вдали от ка-



Фиг. 3. Деревянное украшение узды из Пазырыкского погребения (трeпзель).

или отдельные части зверя (фиг. 3—4). Прекрасное знание зверей, смелая техника, выработанный стиль и богатая фантазия сочетаются в каждом изображении с высоко развитым художественным чутьем. Разнообразие сюжетов, способов изображения (аппликация, раскраска, скульптура и проч.) и материала (кожа, войлок, дерево) создают большое количество самых разнообразных предметов украшений, свидетельствующих о чрезвычайно высоко развитом искусстве.

Интересно отметить, что среди множества найденных в могиле предметов

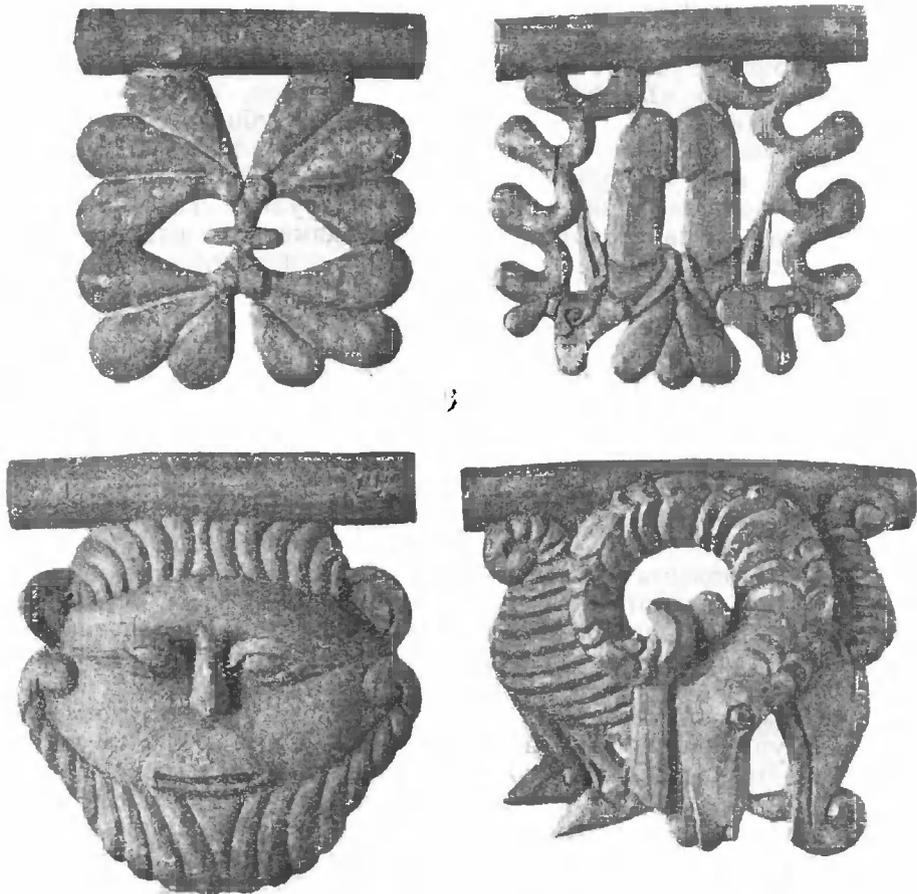
ких-либо торговых или культурных путей.

Таким образом, находки Пазырыкского кургана представляют собой исключительно продукцию сибирской, туземной культуры, широко распространенной и за пределами Сибири, но сильно измененной там под влиянием соседних высоких культур — китайской и греческой, особенно последней. Так, например, многие скифские курганы южнорусских степей настолько насыщены элементами греческой культуры, что их основной туземный колорит едва заметен.

Кроме громадного количества материала по искусству, Пазырыкский курган дал не менее ценный материал и по быту. Целый ряд деталей устройства погребального сооружения и различные

шить целый ряд чрезвычайно важных этнологических проблем.

Чрезвычайно любопытно также наличие вечной мерзлоты как в Пазырыкском кургане, так и в некоторых дру-



Фиг. 4. Деревянные резные блишки, украшавшие уздечные и седельные ремни Пазырыкского погребения.

находки позволяют порой до мельчайших подробностей восстановить картину быта и культуры как знатных лиц, погребенных в кургане, так и народа, соорудившего этот курган. Особый интерес вызывают находки таких предметов, как рукоятка топора, брошенная грабителями, обломки деревянных лопат и ярмо для запряжки пары животных, оставленные рабочими, соорудившими курган, мешок с зерном, привязанный к седлу, и, наконец, седло с прочими принадлежностями упряжи и убора верховой лошади (узла, чехол на голову в виде головы северного оленя, чехол на гриву и чехол на хвост). Изучение всех этих исключительных по своему значению материалов позволит разре-

гих керексурах Алтая. Это интересно потому, что Алтай находится далеко за пределами области сплошного и островного распространения вечной мерзлоты, а между тем в четырех различных пунктах его встречена вечная мерзлота под насыпью керексур. Впервые она была обнаружена В. В. Радловым в 1865 г. при раскопке двух керексур — одной на р. Берели (приток р. Бухтармы) и другой на р. Катанде (левый приток р. Катунь).¹ В обоих случаях могила оказалась в зоне вечной мерзлоты, вследствие чего погребенные в ней предметы были идеальной сохранности. Несмотря

¹ В. В. Радлов. Сибирские древности. Записки Русск. археол. общ., VII, 1895.

на большую древность погребения, сохранились такие вещи, как меховые одежды, изделия из дерева и прочие предметы, в обычных условиях не оставляющие после себя ни малейшего следа. Точно так же мерзлота оказалась и в кургане, исследованном Алтайской экспедицией Государственного русского музея в 1927 г. на р. Урсуле в уроч. Шибе, и, наконец, в только что описанном Пазырыкском кургане.

Все четыре керексуры относятся к скифской эпохе, т. е. ко времени, отделенному от нас большим промежутком времени, исчисляемым свыше 2000 лет. Так как предметы, найденные в могилах, могли сохраниться так хорошо только в том случае, если они оказались в мерзлоте, начиная с момента погребения или вскоре же после него, то древность мерзлоты должна быть не менее древности самого погребения. Таким образом, мерзлота, обнаруженная в описываемых курганах, должна иметь большую давность, исчисляемую многими сотнями лет.

Интересно, что область распространения мерзлоты в рассмотренных случаях тесно связана с курганами. За пределами курганов мерзлота отсутствует. Местное население совершенно незнакомо с явлением вечной мерзлоты. При раскопке керексуры на Урсуле, в нескольких метрах от нее, был раскопан небольшой курган, углубленный после раскопок на глубину более 4 м. Мерзлоты здесь не было обнаружено, в то время как в керексуре мерзлота началась на глубине 0.6 м от уровня горизонта, или на глубине 2.5 м от вершины кургана.

Если мерзлота находится только под курганом и не встречается за его пределами, то, естественно, предположить, что причиной образования мерзлоты послужило сооружение этого кургана. Другое объяснение происхождения мерзлоты под курганами трудно найти. Рассмотрение же особенностей конструкции кургана убеждает нас в справедливости такого предположения.

Конструкция всех исследованных курганов почти совершенно одинакова. Обычно наблюдается такая картина (фиг. 5). В грунте вырыта большая яма, около 6 м длиной, 6 м шириной и 6 м глубиной. На дне ее устроено сложное деревянное сооружение, в котором находится погребение. Поверх этого сооружения яма засыпана землей. Земля

же образует над ямой небольшую плоскую насыпь. Наконец, поверх всего этого воздвигнута большая насыпь, в 30—50 м в диаметре и около 2 м высотой, сложенная из обломков камня.

Последняя представляет сейчас для нас наибольший интерес. Дело в том, что рыхло набросанный камень является чрезвычайно плохим проводником тепла. Вместе с тем, он свободно пропускает в самые глубокие свои слои холодный, относительно тяжелый воздух, в то время как теплый легкий воздух туда проникает с трудом. Таким образом, нижние слои каменной насыпи остаются все время относительно более холодными. В этом пришлось убедиться при раскопках курганов.

Однако, наличие каменной насыпи не может дать начала образованию вечной мерзлоты, так как нижние слои камня лежат на уровне окружающей земли и, следовательно, холодный воздух нижних слоев камня может растекаться в стороны, постепенно замещаясь более теплым воздухом. При этом, на стенках камня выделяется влага, и камни, а также и земля под ними, оказываются влажными, что было замечено и при раскопках. Повидимому, причину появления мерзлоты следует искать в чем-то другом.

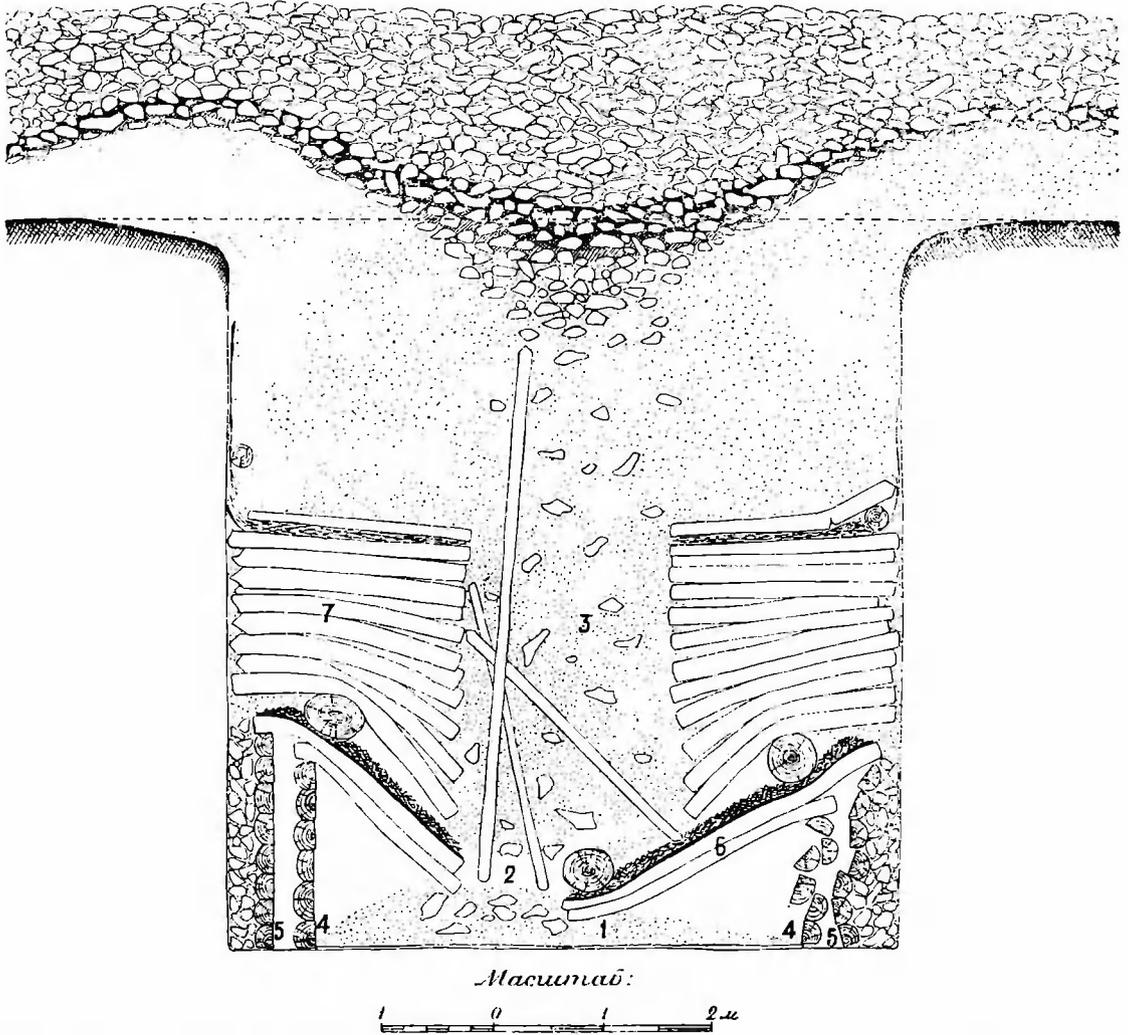
Все исследованные курганы оказались разграбленными, причем целый ряд наблюдений, сделанных при раскопках, указывает на то, что погребение было оставлено грабителями открытым. Разграбление производилось во всех исследованных курганах приблизительно одним и тем же способом. Грабители рыли по середине кургана колодец, прорубались таким же колодцем через всю толщу бревен, наваленных поверх сруба, затем, достигнув срединной балки, поддерживающей эти бревна, обходили ее и прорубали небольшое отверстие в обоих потолках срубов.¹ Таким образом грабители попадали в погребальную камеру.

После ограбления яма оставалась на некоторое время открытой. Возможно, что это длилось в течение одного или даже нескольких зимних периодов. Оставленная открытой могила была совершенно свободна для холодного воздуха и недоступна для теплого. Получилось то, что называется „холодной

¹ Сруб в могиле ставился двойной, т. е. поверх одного сруба как бы надевался другой, несколько больших размеров.

пещерой", т. е. пещерой с верхним входом. В погребальную камеру затекал самый холодный воздух, все в ней замораживал и сохранял низкую темпера-

ждается некоторыми наблюдениями. В том, что яма после грабителей оставалась открытой в течение, по крайней мере, одной зимы, можно убедиться из



Фиг. 5. Разрез через погребальное сооружение кургана в уроч. Шибе: 1 — куча земли и камня посредине камеры; 2 — слой плотного льда; 3 — земля и камень, заполняющие грабительский ход; 4 — стены внутреннего сруба; 5 — стены наружного сруба; 6 — потолок внутреннего и наружного срубов (поверх потолка видны три балки, поддерживающие бревенчатый накат); 7 — бревенчатый накат.

туру даже в самые жаркие летние дни, так как легкий теплый воздух попасть туда не мог, а солнечные лучи в яму не проникали и не могли прогреть толщу рыхлой каменной насыпи. Таким образом, мерзлота могла оставаться долгое время. Ход грабителей засыпался, поверхность насыпи заровнялась, а мерзлота в могиле сохранилась до наших дней.

Такое объяснение происхождения мерзлоты в алтайских курганах подтвер-

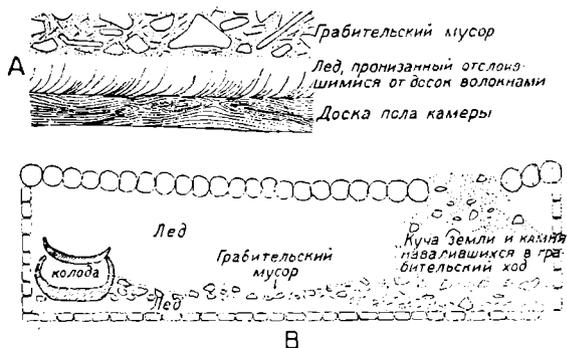
рассмотрения некоторых деталей кургана в Шибе. Судя по современному состоянию погребального сооружения, после ухода грабителей в нем произошли такие изменения. Сначала в камеру стала осыпаться земля и камни с краев колодца, образовавшие посредине камеры небольшую кучу (фиг. 5—1). Затем рухнула средняя балка, и все бревна потолка (фиг. 5—6) и наката (фиг. 5—7) осели к середине камеры и уперлись

концами в кучу земли и камня. Вскоре после этого наступила зима. В яме все замерзло, и в грабительский колодец навалился снег. Весной в яму натекла вода, и вновь стали сыпаться земля и камни. Вместе с ними упали в колодец или были кем-нибудь брошены жерди. Навалившаяся толща земли и камня спрессовала снег. Он превратился в плотный лед (фиг. 5—2). Впоследствии яма окончательно засыпалась, и поверхность кургана постепенно заровнялась.

Только таким способом и можно объяснить все особенности рассмотренного сооружения. Так ли было в курганах, исследованных Радловым, мы не знаем из-за отсутствия подробных описаний раскопок. Что же касается Пазырыкского кургана, то там определенных указаний на то, что после грабителей курган оставался открытым в течение зимы, мы не имеем. Зато можно определенно сказать, что в момент разграбления могилы так же, как и в Шибинском кургане, мерзлоты еще не было. Это видно из того, что грабители оперировали в пустой, т. е. незаполненной льдом камере. Весь мусор, оставленный грабителями, лежит непосредственно на полу, следовательно на полу не было льда, а при наличии мерзлоты он должен был бы быть обязательно, хотя бы и в небольшом количестве, от натекавшей в могилу воды.

Правда, в Пазырыкском кургане есть небольшой слой льда, в 4—5 см толщины, на дне погребальной камеры, ниже грабительского мусора, но происхождение его несколько иное. Так как слой этот весь пронизан тонкими волокнами, отделившимися, но не оторвавшимися совсем от досок пола (фиг. 6—В), так как он совершенно чист и нигде не нарушен — не поврежден грабителями — и так как под кучей земли, навалившейся в грабительский ход, он быстро выклинивается, то возможно только одно объяснение его происхождения. После грабителей в камеру попала вода. Замерзла. Затем, новая порция воды. Тогда лед со вмерзшим в него саркофагом, а также со щепками, камнями и прочим грабительским мусором всплыл наверх, отодрав примерзшие к нему волокна досок (фиг. 6—А). Вода на дне замерзла, и образовался слой чистого льда. При таком

объяснении происхождения тонкого слоя льда на дне камеры понятными становятся чистота и ненарушенность этого льда и отсутствие его под кучей земли, навалившейся в грабительский ход. Конечно, такая тяжелая куча всплыть не могла.



Фиг. 6. Схематический разрез через погребальную камеру Пазырыкского погребения (В) и деталь, показывающая структуру слоя льда на дне камеры (А).

Итак, если приведенные соображения верны, то мерзлота в больших курганах Алтая обязана своим происхождением работе грабителей, похитивших все ценные в материальном отношении предметы и значительно разрушивших погребальное сооружение, но зато давших возможность сохраниться многому тому, от чего обычно не остается ни малейшего следа. Раскопки этих курганов дали совершенно исключительный материал, которого мы, быть может, не имели бы, если бы курганы не были ограблены.

Раскопки описанных курганов велись палеоэтнологами, мало сведущими в области изучения вечной мерзлоты, и естественно, что ими не было уделено достаточно внимания этому вопросу. Поэтому, специальных наблюдений над температурой, влажностью и горизонтальным и вертикальным распространением мерзлоты не производилось. Не производилось и других, связанных с этим наблюдений. Между тем, было бы чрезвычайно важно изучить это явление во всей его полноте. Будем надеяться, что при дальнейших раскопках представится возможным организовать такие исследования, конечно, при участии заинтересованных в этой области специалистов.

Научные новости и заметки

ФИЗИКА

Сопоставление ультрафиолетового излучения солнца и земных источников света. Спектральная область излучения, начиная от волн в 290 до 312 μ , имеет большое значение в медицине. Под действием света означенной спектральной области эргостерол превращается в витамин D. Занимающийся изучением биологических свойств этой части спектра Пти назвал ее „биологической“ частью. Обычные источники света содержат волны длины 290—310 μ лишь в очень малом количестве. Повысить их содержание возможно путем пропитывания углей вольтовой дуги солями железа, вольфрама или кобальта. Особенно богата ультрафиолетовыми лучами кварцевая ртутная лампа. Что касается солнца, то излучение его также богато короткими волнами, каковые, однако, достигают земной поверхности чрезвычайно ослабленными, ввиду их поглощения слоем озона, расположенным в атмосфере на высоте 50 км.

Пти, изучавший интенсивность в спектральной области от 290 до 310 μ , дает следующее сопоставление для некоторых источников света, а также для солнца и небесного свода:

источник света	интенсивность излучения, выраженная в ваттах на кв. м
терапевтическая ртутная лампа при 400 ваттах	4.2
терапевтическая ртутная лампа при 200 ваттах	1.2
вольтова дуга с углями, содержащими соли металлов, при 868 ваттах	1.0
солнце на уровне моря	0.7
солнце + небесный свод	1.4

Ввиду того, что Пти применил фотографическое регистрирование интенсивности коротковолнового излучения солнца и регулярно изучал колебания последнего, начиная с 1924 г., эти исследования имеют не только медицинский интерес, но также и более общее значение. Наблюдения Пти показывают, между прочим, что интенсивность означенного излучения солнца за указанный пятилетний период подвергалась изменению более, чем на 50%. Максимальные значения излучения приходятся на ноябрь 1925 г. и март 1927 г., в то время как минимальные значения приходятся на апрель 1926 г. и декабрь 1927 г. Общий ход кривой интенсивности излучения довольно хорошо соответствует ходу кривой числа солнечных пятен, что указывает на тесную связь излучения солнца с его пятнообразовательной деятельностью. Из полученных Пти данных вытекает, что солнце является переменной звездой с весьма сильно изменяющимся излучением в ультрафиолетовой части. (Transactions of the twenty fourth annual meeting of the National tuberculosis association).
B. A.

Физические свойства межзвездной материи. Исследования, произведенные астрономом О. Струве над „несмешающимися“ линиями кальция в спектрах звезд (Природа, 1929, № 6,

стр. 558), привели его к весьма вероятному заключению, что межзвездное пространство заполнено весьма разреженной материей в форме отдельных атомов. О физических свойствах межзвездной материи, в особенности той ее части, которая состоит из кальция, сообщают Герасимович и Струве в Astrophysical journal, v. 69. Из своих наблюдений они определили коэффициент поглощения для кальция и нашли, что он не зависит от расстояния звезды, по спектру которой изучались кальциевые линии. Далее они обнаружили, что все атомы кальция двукратно ионизованы и содержатся в пространстве в столь разреженном состоянии, что плотность их составляет всего только 3.6×10^{-32} , в то время как для плотности межзвездной материи в полном составе они дают величину примерно 10^{-26} . Из других составных частей межзвездной материи авторы изучали натрий, атомы которого также ионизованы, но, в отличие от кальция, ионизованы главным образом однократно, и только малая часть их (менее одной сотой доли) ионизована двукратно. Динамическое значение межзвездной материи весьма незначительно. Общая масса последней не превышает одной сотой общей массы звезды, отнесенной к единице объема. Ввиду этого, гравитационный эффект ее незначителен, и вместе с этим ничтожно мало также и сопротивление, оказываемое ею движению звезд и потому непринимаемое в расчет. Далее выяснилось, что межзвездная материя принимает участие в общем вращении звездной системы.

V. Альтберг.

Две разновидности молекул водорода.

Новая механика, разбирая некоторые вопросы, связанные с строением сложных спектров, пришла к выводу, что два протона и два электрона могут соединиться в молекулу водорода двумя разными способами: в одном случае ядерные магнитики параллельны друг другу, в другом — антипараллельны. Обыкновенный молекулярный водород представляет собою, следовательно, смесь двух газов, названных пара- и орто-водородом. Теория показала, что при комнатной температуре количества этих модификаций должны относиться друг к другу, как 1:3, но что при температуре жидкого водорода должен преобладать пара-водород. Предсказания теории блестяще оправдались на опыте: в начале этого года появилось несколько работ, где совершенно различными способами — оптическим и термическим — было доказано существование двух модификаций водорода. Так, Мак-Леннан и Мак-Лод (Nature, 1929, № 123, p. 152) исследовали эффект Рамана в жидком водороде и нашли в рассеянном свете две серии линий. Более интересными являются опыты берлинских физико-химиков, учеников Нернста (посетивших Ленинград весной этого года), Бонгеффера и Хартека, которым удалось получить пара-водород в чистом виде. Молодые ученые воспользовались теоретическими рассуждениями Деннисона (Proc. Roy. Soc., v. 115, 1928, p. 483) который показал, что о скорости превращения одной модификации в другую можно судить по изменению скрытой теплоты (и теплопроводности) газа. При помощи этого термического метода они удостоверились, что водород, адсорбированный

углем при температуре жидкого водорода, является на 99,70% чистым пара-водородом. Он может довольно долго сохраняться в стеклянном сосуде при комнатной температуре и атмосферном давлении; при увеличении давления, а в особенности в присутствии катализаторов или при разряде, переходит в обыкновенный водород. Попытки по исследованию физико-химических свойств модификаций водорода продолжают; они интересны еще и потому, что являются первым шагом в применении выводов новой механики к вопросам строения вещества. (Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss., 1929, p. 100).
М. Савостьянова.

Новые данные об увиолевых стеклах. Увиолевые стекла, которые в настоящее время находят все большее и большее применение за границей благодаря своей прозрачности для ультрафиолетовых лучей, обладают, по данным некоторых исследователей, крупным недостатком: при освещении ультрафиолетовыми лучами стекло теряет свою прозрачность. Это явление, называемое соларизацией, происходит очень быстро: при освещении лучами кварцевой лампы прозрачность стекла уже через несколько часов уменьшается почти вдвое. Это обстоятельство ставило бы предел практическому применению этих стекол, но Вуд и Летвуд показали, что на солнечном свете соларизация почти уничтожается и стекло частично восстанавливает свою прозрачность. Так, коэффициент прозрачности одного образчика, упавший после соларизации с 56% до 29,5%, опять поднялся до 43% после продолжительной экспозиции на ярком солнце (образчики стекла совершили путешествие на палубе корабля в Мадеру и обратно). Интересно, что контрольный, не соларизованный, образчик дал в конце путешествия ту же прозрачность: 43%. Авторы не объясняют наблюдаемых ими явлений; по видимому, большое значение имеют видимые лучи, которые могут поглощаться темнеющим от соларизации стеклом и, очевидно, способны уничтожать соларизацию. Это подтверждается тем наблюдением, что соларизованное стекло, в темноте не претерпевающее никаких изменений, восстанавливает свою прозрачность при освещении ртутной лампой, у которой ультрафиолетовые лучи задержаны толстым слоем обыкновенного стекла. (Nature, 1929, № 124, p. 441).

М. Савостьянова.

БОТАНИКА.

О закономерности во времени цветения и о распределении типов цветков. Работа болгарского ученого М. Стоянова, помещенная в софийском журнале (Mitteilungen d. Bulgarisch. Botanisch. Gesellschaft, V. II, 1928), написана по поводу обнаруженной мною закономерности в цветении растений, заключающейся в том, что порядок цветения флоры данной местности в общих чертах воспроизводит тот порядок, в котором шла эволюция данной флоры, а именно: сначала преобладают, в процентном отношении, среди цветущих растений типы с более примитивным устройством цветка (с верхней завязью, свободноплепестные, с двумя кругами тычинок и т. д.), а в конце лета массами выступают на сцену вышние типы с противоположными признаками.¹ Стоянов произвел проверку этого закона над цветением растений в окрестностях Софии и Парижа и анализ ука-

занной зависимости и пришел к целому ряду очень интересных выводов и мыслей. Между прочим, он отмечает, что закономерность не вполне последовательно выдержана в моих данных и еще менее резко заметна для окрестностей Софии и Парижа, где ее обнаруживают лишь некоторые категории растений, особенно цветы с простым околоцветником или вовсе без него, но зато замечается ясная зависимость хода цветения от условий погоды. (От себя замечу, что это главным образом объясняется тем, что Стоянов брал вегетационный период по ноябрь, а для Парижа даже по декабрь, между тем цветение осенних месяцев есть всецело повторное цветение летних видов, и это повторное цветение, налагаясь на первое, совершенно маскирует его ход; если же отбросить осенние месяцы, начиная с сентября, то и данные Стоянова полностью подтвердят установленную мною закономерность). Далее Стоянов производит анализ хода цветения и приходит к выводу, что ход цветения отображает влияние двух факторов: автономного, зависящего от внутренних причин, и этиогенного, связанного со внешними условиями, в первую очередь с условиями погоды. Эти два элемента отвечают, по Стоянову, двум основным принципам эволюции цветка, принципам, которые приобретают все большее значение в ходе эволюции: в автономном факторе выражается приспособление к перекрестному опылению, главным образом к энтомофилии, а в этиогенном — стремление защитить нежные половые клетки растения от вредных внешних влияний, в частности от сухости воздуха. Такими защитными приспособлениями, по Стоянову, как-раз и будут признаки высших типов: двойной и сростнолепестный околоцветник, нижняя завязь, головчатые соцветия. Следовательно, эти признаки являются этиогенными. Далее, болгарский ученый отмечает, что в разных климатах должны брать перевес то одни, то другие факторы: по Стоянову, континентальный климат более благоприятствует проявлению этиогенного ритма цветения, чем океанический; с другой стороны, Стоянов считает, что более древние, устоявшиеся флоры дают меньшее расхождение между этиогенным и автономным ритмом цветения, чем более молодые, каковой является, например, флора севера Европы, возникшая лишь после отступления ледника. В связи со всем этим Стоянов полагает, что распределение разных типов цветка в разных странах и при разных климатах связано с защитными признаками и предлагает «цветочно-биологические» спектры, характеризующие флору данной страны, на манер «биологических спектров» Раункиера. Для сравнения он берет три «не слишком обширных» и флористически хорошо изученных пункта: Ирландию (флора Прегера, 1901), Бессарабские степи (Савулеску, 1927) и окрестности Полтавы (Илличевский, 1927). В океаническом климате Ирландии преобладают низшие типы; в континентальной Бессарабии — вышние и низшие типы почти в равновесии; Полтава занимает промежуточное положение. Стоянов производит также и сравнение стран с тропическим климатом: Панамского перешейка, где тихоокеанское побережье имеет резко-континентальный и засушливый климат с четырехмесячным периодом покоя у растений, а атлантический берег обладает влажным климатом и вечно-зеленой флорой, и, наконец, сравнивает два климатических полюса — острова Самоа, где в год выпадает около 3400 мм осадков, и центральную Сахару, где часто в течение целого года не бывает дождя. Отношения между флорой океанического и континентального климата в этих странах отчасти не совпадают с отношениями, наблюдающимися во флоре Ирландии — Бессарабии, что понятно,

¹ См. мои статьи в Журнале Русского ботанического общества, IX 1924 и XI, 1926.

принимая во внимание большую разницу в температурных и других условиях. Но в общем в Сахаре преобладают цветы, хорошо защищенные от внешних условий, в Самоа — наоборот:

	центральная Сахара	Самоа
нижняя завязь	3.4%	33.0%
простой или отсутствующий околоцветник	14.5 „	21.3 „
сростнолепестный околоцветник	18.3 „	15.2 „
раздельнолепестный околоцветник	21.6 „	7.8 „

Отношения изменяются, таким образом, в противоположные стороны.

В заключение Стоянов останавливается на взаимоотношениях между цветами и насекомыми и полагает, что в благоприятных для цветов климатах (например, во влажно-тропическом) преобладают приспособления для опыления, тогда как в резко-континентальном должны преобладать приспособления защитного характера.

С. Илличевский.

ЗООЛОГИЯ

Скотобой, его значение для степной фауны и борьбы с вредителями. Изменения в характере степной растительности под влиянием неумеренного выпаса и выбивания копытами, или скотобой, известный пастушеским племенам вероятно уже много столетий, научному изучению был подвергнут совсем недавно. Г. Н. Высоцкий впервые дал подробный анализ этого явления. Еще на примере выгонов Приазовья (1901) и Самарской губ. (1908 — 1909) Высоцкий ознакомился с ходом изменений, вносимых в растительность выпасом, но окончательная формулировка наблюдений была им дана после изучения Калмыцких степей в районе, прилегающем к Ергеням. Первым этапом скотобоя в злаковой степи является разрушение мертвой травянистой постылки, образующейся на целине из отмирающих листьев и стеблей, не успевающих ислеть в течение года; от этого между пустыми дернинами злаков начинает обнажаться почва. Эти освобожденные участки захватываются однолетниками и малолетниками, — случайными временными элементами растительности степи, объединяемыми обычно под именем ингридиентов. Рост трав заметно уменьшается, что является следствием ухудшения гидрологических условий уплотненной сверху почвы и постоянного повреждения. На второй ступени скотобоя ковыли и тырсы заметно убывают в числе, типчак (*Festuca sulcata*) еще держится, тогда как сильно начинают разрастаться долины и ромашник (*Pyrethrum*), ингридиенты и луковичный тонконог (*Poa bulbosa*), обладающий рядом приспособлений, обеспечивающих успешность произрастания на скотобоях. На третьей стадии ковыли и тырсы исчезают, заметно сокращаются пространства, занятые типчаком, наступает господство полевой и характерных для выгонов однолетников, главным образом раннеосенних и осенних форм с коротким жизненным циклом. Так постепенно скудеет и ухудшается растительность выгона, и скоро выбитость его заходит настолько далеко, что сухая почва почти полностью обнажается, будучи свободной от растительности. Как выяснили позднейшие авторы, процесс смены форм может протекать несколько иначе, в зависимости от характера исходного сообщества, но каждый раз он неизбежно ведет к постепенному па-

дению продуктивности степи, уменьшению ее пастбищных достоинств, к преобладанию более ксерофильных форм. Таким образом создается иногда впечатление, что сообщества полупустыни надвигаются на степь с соседних засушливых районов. Исследователи, упускающие из вида хотя и косвенное, но большое участие человека в данном процессе, ошибочно считают последний за показатель изменения климата в сторону засушливости, другие же глухо говорят о южных ксерофитных сообществах как о „недавних пришельцах“.

Чем шире становится распаханная площадь степи, чем меньше остается целинных участков, используемых под пастбища, тем отчуждлив и резче сказывается на них влияние выпаса, и перед глазами человека, пересекающего теперь южно-русские степи, тянутся однообразные пространства посевов, изредка у селений сменяющихся чахлыми выгонами. Скотобой — один из важнейших признаков, характеризующих состояние дикой степной растительности в наше время. Несмотря на такую широкую распространенность, это явление с фитосоциологической стороны далеко не везде хорошо изучено; что же касается значения скотобоя для степной фауны, то вопрос этот почти и не поднимался. Между тем, даже при очень беглых наблюдениях нетрудно заметить ряд интересных фактов. Так, наиболее густые, наиболее обширные колонии сусликов неизменно располагаются или на самих степных выгонах, или на местах, которые ими были не так давно, и часто, по мере удаления от села вглубь нетронутой степи, число сусликовых нор быстро уменьшается, иногда приближаясь к нулю. На Украине, на севере Крыма, в допских и задонских степях, на равнине Предкавказья, на степных склонах Дагестана, на нижней Волге и далее к востоку до Забайкалья и Монголии, всюду, где растительность выгонов носит на себе отпечаток пастбищного угнетения и вторичной ксерофилизации, автор этих строк отметил такое расположение колоний. Местами, как, например, в окрестностях степного заповедника Аскания-Нова, серые суслики (*Citellus rugicaeus*) держатся на небольших участках, расположенных у кашар и колодезь, где часто толпятся овцы. Попытка заповедника поселить суслика в заповедной ковыльной степи окончилась неудачей. Большой тушкганчик (*Alactaga jaculus*) и общественная полевка (*Microtus socialis*) близ Аскании также многочисленнее на пастбищных сбоях. Желтый суслик (*Citellus fulvus*) в Туркестане, по словам Л. Соколовой-Лейн, нередко привязан к выгонам. Наконец, как удалось видеть автору настоящей статьи, длиннохвостый суслик (*Citellus eversmanni stramineus*) в северной Монголии более плотными колониями встречается только у больших монастырей и обычных стойбищ, где растительность особенно выбита. Таким образом, становится ясной зависимость численности сусликовых колоний от скотобоя.

В некоторых случаях мы даже в состоянии проследить, как исторически могла сложиться подобная картина. Вернемся опять к Калмыцким степям, для значительного пространства которых многие из растений пастбищ являются, как мы видели, то новыми пришельцами, то местными, ранее умеренными, а теперь сильно распространившимися формами. Оказывается, что совсем недавно „в конце 80-х годов частновладельческое скотоводство, столкнувшись с волной экстенсивного хлебопашества, стало вытесняться с целинных разнотравно-злаковых степей Кубани, Ставрополя и Терека и отступать на окраины, в полупустынные степи. Двигаясь с запада на восток, скотоводы первоначально оседали в редко населенных уездах (Благодарненском, Прикумском и др.)“ (Рожлаев,

1925). В дальнейшем, этим движением калмыки и ногайцы начали оттесняться к востоку. Основой оседавших хозяйств было разведение овец испанской породы; их тысячные отары и привели степную растительность так быстро к состоянию упадка. Эта „порча целины“, вызвавшая сокращение ценного овцеводства и падение благосостояния населения, заставила его начать мало удачные, по местным условиям, опыты земледелия и борьбу с крупными овцеводами путем обложения „шпанки“ высокой пошлиной. Описанное очень интересно сопоставить с выводами П. Свириденки (1927), доказывающего, что серый суслик, как массовый вредитель, на территории Северокавказского края появился не так давно, и по настоящее время расширяет свой ареал на север, запад и юг. Для нас несомненно, что суслики следуют здесь участками степи, выбитой стадами овцеводов, и беглые наблюдения, сделанные нами летом 1925 г., только укрепляют в этом убеждении. Мосты, построенные через речки, как показал Свириденко, также играют не малую роль в этом продвижении сусликов. Повидимому, целый ряд экологических особенностей „скотобоев“ благоприятствует степным грызунам. Смена жесткой, быстро высыхающей злаковой растительности более сочными и дольше сохраняющими влагу полупустынными двудольными, обилие луговых растений (тонконог, гусиный лук и др.) создают выгодные кормовые условия. Более низкий рост трав и разреженность покрова дают возможность сусликам легко осматриваться, что для них совершенно необходимо, а тушканчику — использовать свою подвижность. Вероятно, имеет значение меньшая влажность почвы выгонов и, быть может, другие обстоятельства.

Интересно, что под влиянием неумеренного выпаса происходят глубокие изменения и в составе степной энтомофауны. С. Медведев (1928) для асканийской степи выяснил, что по мере того как исчезают или уменьшаются в числе виды, связанные с травостоем (элементы филлобии, по терминологии Догеля), начинают преобладать или заново появляются геофильные формы (герпетобий Догеля), как правило свойственные более пустынным станциям. Среди прямикрылых, например степной коник, составлявший в нормальной ковыльной степи 93 — 96% по отношению к другим видам, на сбочах почти целиком заменяется прусиком и крестовичком, составляющими 84% по отношению к другим видам. Таким образом, безвредный коник (при распашке он исчезает) заменяется прусиком, который всегда может стать угрозой для ближайших посевов.

Мы видим, что нерациональное использование степных пастбищ вдвойне вредно: помимо резкого ухудшения кормовых достоинств растительности, оно влечет за собой усиленное размножение таких вредителей, как суслики, прусики и быть может некоторые другие. Теперь уже можно догадываться о существовании весьма глубоких биоценологических связей между копытными, грызунами и насекомыми степного сообщества.

Изложенное позволяет надеяться, что в борьбе с упомянутыми вредителями быть может удастся применить новые защитные методы, основанные на угнетающих свойствах нормального растительного покрова степи. Пастбищные сбои, зараженные сусликами и косяком окружающие селения в чумных районах, являются постоянным источником заболеваний; распашка или же восстановление их первоначального покрова может значительно понизить их вредность. Соответствующий ряд опытов, пересмотр вопросов и организации пастбищного землепользования могут дать благоприятные результаты в области борьбы с вредителями,

Главнейшая использованная литература

Г. Высоцкий. Ергеня. Труды бюро по прикл. ботанике, 1915, стр. 1113. — С. Медведев. Энтомофауна асканийской целинной степи. Сборник „Степной заповедник Чапли-Аскания Нова“, 1928, стр. 205. — П. Рождаев. Основные черты организации крестьянского хозяйства на Северном Кавказе. Природные условия Северокавказского края, 1925, стр. 14. — П. Свириденко. Распространение сусликов в Северокавказском крае и некоторые соображения о происхождении фауны Предкавказских и Калмыцких степей. Известия Северокавказской станции защиты растений, 1927, № 3, стр. 123. — А. Формозов. Млекопитающие северной Монголии по сборам экспедиции 1926 г. Предварительный отчет Зоологической экспедиции на северную Монголию за 1926 г. Известия Академии Наук СССР, 1929.

А. Н. Формозов.

БИОЛОГИЯ

Чумоподобные заболевания в Обдорском районе в 1928 г. В № 5 „Природы“ за 1929 г. сообщалось о чумоподобных заболеваниях, имевших место в 1928 г. в Рязанской губ., в Астрахани и по р. Уралу. Теперь получились сведения, что одновременно (май 1928 г.) точно такого же рода заболевания наблюдались в Западной Сибири: по берегу р. Исети, по р. Конде (приток Иртыша) и на Оби в Обдорском районе. В этом последнем районе переболело 6134 человека. Врач Г. И. Зархи, изучавший эту эпидемию на Оби и давший ее описание (Микробиол. журнал, VIII, в. 3, 1929), заразился при опытах на животных через 2 1/2 месяца после начала работы. Заболевание имело длительный характер, сопровождаясь лихорадочным состоянием в течение 19 дней (температура поднималась до 39,7°), потом ломотой, увеличением селезенки. Все пострадавшие селения в Западной Сибири расположены по берегам рек, причем источником заражения были, как и в ранее отмеченных случаях, водяные крысы (*Arvicola amphibius*). Малая заболеваемость наблюдалась среди детей моложе 5 лет (4 чел.) и стариков свыше 50 лет (3 чел.), а также среди женщин; объясняется это тем, что в охоте на крыс принимают участие главным образом мужчины. В Обдорском районе охота на крыс представляет новый вид промысла, появившегося впервые в небольших размерах в 1927 г.; но уже в 1928 г. за два месяца здешние охотники сдали 75 тысяч шкурок на сумму 8 1/2 тыс. руб. Охота началась 8 мая и закончилась около 10 июля. С начала таяния льда на Оби на прибрежном льду появилось огромное количество водяных крыс, на которых население буквально набросилось; дома оставались только женщины с детьми и старики. Охота начиналась после заката солнца и продолжалась до утра. Охотники выстраивались с поднятыми палками длинной шеренгой на берегу и при появлении крыс били их палками, а иногда и топтали ногами. Ввиду того, что многие при этом простужались и на счет простуды относили описываемое заболевание, некоторые охотники стреляли крыс с лодки, доставая трупы их с помощью собак, которые, однако, никогда не заражались. Эпидемия в этом районе дала наибольшее число заболеваний в разгар охоты и почти закончилась, месяц спустя после ее прекращения. Клинически болезнь выражалась в Западной Сибири в двух формах: железистой и тифозной. Около 60% заболевших охотились на крыс, из других больных

большинство охотой не занималось и шкурок не касалось, но в таких случаях у больных можно было видеть на теле следы многочисленных укусов насекомых. На водяных крысах наблюдается всегда огромное количество паразитов, которые часто переползают на людей, снимающих и принимающих шкурки. В настоящее время директор Вашингтонской гигиенической лаборатории Мак-Кей (Mc Coy) окончательно установил тождество нашей инфекции с туляремией. *М. Берг.*

ГЕОГРАФИЯ

Тундра и альпийский пояс гор. Весьма обычно представление о большом сходстве между растительностью и почвами равнинной тундры и такими же элементами ландшафта в альпийском поясе гор. Вместе с тем, отмечаются и существенные отличия, вызванные различными особенностями климата гор и тундры. В горах крайнего севера, где на ландшафте одновременно отражается климат арктики и климат горных высот, при изучении растительности и почв чрезвычайно трудно выяснить, какие признаки их должны быть приписаны влиянию того или другого. С этими затруднениями мы столкнулись при обработке материалов Североуральской экспедиции Академии Наук и Урал-плана. Необходимость личного ознакомления с ландшафтом альпийского пояса каких-либо южных гор, где совершенно исключено влияние климата высоких широт, заставила нас совершить поездку на Кавказ. Мы посетили наиболее доступные районы Главного Кавказского хребта и Закавказья, провели около 1½ месяцев (с 20 июля по 30 августа 1929 г.) в селениях Гвилеты, Казбек и Гудаур на Военногрозинской дороге и в Какурнани близ Боржома.

Сходство между климатом альпийской тундры заключается главным образом в укороченном вегетационном периоде, зависящем от понижения годовых температур воздуха с высотой и по направлению к северу. Наиболее же заметным отличием является большое количество атмосферных осадков на горных высотах (не всегда) и малое в арктике. Снег в горах падает на талую землю и ложится достаточно толстым и сплошным покровом, предохраняя почву от промерзания и тем более от образования вечной мерзлоты. Более суровые зимние температуры, незначительный и неравномерный снежный покров, ложащийся на уже глубоко промерзшую почву, а потому легко сносимый ветрами, характерны для тундровой зоны с ее вечной мерзлотой. Последняя летом поддерживает низкую температуру почв тундры и способствует их заболоченности; почвы же альпийского пояса хорошо дренированы и прогреваются летом. Поэтому корневая масса тундровой растительности скопляется лишь в торфянистой дерновине и в самом поверхностном слое минерального субстрата; наоборот, альпийская растительность распространяет свои корни до глубины в 50 см и более и почти совершенно не образует дерновины из мхов и надземных частей (за исключением замшелых кустарников рододендрона в субальпийском поясе и едва намекающихся травянисто-лишайниковых ассоциаций близ снеговой линии). Таким образом, несколько торфянистый корешковый горизонт некоторых высокогорных почв существенно отличается от торфянистой лишайниково-моховой дерновины тундры.

Благоприятные температурные почвенные условия альпийского пояса способствуют произрастанию большого количества луковичных весенних растений, отсутствующих в тундре (исключая

Lloydia serotina). Этот же температурный режим и сухость почвы летом обуславливает и травянистый характер альпийской растительности, сближая ее со степями, между тем как ни как температура почвы и заболоченность в тундре дают преобладание лишайникам и мхам, что сближает тундру с северными лесами.

Почвы альпийского пояса, в связи с вышеупомянутыми благоприятными грунтовыми условиями и глубоко проникающими корнями, довольно мощны и темноокрашены (нередко черноземовидны), богаты гумусом на большую глубину; гумусовый же горизонт тундр едва выражен, а сам подзолисто-глеявый и торфянисто-болотные почвы равнинной тундры морфологически совершенно отличны от горных луговых почв.

В результате удаления снегового покрова ветрами, развития морозных трещин и снеговой шлифовки (корразии), в арктике широко распространены пятнистые тундры (полигональные почвы); они отсутствуют в южных горах с их достаточно сплошным снегом и слабо выраженным воздействием мороза. Полигональных почв можно ожидать лишь в горных странах со слабыми зимними осадками и сильными морозами (напр., кое-где в Армении).

Таким образом, после своих наблюдений на Кавказе, мы приходим к заключению, что нет никакого основания сравнивать альпийский пояс южных гор с равнинной тундрой ни в отношении строения растительных сообществ, ни по почвенному покрову, ни по поверхностным образованиям. Лишь северные горные страны, климатические особенности которых приближаются к арктическим, имеют альпийскую растительность, сходную с тундрой. *Б. Горюшков.*

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Выставка лабораторного оборудования 6 октября с. г. в Ленинграде открылась Научно-показательная выставка иностранного лабораторного оборудования и экспедиционного снаряжения, организованная Академией Наук и Научнотехническим отделом ВСНХ СССР совместно с Ленинградгосторгом. Выставка имеет целью обслужить научные институты, научнотехнические лаборатории, лаборатории заводские и фабричные по разным отраслям промышленности, лаборатории высших учебных заведений и учреждения, ведущие экспедиционную работу. Выставка продолжится два месяца. В выставке принимают участие более ста фирм, главным образом германских и американских. Наиболее полно представлена электротехника: рентгеновские аппараты и трубки (Сименс и Гальске, Мюллер и др.), электроизмерительные приборы (Сименс, Гартман и Браун и др.), радиоаппаратура, электрические печи сопротивления (Герус, Улендорф и др.), кварцевые лампы, медицинские электрические приборы. Особого упоминания заслуживает большая витрина фирмы Артур Крупп, выставившей всевозможные сорта нержавеющей стали. Точная механика представлена различными приборами для испытания материалов (фирмы Гасенмюллер, Ганзер, Шеффер и Буденберг, Шоппер, Шор и пр.), металлографическими и оптическими приборами. Из последних обращают на себя внимание микроскопы и приборы для микроскопии (Рейхерт), фотокиноаппараты, спектрометры, фотометры. Из приборов общей лабораторной техники имеются: интересная витрина термометров (Зиберт и Кюн), весы (Сарториус, Рупрехт), вискозиметры и приборы для определения температур вспышки (Зоммер и Рунге), прибор для определения молекуляр-

ного веса (Фишер и Ревер), рефрактометры (Аскания, Рейхерт), приборы для газового анализа, автоклавы, бани, сушильные шкафы, дистилляционные аппараты, центрифуги и пр. Среди этих приборов следует выделить микрокалориметр по Роту (фирмы Гугерсгоф) и микроэкстракционный аппарат (Фишер и Ревер). Стеклоянная и фарфоровая посуда и приборы выставлены в очень малом количестве (Шотт, Фарфоровая государственная мануфактура); имеется кварцевая посуда (Гереус). Фирмы, торгующие реактивами, представлены Шеринг-Кальбаумом и Де-Ген. В отделе экспедиционного снаряжения участвует значительно меньше фирм. Здесь имеются геодезические, топографические, метеорологические инструменты, приборы для навигации, фотографирования и охотничье оружие.

О. З.

Менделеевский музей. При Главной палате мер и весов открыт Менделеевский музей. В нем собраны портреты родителей и родных Дмитрия Ивановича Менделеева, студенческие его рукописи, руководства по химии — аналитической и органической, технические энциклопедии, труды его по сельскому хозяйству, по нефтяной промышленности в России, по развитию промышленности и техники, по бездымному пороху, о поднятии народного просвещения, материалы по организации Главной палаты мер и весов, труды его в Главной палате, его „Заветные мысли“, „К познанию России“ и „Дополнения к познанию России“. В музее собраны и составляют его центральное место материалы по периодическому закону, по исследованию упругости газов, растворов, и хранятся все восемь изданий бессмертных „Основ химии“. Собраны и хранятся в музее фотографические снимки Д. И., относящиеся к разным моментам его жизни, начиная с 1855 г. и кончая 1905 г., со смертная маска, посмертные снимки и снимок со сжегезасыпанной могилы. Хранятся в музее и те приборы, с которыми работал Д. И., начиная с гейдельбергских годов, т. е. с 1859 г. и кончая последними днями его жизни.

О. Зягинцев.

Потери науки.

Сергей Иванович Тюремнов. 14 мая с. г. в Краснодаре скончался от астмы профессор почвоведения Кубанского с.-х. института С. И. Тюремнов в возрасте 48 лет. Покойный был одним из наиболее выдающихся наших почвоведов, и смерть его в самом расцвете деятельности является для русского почвоведения новой большой потерей (после смерти К. Д. Глинки и С. С. Неуструева). Начав работать около 20 лет тому назад в Тульской губ., почвам которой он посвятил несколько статей, С. И. перенес затем свою деятельность в Кубанский край, а за последнее время в Закавказье (Азербейджан). Авторская деятельность покойного была особенно продуктивна последние пять лет, когда из-под его пера вышел длинный ряд оригинальных и основательных работ самого разнообразного характера. Отметим здесь монографии: 1) Почвы Восточно-Закавказской равнины, 2) Почвы долины Дона (посмертная работа, совместно с Е. Блажным). Укажем также на статьи: 1) Северная граница черноземной полосы (Почвоведение, 1925), 2) Об окраске почв (Труды Куб. с.-х. инст.), 3) О непрерывном механическом анализе почв (Почвоведение, 1927), 4) О годовом ходе влажности в предкавказских черноземах (Труды Куб. с.-х. инст.), 5) Общий очерк солончаков восточного Закавказья (там же), 6) Почвенно-грунтовые условия Джафарханской опытной станции. Кроме того,

С. И. Тюремновым выпущен был ряд статей о почвах Кубанского края, а также составлена 10-верстная почвенная карта области (к сожалению, окончательной сводки о кубанских почвах покойный не успел дать). В заключение нельзя не отметить прекрасных личных качеств С. И. — простоты, скромности и благородства, а также заслуг его в качестве учителя целой школы молодых кубанских почвоведов, уже отлично зарекомендовавшей себя.

Н. Н. Соколов.

РЕЦЕНЗИИ.

Н. А. Меншуткин. Аналитическая химия. Изд. 15-е, Гос. издт., 1929. Ц. 4 р. 50 к. (в перепл. 5 р.). Учебник аналитической химии Н. А. Меншуткина, выпущенный ныне 15-м изданием, давно уже стал классическим. Его заслуженная известность и распространенность объясняются замечательной простотой и ясностью изложения, которые редко можно найти не только в русских, но и в иностранных руководствах. Автор не стремился изложить рецептуру аналитических открытий и определения тех или иных элементов или ионов, он стремился приучить учащегося самого химически мыслить, — что гораздо важнее для понимания всех тех операций, которые приходится проделывать в лаборатории. А если имеется понимание предмета и дан метод мышления, то отдельные операции отделения или определения не затруднят учащегося. Новое издание отличается от предыдущих целым рядом дополнений и изменений, сделанных Б. Н. Меншуткиным в соответствии с современными химическими воззрениями; кроме того, отдельными специалистами просмотрены и дополнены некоторые главы: анализ железа, чугуна и стали, глава по микрохимическому анализу, ныне особенно часто применяемому в органической химии и др. Особое внимание при подготовке нового издания было обращено на номенклатуру химических соединений. Проведен принцип, что русская книга должна быть написана по-русски. Названия ионов составлены по правилам, изложенным Б. Н. Меншуткиным в предисловии к 14-у изданию.

Единственное место учебника, которое, по моему мнению, не совсем полно и удачно изложено, это понятие о средней пробе и ее взятии при анализе неоднородных веществ (стр. 254). Правда, по отношению к специальному случаю анализа продуктов металлургии железа (стр. 365) этот недостаток восполнен, но в общем виде этому предмету уделено мало внимания. Внешность учебника вполне удовлетворительная: печать и рисунки четкие, таблицы размещены удобно, книга продается в переплете. Приветствуя появление 15-го издания „Аналитической химии“, я думаю, что не ошибусь, если выражу уверенность, что в ближайшие же годы потребуются выпустить для нужд учащихся высших школ еще несколько изданий.

О. З.

В. и В. Антроповы. Рожь СССР и ее пределы в странах. Приложение 36-е к Трудам прикладной ботаники, генетики и селекции. Л. 1929, стр., 312 рис. 109.

Труд является плодом многолетней работы супругов В. И. и В. Ф. Антроповых над богатейшим материалом по ржи, собранном во Всесоюзном институте прикладной ботаники и новых культур. Глава „Химический состав ржи и ее питательная ценность“ составлена М. И. Княгиничевым (стр. 11—32), „Мукомольные качества“ — Ф. Прокофьевым и „Хлебопекарные“ — С. Мартыновым.

Вступление посвящено истории культуры ржи, районам возделывания, включая данные о северном пределе культуры этого хлеба. Тут же приводятся местные названия ржи у различных народностей и народов. Далее в работе сообщаются статистико-экономические сведения, касающиеся ржи в СССР и в Зап. Европе. Центральной и главной частью всей работы является ботанико-географическое исследование ржи с учетом агрономических признаков, имеющих хозяйственное значение. Приводится подробное описание признаков ржи и их география, с оценкой достоинства этих признаков для систематических целей. Дается описание селекционных сортов ржи с сравнительной их характеристикой и географическим распространением. Очень подробные данные указываются для сорнополевой ржи (Афганистана, Туркестана, Малой Азии, Персии, Закавказья), являющейся, по Н. И. Вавилову, родоначальником культурной ржи. Дается полный определитель разновидностей ржи как культурной, так и сорнополевой, в который вошли все известные до сих пор формы, а также 24 новые разновидности, выделенные авторами. Труд богат иллюстрирован оригинальными фотографиями, рисунками и картограммами. Вообще, работа охватывает рожь всесторонне, почему является ценной не только для работающих с рожью, но и вообще для лиц, которые пожелали бы ознакомиться с этим главнейшим нашим хлебом. Эта книга может служить также в качестве пособия в сельскохозяйственных учебных заведениях.

К. Фляксбергер.

Проф. Д. Н. Кашкаров и проф. В. В. Станчинский. Курс биологии позвоночных. Л. 1929. Гос. изд-во, стр. IV + 576, рис. 336. Цена 6 р. 50 к.

Под именем биологии авторы этой дельной и весьма полезной книги понимают науку об отношении организмов к среде. Изложение разбито на пять отделов: рыбы, амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие. В каждом отделе рассматривается: происхождение и эволюция класса, система, форма тела, зависимость от условий внешней среды, движение, пища, окраска, размножение, географическое распространение, экономическое значение. Сообразно с особенностями того или другого класса, программа, естественно, несколько видоизменяется. Больше всего места уделено млекопитающим (около 200 стр.), затем птицам (160 стр.) и рыбам (130 стр.). Изложение популярное, но вместе с тем строго научное. Книга, написанная авторитетными специалистами по позвоночным, может служить руководством для студентов-зоологов, а также для всех, интересующихся жизнью позвоночных.

Включение в курс биологии позвоночных также домашних животных мы считаем вполне целесообразным и крайне желательным. До сих пор у нас в университетах в курсах зоологии считали возможным обходиться без обзора этих, чрезвычайно важных и теоретически и практически, животных.

В книге не имеется никаких литературных ссылок и указаний на имена исследователей. Авторы «Биологии позвоночных» объясняют это тем, что предлагаемая книга «не научное сочинение, а курс, руководство». Мы с этим не можем согласиться. Рецензируемая книга есть, конечно, научное сочинение и вместе с тем руководство, и никто не будет оспаривать, что для студентов были бы полезны ссылки на литературу — особенно на русскую.

Указывая в предисловии на необходимость подобного курса в высшей школе, авторы в предисловии называют сравнительную анатомию и систематику «зологией призраков». Не могу согласиться с уважаемыми авторами в отношении этого определения: если столь реальные науки, каковы сравнительная анатомия и систематика, есть науки о «призраках», тогда, вообще, все естественное надо отнести к призрачным наукам. Здесь заключено у авторов какое-то непонятное недоразумение, которое способно только запутать читателя.

В такой большой и сложной по выполнению книге, конечно, не может не быть отдельных недостатков. Указывая на некоторые из них, мы этим не думаем умалить достоинств этой прекрасной книги. Не всегда выдержана номенклатура — как русская, так и латинская. Например, одна и та же рыба на стр. 68 называется черноспинкой (*Caspialosa kessleri*), а на стр. 103 бешенкой (*Caspialosa caspia kessleri*), харнус называется то *Thymallus thymallus*, то *Thymallus vulgaris* и т. д. Было бы предпочтительнее, чтобы вопросы о росте, возрасте и изменчивости у рыб были иллюстрированы примерами не из иностранной литературы, а из русской, которая весьма богата по этой части. Наименование Teleostomi «конечноротыми», хотя и встречается в литературе, неправильно: Teleostomi значит не «с конечным ртом», а с «совершенным ртом». Включение в одну группу «костных ганоидов» *Polypterus*, *Amia*, *Lepidosteus* и Teleostei мы не считаем правильным. Неправильно, что летучая рыба *Dactylopterus volitans* найдена в Черном море.

Книга издана прекрасно, четким шрифтом, с достаточным количеством рисунков.

Л. Берг.

БИБЛИОГРАФИЯ

Издания Академии Наук СССР по естествознанию, вышедшие с 15 августа по 15 сентября 1929 г.

Лекции Академии Наук Союза Советских Социалистических Республик, А, 1929, № 15, стр. 23, фиг. 2. Ц. 30 к. F. Loewinson-Lessing and O. Vorobjeva. Contribution to the knowledge of orbicular structures in igneous rocks. — D. Beljankin und M. Bezborodov (M. Besborodov). Kontaktmetamorphe Bildungen in der Technik. — P. Schmidt. On the Pacific species of the genera *Microstomus* and *Glyptocephalus* Gottsche (Pisces, Pleuronectidae). — В. И. Вернадский. О капиллярной воде горных пород и минералов.

Комиссия экспедиционных исследований. Осведомительный Бюллетень, № 16 (77), 10 августа 1929 года, стр. 8. Бесплатно. То же, № 18 (78), 23 августа 1929 года, стр. 8. Бесплатно.

Материалы Комиссии экспедиционных исследований, вып. 19, стр. 41. Ц. 50 к. А. Е. Ферсман и др. Экспедиционная деятельность Академии Наук СССР и ее задачи.

Материалы Комиссии по изучению Якутской Автономной Советской Социалистической Республики, вып. 10, стр. 432, фиг. 37, черт. 3, диагр. 17, карт 8. Ц. 8 р. Краткие отчеты о работах отрядов Якутской экспедиции Академии Наук СССР 1925—1926 гг. П. В. Виттебург. Предисловие. — Н. В. Воленс. Предварительный отчет о работах Экономического отряда в Якутском округе в 1926 г. — С. Е. Шрейбер. Предварительный отчет Медико-санитарного отряда Якутской экспедиции Академии Наук СССР 1925—26 гг. по обследованию Вилюйского и Олекминского округов. — В. Н. Дорофеев. Предварительный отчет

по обследованию населения Вилюйского и Олекминского округов в отношении состояния органа зрения. — Т. А. Колпакова. Эпидемиологические особенности Якутского края (по данным Эпидемиологического подотряда Вилюйского медико-санитарного отряда Якутской экспедиции в 1925—26 гг.). — Е. И. Шубская и Ф. И. Салтыков. Предварительный отчет о работах Подотряда животноводства. — В. В. Никифоров. Предварительный отчет по демографическому и дазиметрическому обследованию Вилюйского и Олекминского округов. — Г. А. Дымский. Предварительный отчет о геологических работах в Вилюйском округе в 1925—26 гг. (среднее и нижнее течения р. Вилюя). — С. А. Никитин. Предварительный отчет о работах Агрономического отряда в 1926 г. — К. А. Бенуа. Предварительный отчет по фитопатологическому и микологическому обследованию Якутского округа в 1926 г. — А. А. Григорьев. Предварительный отчет о работах Вилюйского геоморфологического отряда 1926 г. — С. С. Кузнецов. К геологии р. Тюнг Вилюйского округа Якутской области. Предварительное сообщение. — Л. В. Бианкин. Предварительный отчет о работах Биологического отряда в 1926 г. — М. И. Ткаченко. Предварительный отчет о работах Зоологического отряда в Вилюйском округе в 1926 г. — Б. Д. Зайков. Предварительный отчет по Алданской гидрометеорологической станции. — И. Ф. Молодых. Предварительный отчет о работах Гидрологического отряда по исследованиям реки Вилюя в 1926 г. — С. И. Кошлан. Предварительный отчет о работе Вилюйской гидрометеорологической станции за 1926 г. — С. Г. Пархоменко. Предварительный отчет о геоморфологических работах в Вилюйском округе в 1926 г. — П. К. Хмызников. Предварительный отчет о работах Нижнеленского геоморфологического отряда в 1926 г. — Е. В. Мадьяченко. Предварительный отчет об организации и работе метеорологических и аэрологических станций в Якутии в 1925—1926 гг. — Указатель.

Труды комиссии по изучению Якутской Автономной Советской Социалистической Республики, т. III. Материалы экспедиции к устьям рек Лены и Оленека под начальством Ф. А. Матисена в 1920 г. и Н. И. Евгенова в 1921 г., ч. I, стр. 264, портр. 4, фиг. 36, черт. 30. II. 10 р. Н. И. Егенов. Экспедиция к устьям рек Лены и Оленека.

Другие издания

Библиотека приенисейского краеведа, № 10, стр. 19. Изд. Среднесиб. гос. геогр. общ. Красноярск, 1929. Ц. 25 к. Н. К. Ауэрбах. Историческое прошлое Приенисейского края. I. Каменный период.

Известия Общ. обследования и изучения Азербайджана, вып. II, № 7, стр. 207. Изд. Общ. Баку, 1929. Ц. 3 р. 50 к. С. Агашов. Растительность в районе нефтяных промыслов г. Баку. — А. А. Гроссгейм. Очерк растительности Карачальского совхоза. — Н. А. Иванов. Сорная растительность нагорной полосы Шамхор-

ского уезда Азербайджана. — А. А. Михеев. Растительные сообщества Кабристана и равнины Вогаз и мелиоративное значение района. — Н. Л. Смоленский. Замечки о мхах Ашшерона. — А. М. Цаплинков. Культура риса в Геокчайском уезде АССР.

Известия Отдела прикладной ихтиологии и Научнопромышленных исследований, т. IX, вып. 2, стр. 230. Изд. Отд. прикл. ихт. ГИОА. Л. 1929. Ц. 1 р. А. Н. Пробатов. Некоторые данные о положении рыболовства в Аральском море в 1927—28 г. — А. Н. Пробатов. О возрасте аральского шипа (Acipenser nuliventris). — А. Г. Смирнов. Возраст и рост аральской шамаи (Alburnus chalcoides aralensis Berg). — М. И. Маркун. Материалы по систематике шамаи (Alburnus chalcoides). — И. Ф. Правдин. Сырдарьинское рыболовство в связи с ирригационными планами. — А. Н. Пробатов. О возрасте аральского сома. — Л. С. Берг. Молодь рыб из низовьев Аму-дарьи.

Материалы к познанию фауны нижнего Полюрья, вып. IV, стр. 121. Изд. Отд. прикладной ихт. ГИОА. Саратов, 1929. Ц. 2 р. Е. И. Орлов. Желтый суслик (Citellus fulvus Licht.). — И. Г. Иоффе. Дополнительные материалы к экологии тушканчиковых блох.

Материалы по геологии и полезным ископаемым Дальнего Востока, № 54, стр. 178. Изд. Дальневосточн. отд. Геол. ком. Владивосток, 1929. Ц. 3 р. В. В. Бух. Каталог геодезических и астрономических пунктов Дальнего Востока (без Забайкалья).

Материалы по общей и прикладной геологии, вып. 138, № 8, стр. 135. Изд. Геол. ком. Л. 1929. Ц. 2 р. 50 к. Ю. Н. Лепешинский и Д. Ф. Мурашев. Электроразведка полезных ископаемых по методу эквипотенциальных линий.

Микробиологический журнал, т. III, вып. 3, стр. 318. Изд. Бактер. инст. им. Пастера. Л. 1929. Ц. 3 р. В. А. Крестовников и Е. М. Доссер. К вопросу о нейтрализации дифтерийного токсина натриевым мылом рициноловой кислоты по Larson's и возможность практического применения этого метода для иммунизации детей. — Н. Н. Благовещенский, Ф. К. Пермяков и В. А. Толстов. Материалы к вопросу о реакции Dick'a и активной иммунизации против скарлатины. (IV сообщение). — Л. Л. Кандыба и И. Я. Садовский. Стрептококковый токсин и антивирус. (Сообщение 3-е). — Г. С. Барг. Спыт анализа общей и местной анафилаксии при помощи метода эксплантации. — Г. И. Зархи. Туляремия в Обдорском районе в 1928 г. — П. Н. Кашкин. К вопросу о путях проникновения туберкулезной палочки из кишечника. — В. А. Шриттер и А. А. Гиттерман. О пригодности метода L. Müller'a для бактериологической диагностики тифозно-паратифозных заболеваний. — Б. М. Гурвич. К изучению Bacterium paratyphi abortus equi. — А. А. Эггер. Опыт коагпреципитации с сыворотками брюшнотифозных больных. — С. Н. Ручковский. Мухи Lucilia caesar как возможные переносчики V. botulinus.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Декабрь 1929 г.

И. о. Непременного Секретаря академик В. Комаров

Представлено в заседание ОФМ в декабре 1929 г.

Ответственный редактор акад. А. Е. Ферман

ПОСЛЕДНИЕ ИЗДАНИЯ
Комиссии по изучению естественных производительных сил Союза
Академии Наук СССР (КЕПС)

Ленинград, 1, В. О., Тучкова наб., д. 2-а. Телеф. 132-94

„Материалы по изучению естеств. произв. сил СССР“

- № 68. Запасы энергии ветра Урала и юго-востока европейской части СССР. Н. В. Симонов. 58 стр. 2 карты, 4 черт. Ц. 1 р. 20 к.
- № 69. Работы Алтайской энергетической экспедиции Акад. Наук СССР 1927 года. О. К. Блумберг. 70 стр. 10 черт. Ц. 1 р. 80 к.
- № 70. Фосфориты Чувашской республики. Сборник. 54 стр. 2 карты, 5 черт. Ц. 1 р. 20 к.
- № 71. Материалы 2-го совещания по полемому шпату. Сборник. 116 стр. 7 черт. Ц. 2 р. 25 к.
- № 72. Лес, его изучение и использование. Сборник 3-й. XXX + 228 стр. 11 черт. Ц. 4 р. 80 к.
- № 73. Карабугаз и его промышленное значение. Сборник. 3-е издание. (Печ.).
- № 74. Песец и песцовый промысел в СССР. А. А. Парамонов. 129 стр. 8 фиг., 1 карта. Ц. 2 р. 50 к.
- № 75. Желтый уголь. Б. П. Вейнберг. 64 стр. 15 фиг., 2 карты. Ц. 1 р. 30 к.
- № 76. Белый уголь Алтая. О. К. Блумберг. (Печатается).
- № 77. К исследованию гипса. П. П. Будников. (Печатается).
- № 78. Подземные воды Украинского кристаллического массива. Б. Л. Личков. (Печатается).
- № 79. Вапаций в некоторых осадочных породах. Ф. Я. Аносов. (Печатается).

„Известия“

- Известия Бюро по Генетике. № 6. 164 стр. 2 цветн. табл. Ц. 2 р. 40 к.
- То же. № 7. 107 стр. 32 фиг. Ц. 2 р. 25 к.
- Известия Ин-та физ.-хим. анализа. Том III, вып. 2. 355 стр. 56 рис., 2 цветн. табл. и 1 фот. Ц. 6 р. 50 к.
- То же. Том IV, вып. 1. 340 стр. 71 черт., 5 табл. фот. и 1 табл. микрофот. Ц. 6 р. 50 к.
- То же. Том IV, вып. 2. (Печатается).
- Известия Сапропелевого комитета. Вып. 4. X + 244 стр., 9 цвета. табл. Ц. 8 р. 50 к.
- То же. Вып. 5. 210 стр., 12 фиг., 1 табл. Ц. 5 р. 75 к.
- Известия Ин-та по изучению платины и др. благородных металлов. Вып. 6. 316 стр. 22 рис., 1 табл. микрофот. Ц. 4 р. 50 к.
- То же. Вып. 7. 332 стр. 37 фиг., 9 табл. микрофот. Ц. 4 р. 20 к.

„Труды“

- Труды Почвенного ин-та имени В. В. Докучаева. Вып. II. 347 стр. 8 рис., 2 табл. фотогр. Ц. 3 р. 50 к.
- Труды Географического отдела КЕПС. Вып. 2. (Печатается).

„Отчеты“

- № 22. Объединение научных исследований по биологии тутового и других шелкопрядов. Сборник. 17 стр. Ц. 35 к.
- № 23. Инструкция для составления кадастра водных сил СССР. Н. В. Симонов. 10 стр., бланк кадастра. Ц. 30 к.

Издания вне серий

- Хлопководство в Туркестане. В. И. Юферев. 160 стр. 1 карта в красках, 8 фотогр. на отдельн. табл., 1 черт. Ц. 3 р. 95 к.
- Почвы Туркестана. Л. И. Прасолов. 95 стр. 1 карта в красках, 9 фотогр. на отд. табл. Ц. 2 р. 50 к.
- Очерки растительности Туркестана. Б. А. Федченко. 55 стр. 1 карта в краск. Ц. 1 р. 25 к.
- История культурной жизни Туркестана. В. В. Бартольд. 256 стр. Ц. 2 р. 25 к. (Разошлось).
- Указатель литературы по животному миру Туркестана. М. М. Иванова-Берг. 235 стр. Ц. 5 р. 30 к.
- Геологический очерк Туркестана. Д. И. Мушкетов. 162 стр. 1 карта в краск., 8 диагр. Ц. 3 р.
- Указатель литературы по гидрологии среднеазиатских республик и Казакстана. Е. А. Вознесенская и А. И. Рабинерсон. 115 стр. Ц. 2 р. 40 к.
- Нерудные ископаемые. Т. I. (Абразионные материалы—Калий). Сборн. 550 стр. 1 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.). (Разошлось).
- То же. Т. II. (Каолин и глины—Сера). Сборник. 659 стр. 2 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).
- То же. Т. III. (Слюда—Цирконий). Сборник. 719 стр. 1 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.). (Разошлось).
- То же. Т. IV. (Дополнения). Сборник. 390 стр. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).
- Atlas des spectres des substances colorantes. 140 стр. 748 черт. Ц. 2 р. 70 к.
- Каменные строительные материалы Прионежья. Ч. I. Кварциты и песчаники. В. М. Тимофеев. 83 стр. 14 черт., 6 фотогр., 12 микрофот. Ц. 1 р. 50 к.
- Медная промышленность в СССР и мировой рынок. Ч. III. А. Д. Брейтерман. (Печатается).

Цена 70 коп.

1930
Г О Д

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА
на
НАУЧНО ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННОИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

19-й
ГОД
ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

основанный в 1912 г. и издававшийся Н. К. Кольцовым, Л. В. Писаржевским, Л. А. Тарасевичем и А. Е. Ферсманом

СОДЕРЖАНИЕ

предыдущего номера журнала „ПРИРОДА“
№ 11

- Проф. Б. Н. Городков. Дмитрий Иванович Литвинов.
 П. Я. Давидович. Природа Новых звезд.
 Акад. Н. Д. Зелинский. Катализ и его понимание в прошлом и настоящем.
 О. С. Полянская. Растительность Белоруссии.
 Проф. К. А. Фляксбергер. О вхождении пшеницы в культуру.
 М. П. Грязнов. Пазырыкское княжеское погребение на Алтае.

Научные новости и заметки.

Физика, Ботаника, Зоология, Биология, География, Научная хроника, Рецензии, Библиография.

В 1930 г.
ПОДПИСНАЯ ЦЕНА
с доставкой:

на год 6 руб.
" полгода 3 "

ЦЕНА
отдельных
номеров — **70 к.**

В 1930 г.
ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ
12-ю НОМЕРАМИ

Комплекты журнала
„ПРИРОДА“
имеются на складе

за 1921 г. цена	2 р.	— к
" 1922 " "	4 "	— "
" 1923 " "	2 "	— "
" 1924 " "	2 "	20 "
" 1925 " "	4 "	— "
" 1927 " "	6 "	— "
" 1928 " "	6 "	— "
" 1929 " "	6 "	— "

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ:

в Книжном складе „Природы“: Ленинград, 1, Тучкова наб., д. 2-а (КЕПС), тел. 132-94, и в магазинах „Международная Книга“:
Ленинград, просп. Володарского, д. 53-а, тел. 172-02;
Москва, Кузнецкий Мост, д. 18, тел. 3-75-46.