

ПРИРОДА



1930

ДЕВЯТНАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 4

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 № 5-92-62

К сведению сотрудников „ПРИРОДЫ“

- 1) Объем представляемых статей не должен превышать 30 000 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 непринятых к печати рукописей редакция не вступает ни в какие объяснения.
- 12) Гонорар за статьи и заметки уплачивается тотчас по напечатании рукописи в размере 100 рублей за 40 тысяч печ. зн. (оригинальные статьи и заметки).
- 13) По желанию автора, ему может быть послана одна корректура. Корректур вместе с оригиналом должны быть отосланы редакции на следующий день по получении их. 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“.

ЛТМРОД

популярный
естественно-исторический журнал

основанный в 1912 г. и издававшийся

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

№ 4

ГОД ИЗДАНИЯ ДЕВЯТНАДЦАТЫЙ

1930

СОДЕРЖАНИЕ

Акад. *Н. И. Вавилов*. Наука в Японии
(с 3 фиг.).

Проф. *Н. М. Воскресенский*. Элементы
учения Ламарка в современной
биологии.

А. И. Толмачев. О климатах прошлого
(с 4 фиг.).

Н. Н. Урванцев. Четвертичное оледене-
ние Таймырского края (с 1 фиг.).

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ

Астрономия. Открытие нового члена сол-
нечной системы за Нептуном.

Геоморфология. Курумы.

Ботаника. Расоведение и аналитическая си-
стематика растений.

География. Растительность и почвы Якутии.
Содовые озера Западной Сибири.

Научная хроника.

Рецензии.

Библиография.

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

ЛЕНИНГРАД

1930

Наука в Японии

(Из впечатлений поездки в Японию, Корею и Формозу осенью 1929 г.)

Акад. Н. И. Вавилов

Иероглифическая письменность народов восточной Азии образовала трудно проходимую пропасть для усвоения европейской наукой культуры Японии и Китая. Только японовед-специалист может уделить несколько лет серьезному изучению японского языка. Националистические тенденции, нечуждые японскому ученому, привели к тому, что даже исследования, имеющие международное значение, очень часто печатаются исключительно на японском языке. Даже такое издание, как „Японский журнал генетики“ в первых томах печатался исключительно на японском языке, без резюме на европейских языках. Европейские ученые знают японскую науку лишь по немногим статьям японских ученых, изредка печатающихся в европейских журналах на немецком или английском языках. Нередко даже работы, печатающиеся на европейских языках в Японии, отсутствуют в наших библиотеках. Японская наука в целом остается в значительной мере вне мировой науки, и обычно указания на японские работы отсутствуют в международных указателях.

Знакомясь с агрономическими и биологическими учреждениями Японии и ее колоний осенью прошлого года, нам пришлось довольно близко подойти к общей организации научной работы в этой стране.

История японской науки

Начало развития научной работы в Японии, в европейском смысле, относится к 1868 году, с которого ведет начало эра европеизации Японии.

Нет никаких сомнений однако в том, что ряд научных дисциплин разрабатывался задолго до этой даты. Японские сочинения по земледелию XVII и XVIII веков, снабженные замечательными гравюрами, дают представление о высоком уровне знаний и ныне представляют большой интерес для истории агрономии как науки.

Знаменитый японский математик Секи жил в одно время с Ньютоном (XVII век), и его „Принцип круга“ сравнивается по значению с анализом бесконечных Ньютона и Лейбница, притом исследования Секи были совершенно самостоятельны. Астрономия разрабатывалась в Японии в XVIII веке, и первая астрономическая обсерватория была построена в Йедо (Токио) в 1744 году. В Корее в Сеуле мы видели любопытную метеорологическую обсерваторию с дождемерами, построенную в XI веке.

Ботанические сочинения о лекарственных травах Японии известны от VIII века. В любопытной статье „A brief history of Botany in Old Japan“ Ширай (Shirai)¹ обстоятельно собрал сведения о прошлом японской ботаники. Несомненно, ботанические знания в Японии заимствованы из Китая. Первые сведения о лекарственных растениях в Японии относятся к началу нашей эры. В это время в Японии появляются китайские ботанические книги о лекарственных растениях (*materia medica*). Между 898 и 900 годами публикуется „*Honzowamei*“, или японские названия

¹ Scientific Japan. Past and present. Tokyo, 1926.

китайских лекарств. После этого появляется ряд переводов китайских книг. В XVII веке жили три крупнейших японских натуралиста — Inō Yuaksui, Kaibara Ekiken и Ono Ranzan.

Inō Yuaksui опубликовал в 1692 году каталог продуктов Японии, а в 1696 трактат о съедобных растениях, в котором описано 189 видов травянистых растений. В 1697 году он начал составлять великую энциклопедию естественных продуктов под заглавием „Sho butsu gui san“, которая должна была выйти в 1000 томах. Все продукты делились им на: воздух, огонь, воду, землю, водоросли, водяные растения, грибы, бамбуки, овощи, цветы, травы, плоды, змеи, птицы, скот, рыбы, насекомые, моллюски. Для каждого раздела давался перечень китайских названий, объяснения, исторические данные, известная литература. Когда было со тавлено 372 тома, Inō Yuaksui умер. Энциклопедия была закончена в 1735 году его учеником Niwa Seihaku.

Kaibara Ekiken родился в 1630 году, а умер в 1714. Это был философ, литератор, врач, географ, историк, агроном и натуралист. Он написал 270 томов на 60 различных тем, среди них пятитомное сочинение о садовых растениях, трехтомное об огородных растениях.

Ono Ranzan родился в 1729 году и умер в 1810. Он писал о растениях, птицах. Его книги переведены на французский язык в 1873 году (Savatier).

В 1638 году были открыты 2 сада лекарственных растений в Йедо, в 1720 году новый сад в Комада. Выставки хризантем ведут начало от 1717 года; об них остались опубликованные отчеты. Важнейшее ботаническое сочинение „Honsō dsu iu“ в 93 томах, опубликованное Iwasaki Tsunetasu и законченное составлением в 1828 году, печаталось 25 лет. В нем дано до 2000 иллюстраций японских растений. Вторая, еще более важная старая ботаническая работа „Somoku dsusetsu“, или иллюстрированные описания трав и деревьев в 30 томах, была составлена Ono Ranzan.

Первый японский ботаник, учившийся в Америке, был Yatabe Riōkichi. Он был первым профессором ботаники Токийского университета, и от него начинается европеизация японской ботанической науки.

Непосредственное знакомство с современной Японией убеждает каждого в том, что эта страна, в обычном понимании, высококультурная. Несмотря на трудности изучения литературного японского языка, неизмеримо большие по сравнению с европейскими, население собственно Японии поголовно грамотное.

Стоит пройти в Токио по знаменитой улице Канде и видеть сотни книжных лавок, чтобы понять жажду знания, книги, характерную для современной Японии. Характерная черта японцев — необычайное любопытство. При ознакомлении с колоссальной издательской деятельностью современной Японии, поражает обилие переводов европейских книг на японский язык. Почти все лучшие руководства Германии и Англии по важнейшим отраслям науки переведены на японский язык. Достоевский, Толстой, Тургенев, Чехов, Горький давно переведены на японский язык, притом в нескольких изданиях. Полное собрание сочинений Ленина, речи Сталина можно видеть во многих магазинах. Классические руководства по химии, физике, ботанике, генетике переведены на японский язык. Классики генетики — Мендель, Иоганнсен, де-Фриз — имеются в переводах. Общее число школ в собственно Японии (без колоний) в 1927 году было 45 480. Число преподавателей 300 382. Общее число учащихся 11 792 690, а число кончающих за один год (1927) 3 018 609.¹ Народная школа, притом прекрасно организованная, — неременный атрибут каждой деревни; все школы снабжены прекрасными пособиями по географии и естествознанию.

¹ The Japan. Year Book, 1930. Tokyo. 26th year of issue.

Что же представляет собой японская наука, чем она для нас интересна, каковы специфические черты ее?

Академия наук

Науку в Японии, как и в других странах, двигают университеты, высшие школы и исследовательские институты. Первенствующим научным учреждением в Японии является Академия наук, помещающаяся в парке Уэно в Токио; она основана в 1879 году и состоит из двух отделений: гуманитарного и естественного, по 50 членом каждое. В нее выбираются наиболее крупные исследователи; некоторые из них ведут активную работу, возглавляют институты, лаборатории; часть ведет замкнутую индивидуальную работу; часть почилла на лаврах, иногда далекого прошлого.

К Академии наук правительство обращается за консультацией по различным сложным и спорным вопросам; она является высшей инстанцией, апробирующей научные достижения, и играет значительную роль в международном представительстве, но в организации научно исследовательской жизни Японии Академия в целом принимает слабое участие. Таков отзыв о ней самих японских ученых.

Национальный исследовательский совет

В организации научноисследовательской работы в Японии гораздо большее значение имеет Национальный исследовательский совет (National Research Council of Japan), включающий наиболее активную и в то же время авторитетную часть представителей науки в Японии. Национальный исследовательский совет состоит при Министерстве народного просвещения и имеет право инициативы внесения законопроектов в парламент. Создание новых исследовательских институтов в значительной мере обязано за последние годы инициативе Национального исследовательского совета. Это есть своего рода научный государственный плановый орган в на-

шем смысле, действующий постоянно и несущий в значительной мере оперативно-организационные функции. Число членом совета 100, из них по биологии и земледелию 10, по инженерным наукам 22, по геологии и географии 10, по химии 16, по физике 14, по геодезии и астрономии 29, по медицине 12 и по математике 7.

Помимо планирования исследовательской работы, Национальный исследовательский совет выполняет ряд очень существенных функций по поднятию уровня японской науки и по установлению международной связи в Японии. Он организует международные конгрессы. Так, напр., при его ближайшем участии был организован III Тихоокеанский конгресс в Токио (1926). Только что закончился Всемирный конгресс по энергетике и инженерным дисциплинам. В Киото происходил Международный конгресс по питанию. Надо отметить исключительное умение японцев устраивать съезды, огромную подготовительную работу, которую прodelьвает организационное бюро в виде издания докладов, ценнейших справочников. Так, напр., издания III Тихоокеанского конгресса в Токио, несомненно, по ряду областей представляют собой один из лучших сводов современных знаний по отдельным областям для Японии. К международному конгрессу инженеров (1929) была издана ценная книга „Industrial Japan“ — сборник статей выдающихся специалистов по различным отраслям промышленности в Японии. Это лучшее современное справочное издание по вопросам техники в Японии.¹ Как правило, такие работы издаются на английском языке.² Национальный исследовательский совет организует представительство Японии на научных конгрессах и конференциях за границей; он распреде-

¹ Краткое изложение этой книги сделал академик В. Н. Ипатьев в статье „Наука и техника в Японии“. Научное слово, 1930, № 2.

² К III Тихоокеанскому конгрессу была издана очень ценная книга „Scientific Japan. Past and present“. Tokyo, 1926.

ляет стипендии для командировок молодых работников за границу.

Научным командировкам за границу для использования мирового опыта Япония придает исключительное значение. Каждый год университеты так же, как и исследовательские институты, посылают в Европу и Америку своих работников. Командировки за границу проходят в исключительно благоприятных условиях: обычно они длительные, не менее одного года и 8 месяцев, иногда до 4 лет. Материальные условия командировок чрезвычайно благоприятные и дают возможность, не стесняясь в средствах, уделять все внимание усвоению знаний и приобретению необходимой литературы. Так, в 1928 году было командировано одним Министерством просвещения 2474 человека. Средняя стоимость командировки в год 5020 иен (иена равна приблизительно 90 зол. коп.), командировки профессоров 6000 — 8000 иен в год. Главным образом японцы направляются в Германию, Англию, Соединенные Штаты и Францию. Помимо этого, и другие правительственные учреждения организуют свои заграничные командировки. Кроме того, состоятельные семьи отправляют молодых людей за границу на свои средства.

Отъезд за границу таких командированных представляет, обыкновенно большое событие в жизни университета. Нам пришлось быть на проводах старшего ассистента (assistant professor) университета в Тайхоку (Формоза). Весь университет, начиная с президента, был на перроне вокзала. Молодой геолог направлялся на два года в Америку, на Яву, в Сингапур, на Цейлон, в Индию, в Египет; в Испанию, Францию, Германию. Каждый университет имеет право командировать в порядке очередности старших ассистентов и профессоров. Обычно командироваются лица, уже прошедшие полный стаж подготовки, имеющие печатные работы. Практически каждый из профессоров университета побывал несколько лет загра-

ницей. Все профессора, которых нам пришлось видеть, побывали за границей.

Еще более важная функция Национального совета — интернационализация японской науки. Национальный совет издает ряд журналов по различным отраслям, печатающихся на английском и немецком языках. Такие журналы в Японии издуются по следующим дисциплинам: астрономии и геофизике, химии, физике, геологии и географии, ботанике, зоологии, медицинским наукам, инженерным наукам, математике. В этих журналах печатаются оригинальные исследования на европейских языках. Но что особенно существенно — это прекрасно поставленные библиография и реферирование японских работ на европейских языках, что позволяет европейцу быть в курсе японской науки. Исключительный интерес представляет недавно изданная Токийским университетом мировая библиография по генетике растений.¹ Эти образцово поставленные журналы являются совершенно незаменимыми для ознакомления с современной японской наукой. К сожалению, такие журналы пока охватили не все дисциплины и отсутствуют по агрономии.

Стремление к участию в международной научной работе начинает проявляться все интенсивнее. Нам пришлось слышать от одного из лучших профессоров Токийского университета цитолога доктора Фуджи, редактора только что основанного международного журнала „Cytologia“, следующие слова: „когда мне предложили редактировать новый генетико-цитологический журнал, я заявил, что приму редакторство только в том случае, если он будет издаваться на английском или немецком языке; мы служим общему делу науки, и печатать

¹ Hajime Matsuura. A bibliographical monograph on plant genetics 1900 — 1925. Published by Tokyo Imperial University, Tokyo, 1929.

научные статьи на японском языке — значит хоронить их“.

Национальный исследовательский совет входит в состав Международного научноисследовательского совета. Президентом как Академии, так и Национального исследовательского совета в настоящее время является геолог Joji Sakurai, почетный член нашей Академии.

Университеты

Перейдем к университетам. Япония насчитывает семь имперских университетов, именно: в Токио, Киото, Сендай (Tohoku University), Саппоро (на о. Хоккайдо), Фокуоке (на о. Киушу), Формозский (Taihoku) в Тайхоку и Сеульский (Кейджи) в Корее. Университеты являются сложными комплексами, которые включают не только гуманитарные и естественно-исторические дисциплины, но также факультеты по прикладным знаниям — инженерным наукам, агрономии.

Приведем числа студентов в имперских университетах по данным 1928 г.:

Токийский 8427	студентов
Киотский 4809	„
Сендайский 1574	„
Фокуокийский 2149	„
Саппорский 1853	„
Сеульский 306	„
Формозский 65	„

Помимо 7 имперских университетов, имеется 11 правительственных и общедоступных университетов (в Осаке, Токио, Киото, Нагасаки, Кобе и других городах), которые насчитывают несколько тысяч студентов. Кроме того, имеется 25 частных университетов, принадлежащих частным лицам или компаниям. Некоторые из частных университетов очень многолюдны и не уступают по своему значению имперским высшим школам. Напр., частный университет Кейо в Токио имеет 7622 студента (1928), Васеда в Токио 7191 студента, Мейджи в Токио же 3355, Дошиша в Киото 1347. Всего в Японии насчитывают 37 университетов; общее число студентов 50717

(1927), число кончающих университеты в год 13630.

Мы посетили все имперские университеты Японии. Их отличительная черта — исключительное внимание к исследовательской работе. Профессор должен быть не только лектором и педагогом, но также, если не в большей мере, исследователем. Таков принцип подбора профессуры и организации университетской работы. Наряду с преподаванием университетские профессора ведут большую исследовательскую работу. Аудитории и лаборатории в университетах в Саппоро, в Сендае, в Токио, на Формозе, в Киото, Фокуоке обставлены не хуже лучших европейских университетов. Издания университетов, иногда на европейских языках, — один из важных источников японской науки.¹

Сама структура университетов в смысле состава кафедр отличается сравнительной свободой, — нет единого твердого шаблона. Отдельные университеты резко различаются по составу кафедр.²

Библиотечное дело

Чрезвычайно большое внимание уделяется библиотечному делу при университетах. Япония скупает целиком европейские библиотеки, внимательно следя за продажей личных библиотек. Так, Институт Охара купил целиком библиотеку выдающегося немецкого

¹ Очень хорошее описание университетской жизни Японии, школ и вообще страны читатель найдет в прекрасной книжке: Hans Molisch. Im Lande der aufgehenden Sonne. Verlag von J. Springer, Wien, 1927. Автор провел три года в Японии в качестве профессора в университете Сендай.

² „Одна из серьезных задач, стоящих перед министерством просвещения“ — пишется в полуофициальном ежегоднике «The Japan Year Book. 1930» — „как предупредить распространение вредных мыслей среди студентов, некоторые из коих были замешаны в коммунистической пропаганде в 1928 году. Для этой цели ассигновано 2 000 000 иен, и среди прочих мер выдвинуто открытие кафедры истории буддизма в Японии, восточной философии и восточной этики при общеимперских университетах, а также создание специального кадра инструкторов и наблюдателей“ (стр. 164).

физиолога Пфефера со всеми оттисками; Сендайский университет купил библиотеку выдающегося австрийского ботаника-физиолога Молиша (20 000 оттисков); Формозский университет купил ценную библиотеку немецкого агронома-ботаника Виттмака. С изумлением приходилось видеть, как сгоревшая начело в 1923 году во время землетрясения библиотека Токийского университета в 1929 году как бы снова выросла из пепла, представляя собой прекрасное пятиэтажное здание, построенное по последнему слову библиотечной техники, с подъемными машинами. Уже в настоящее время она насчитывает до 800 000 томов. Организация обслуживания настолько удобна, что книга подается читателю из хранилищ, в среднем, в течение трех минут. Особенно ценные книгохранилища вентилируются непрерывным потоком воздуха. Полки стальные. В библиотеке ряд читален: большая для студентов, с огромным количеством иностранных журналов; читальня для специалистов-студентов; читальня для профессоров; индивидуальные комнаты для занятий. Прекрасно организован отдел справочников.

Для воссоздания библиотеки Токийского университета сыграло большую роль пожертвование американского миллионера Рокфеллера в четыре миллиона иен, а также пожертвования из разных стран после землетрясения, собравшие до 300 000 книг. Академия Наук СССР передала в дар Токийскому университету 11 000 книг.

Такую же превосходную библиотеку имеет университет в Киото, и более того, — совсем недавно возникший Формозский университет в Тайхоку имеет уже библиотеку в 400 000 томов, а по разделу садоводства это, вероятно, одна из самых лучших библиотек в мире.

Всего в стране насчитывается 5758 библиотек (1928).

Музейное дело

Слабо развито в Японии музейное дело. Токио, Осака и Киото, крупней-

шие города Японии, сравнительно мало интересны своими музеями и в этом отношении во много раз уступают Лондону, Парижу, Берлину, Мадриду, Риму, Ленинграду, Москве. Только по отдельным узким специальностям (лесоводство, шелководство, торговля) имеются ценные коллекции. Лучший музей по естественной истории находится при университете в Саппоро, по искусству — в парке Уэно (Токио), в Наре и Киото.

Выставки ;

Нам пришлось подробно познакомиться с огромной имперской выставкой в Сеуле (Корея), посвященной юбилею двадцатилетней оккупации Кореи Японией. Ее назначение было показать, что сделано за двадцать лет со времени перехода Кореи к Японии. Конечно, прежде всего, Корея была японизирована. В Корее существует к концу 1929 года около 3000 школ, ряд специальных школ, университет. В школах обычного типа 9—12 часов в неделю обязательно посвящаются японскому языку, включительно до преподавания на нем части предметов. В средних и высших школах Кореи преподавание идет главным образом на японском языке. Успехи в этом отношении следующие. В 1913 году японским языком владело 7% корейцев, в 1922 году 33%, в 1926 году 57%. С исключительной жестокостью подавлялись и подавляются следы национального движения. Это факты, которые трудно скрыть даже от мимолетного наблюдателя.

Но технический и экономический прогресс Кореи за годы японской оккупации бесспорно велик. С 1910 года общая возделываемая площадь возросла с 2465 чо (приблизительно 1 гектар) до 4388 чо в 1927 году, т. е. на 78%. Продукция риса за этот промежуток возросла на 66%. Экспорт риса вырос в 11 раз (с 544 коку в 1910 году до 6186 коку в 1927 году; коку равняется приблизительно 5 бушелям). Площадь посевов хлопчатника возросла с 1200 чо в 1910 году

до 151 000 в 1927 году; ¹ в 2 раза выросла площадь под культурой пшеницы и ячменя; в 6 раз площадь под соей. Производство шелковичных коконов возросло с 14 000 коку в 1910 году до 317 000 коку в 1926 году. Ценность сельскохозяйственных продуктов, производимых страной, возросла за 20 лет более чем в три раза.

За последние 10—15 лет произведены огромные ирригационные сооружения, которые ныне охватывают более 30% всех орошаемых земель (падди); их не знала Корея до японцев. ² Проведены железные дороги, по всей Корее организовано автобусное и автомобильное сообщение. Открыта сеть превосходных с.-х. опытных станций.

Проходя по выставке, мы думали о целесообразности послать туда наших организаторов больших выставок; многому мы смогли бы, несомненно, научиться у японцев. Через выставку прошло до двух миллионов посетителей.

Геологический комитет изготовил ряд павильонов с рельефными картами Кореи из папьемаше. Кто интересовался узнать, что есть в его районе, нажимом кнопок у названия провинции по загоревшимся разноцветным электрическим лампочкам узнавал, что есть в недрах его края. Ирригационный отдел представил десятки огромных прекрасных моделей всех ирригационных сооружений за последние годы и будущих крупных сооружений, намеченных на предстоящее десятилетие. Сельскохозяйственный отдел изобразил в географическом порядке в наглядной форме продукцию отдельных районов.

На этой же выставке были художественно сконструированы павильоны Сахалина, Хоккайдо, Формозы, в синтетической форме знакомившие с ландшафтом, с хозяйством, продуктами,

с прогрессом за последнее десятилетие.

В Сеуле и по всей Японии можно было видеть художественные выставки хризантем. В Токио мы посетили выставку, изображавшую искусство устройства букетов цветов. Существует целая литература по теории устройства букетов.

Надо сказать определенно, что в отношении техники и искусства устраивать выставки Япония превосходит нас, и нам многому стоит и надо поучиться у японцев.

Научные учреждения и общества

О масштабе научной работы в Японии можно судить по огромному числу исследовательских учреждений. Укажем крупнейшие из них, помимо вышеперечисленных и приводимых дальше сельскохозяйственных учреждений. Таковы: Имперский геологический комитет, Центральное бюро мер и весов, Лаборатория по исследованию азота, Институт топлива, Керамическая лаборатория, Опытная станция по изучению взрывчатых веществ, Осацкая имперская промышленная лаборатория, Опытная станция по изучению млекопитающих и птиц, Имперский институт рыболовства, Институт пивоварения, Институт труда в Курашике, Центральная станция по шелководству, Центральная станция по лесоводству, большое число медицинских институтов, лабораторий, обслуживающих разные виды промышленности, ряд астрономических, геофизических и метеорологических обсерваторий. О масштабе некоторых из этих учреждений можно судить по Промышленному исследовательскому институту в Токио, штат которого состоит из 300 человек, из них 42 старших специалиста, 150 ассистентов, 9 секретарей и т. д.

Из ботанических садов особенно интересен Токийский при имперском университете. Здесь можно видеть знаменитое дерево Ginkgo, на котором японский ботаник Хираза открыл

¹ Land Utilisation in Japan. The Institute of Pacific Relations, Tokyo, 1929.

² Annual Report of Administration of Chosen. Keijo, 1928.

в 1896 году сперматозоиды. Это был первый случай установления движущихся половых клеток у высших цветковых. Зоологические сады имеются в Токио, Киото, Сеуле (Корея).

О масштабе научной работы в Японии можно судить также по научным обществам. Приведем некоторые из них с указанием числа членов.

	Число членов
Японская ассоциация содействия науке (Токио)	1500
Физико-математическое общество Японии	713
Астрономическое общество	800
Общество друзей астрономии	1500
Метеорологическое общество	336
Географическое общество (Токио)	272
Химическое общество	1289
Японская керамическая ассоциация	1300
Японское общество пивоварения	14266
Общество гражданских инженеров	2510
Институт инженеров-электротехников	5521
Токийское ботаническое общество	410
Японское зоологическое общество	538
Общество естественной истории в Саппоро	196
Токийское энтомологическое общество	126
Орнитологическое общество	214
Японское генетическое общество (публикует „Japanese Journal of Genetics“)	428
Фитопатологическое общество	300
Научно-агрономическое общество	1583
Химико-агрономическое общество	1280
Лесное общество	2765
Общество зоотехнической науки	350
Антропологическое общество	450
Национальное общество физиологов	2623
Японское анатомическое общество	111
Японское патологическое общество	754
Японское микробиологическое общество	2000
Японское общество по изучению рака	298
Японское неврологическое общество	1200
Японское общество хирургов	2000
Японское офтальмологическое общество	800
Японское гинекологическое общество	1500
Рентгеновое общество	410

Всего имеется не менее 100 научных обществ; все они издают один-два журнала, обычно на японском языке.

Эти цифры достаточно свидетельствуют о том, какой огромный коллектив исследователей имеет Япония по самым разнообразным дисциплинам, — факт в значительной мере игнорируемый европейской наукой.

Женщина в Японии почти не принимает участия в научной работе. Мы не видели за два месяца путешествия

по Японии ни одной японки-ученой. В лабораториях и на опытных станциях женщины привлекаются только в качестве техников, стенографов, машинисток, корректоров.

Сельскохозяйственное опытное дело

Остановимся на организации научно-исследовательских учреждений и в качестве примера возьмем сравнительно подробно нами изученную систему с.-х. опытного дела в Японии.

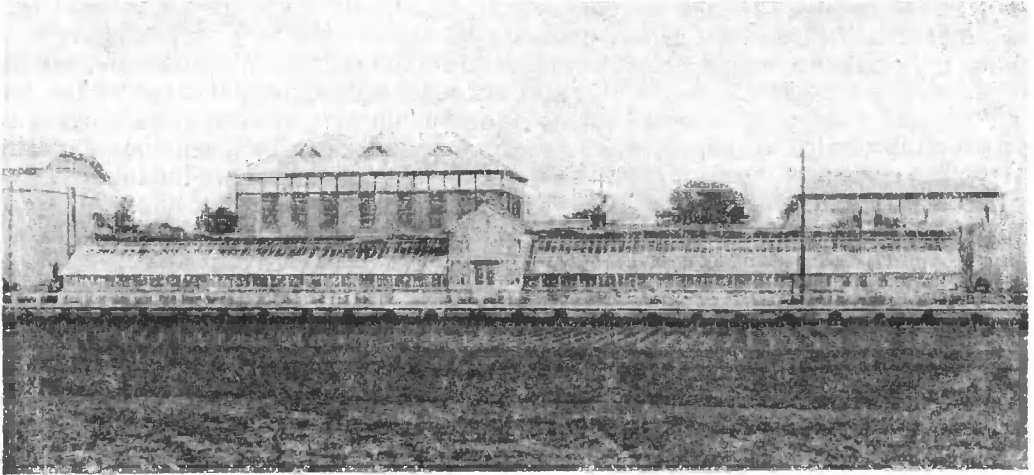
Сельское хозяйство в Японии составляет важнейшую отрасль. Общая площадь культурной земли определяется для собственно Японии, Кореи и Формозы в 11 миллионов гектаров, т. е. примерно в 15 раз меньше культурной площади СССР. Для обслуживания сельского хозяйства страны существует трехступенчатая сеть опытных учреждений в составе около 200 опытных учреждений, т. е. число, которое мы имели для всего СССР в 1927 году.

Первую группу составляют центральные имперские учреждения. К таковым относятся: Имперская центральная станция на окраине Токио в Нишигахара, опытная станция на острове Хоккайдо близ Саппоро, Сахалинская с.-х. станция, которой в последние годы придается большое значение в смысле продвижения земледелия на Сахалине, Формозская имперская опытная станция, станция в Суйгене (Корея) и, наконец, опытная станция в южной Маньчжурии, существующая на средства железной дороги.

Эти имперские станции представляют собой крупные опытные учреждения. Токийская центральная станция соответствует, в сущности, нашему Государственному институту опытной агрономии. Она только что отстроена после землетрясения и представляет собой первоклассное учреждение по оборудованию своих лабораторий, огромных вегетационных домов и библиотеки. Лаборатории этого института электрифицированы, механизированы по последнему слову науки.

Лаборатория почвенных анализов имеет самые новейшие механизированные установки. Огромные вегетационные дома позволяют проводить работу вегетационным методом в боль-

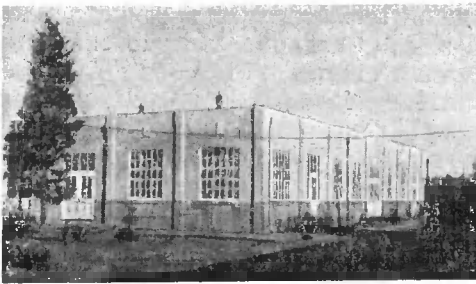
берний), представляет огромный дворец с прекрасными лабораториями по агрономической химии, технологии, селекции; при ней превосходный музей с.-х. орудий. Центральная опыт-



Фиг. 1. Вегетационный домик генетической станции в Коносу (отделение Центральной с.-х. опытной станции в Токио, Нишигахара).

шом масштабе. Штат сотрудников, считая филиальное отделение в Коносу, более 200 человек.

Остальные имперские перечисленные опытные учреждения соответ-



Фиг. 2. Лаборатория для испытания с.-х. орудий в Коносу (отделение той же станции).

ствуют нашим областным опытным станциям, но значительно лучше их оборудованы. Провинциальная станция в Саппоро (Хоккайдо), обслуживающая остров Хоккайдо (который по размеру меньше любой из наших гу-

ная станция Формозы в Тайхоку—целый институт с первоклассными лабораториями по энтомологии, фитопатологии, агрономической химии.

Далее, каждая префектура, а их свыше 40, имеет свою местную опытную станцию, обслуживающую нужды своего района. При многих из этих станций имеются еще свои филиалы, специализированные по отраслям. Так, напр., на Формозе, помимо имперской станции в Тайхоку, имеется ряд крупных районных станций по чайному делу, по сахарному тростнику, по плодоводству и около 20 станций мелко-районных.

Как правило, опытные учреждения в Японии являются универсальными, т. е. комплексного типа, но имеется небольшое число специальных станций по лесоводству, чайному делу (в Шизуока на Формозе), сахарному тростнику (на Формозе). В Окитсу существует большое филиальное отделение Токийской центральной станции по плодоводству и огородничеству.

Шелководству придается огромное значение. Япония вывозит шелка в последнее время приблизительно на 800 миллионов иен ежегодно. Соответственно этому, шелководству уделяется совершенно исключительное внимание. В Токио существует большая Центральная станция по шелководству, разрабатывающая как приемы улучшения шелковицы (генетика и селекция), так самого шелковичного червя и технологии шелка. Имеется своя самостоятельная большая сеть практических станций по шелководству, занятых выведением грены, снабжением черенками, проведением мер борьбы с вредителями. Японцы нашли, что первое поколение гибридов японской и китайской рас шелковичного червя много продуктивнее чистых рас. Соответственно, местные опытные станции заняты скрещиванием этих рас и снабжением гибридной греной шелководов.

Помимо имперской районной станции по сахарному тростнику, каждый рафинадный завод имеет при себе селекционную станцию, которая проводит работы по изучению удобрений, а также ведет селекционную работу.

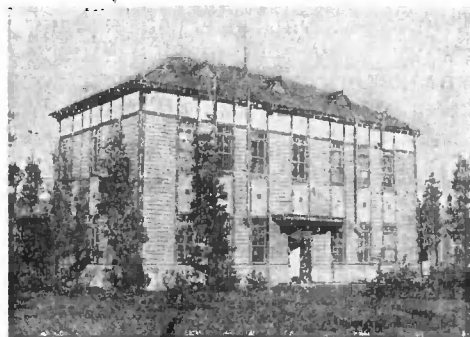
Маленькая Формоза в целом имеет одна до 25 опытных учреждений, многие из которых уже насчитывают до 20 лет существования. Какого масштаба эти работы, можно судить хотя бы по тому, что станция по сахарному тростнику имеет библиотеку до 20 000 томов. На одной Формозе имеется до 300 агрономов с высшим образованием.

Все станции нормально оборудованы лабораториями, иногда даже маленькими опытными заводами (напр., чайная станция на Формозе), вегетационными домами.

Особенно наше внимание остановила организация библиотек при опытных учреждениях. Самые отдаленные мелкие провинциальные станции непременно имеют свои библиотеки и, что особенно поражало нас, в каждой из этих библиотек имеется значительное коли-

чество книг и журналов на английском и немецком языках. Уровень библиотек опытных учреждений Японии исключительно высок. С удивлением осматривали мы на Формозе маленькую станцию по сахарному тростнику с библиотекой в 20 000 томов по сахарным растениям и смежным областям, которая, как нам сообщили, уступает только Явской библиотеке при Центральной опытной станции по сахарному тростнику.

Все опытные станции издают отчеты. Префекториальные станции все обя-



Фиг. 3. Одно из зданий с.-х. опытной станции в Коносу. Типичный вид постройки на опытных учреждениях Японии.

зательно имеют свои издания. Как правило, эти работы печатаются на японском языке.

Научный коллектив Японии представляет настолько крупную величину, что его не может игнорировать мировая наука. Стоя на уровне мировых знаний, Япония несомненно является значительным фактором в общем прогрессе науки. Многие из результатов научной работы японских исследователей по своей значимости выходят далеко за ее пределы.

Интерес японских исследований для нашего сельского хозяйства

В области сельского хозяйства ряд японских исследований имеет первостепенное значение для нашей страны.

Многое нам надо возможно скорее заимствовать от Японии. Наше Черноморское побережье — вторая Япония по климату и почвам. Большая часть культурных растений, произрастающих в Японии, может быть свободно перенесена в наши влажные субтропики: в Батум, Сухум, Сочи. Огромные перспективы, раскрывающиеся в ближайшее время в наших влажных субтропиках по культуре чайного дерева, рами, мандарина, бамбука, субтропических масличных растений, камфарного дерева, связаны в значительной мере с использованием опыта Японии и Формозы. Опытные учреждения по чайному делу Формозы и Шизуоки, работающие свыше 20 лет, скопили весьма ценный опыт по многим вопросам чайной культуры. В области плодоводства, улучшения сортов селекцией, в области огородничества многое из опыта Японии может быть перенесено к нам. Японцы — превосходные селекционеры. Сакураджимская редька достигает до полутора пудов веса, замечательны сорта померанцевых, крупноплодной бивы, непревосходимы результаты селекции хризантем, множество японских декоративных деревьев, декоративной вишни, пестролистных кленов — все это легко переносимо в наши субтропики и даже другие районы.

Огромные возможности рисовой культуры на нашем Дальнем Востоке связаны всецело с использованием японских культурных сортов риса, являющихся крайними стандартами по скороспелости. Ни в одной стране в мире не сделано так много по изучению риса, как в Японии. Большая часть исследований опубликована в монографиях на японском языке и нам неизвестна. Вопросы стандартизации зерна риса, сохранения всхожести риса, столь важные для нашего Дальнего Востока, освещены японскими исследованиями, и нам многому можно учиться в этом отношении у японцев.

В области шелководства успехи Японии совершенно исключительны как в смысле культуры шелковицы, так

и получения надлежащей грены. Путем селекции выведены очень продуктивные формы шелковичного дерева. Селекция триплоидных рас, проявляющих в значительной мере явление гигантизма, представляет огромный практический интерес. Еще в большей мере явление гетерозиса первого поколения гибридов используется в Японии в отношении к самому шелковичному червю.

В области селекции и генетики растений и животных (шелковичный червь) японские работы представляют собой мировой интерес. Работы по изучению многочисленных мутаций риса, почковых мутаций мандарина представляют огромный теоретический и практический интерес.

В области рыбоводства, консервного дела нам многому надо учиться у японцев. Рациональное использование древесины, древонасаждение также поставлены в Японии на большую высоту.

Больше того, японская наука — ключ к изучению древних земледельческих культур юго-восточной Азии с ее оригинальными культурными растениями и животными. Роль восточной Азии в происхождении домашних животных и культурных растений еще не оценена по ее значению. Наши исследования последних лет выяснили огромное значение Китая как базы для формирования многих огородных, плодовых и полевых культурных растений. Здесь находится ключ к решению проблем происхождения большинства огородных растений, многих плодовых деревьев, таких культур, как рис, соя, просо. Селекционный потенциал, в смысле разнообразия генов, форм, видов, здесь чрезвычайно велик. В юго-восточной Азии сосредоточено, может быть, наибольшее число культурных видов растений.

Для японца, пользующегося китайскими иероглифами в своей литературе, Китай с его изумительной древнейшей культурой более доступен, чем кому бы то ни было другому. И несомненно,

что большее знакомство с японской наукой даст возможность освоить мировой науке культуру Китая, культуру всей юговосточной Азии.

Специфические черты японской науки

Характерной чертой японской науки в настоящее время, насколько можем судить по личным впечатлениям, является, прежде всего, аккумуляция большого фактического материала, разработка общих положений на новых объектах, чуждых европейской и американской науке, большое развитие прикладных наук, применение знаний к практическим запросам. По всем разделам в этом отношении японская наука дает очень ценный материал. Это одинаково касается как инженерных дисциплин, так и агрономии.

В смысле идей и методов Япония пока преимущественно продолжает заимствование из Европы и Америки. Может быть это объясняется молодостью японской науки, может быть особенностью японского ума, поглотительной способностью в смысле усвоения знаний, которая так свойственна японской культуре.

Мы строим по-новому жизнь и научную работу. Организации науки

ныне придается исключительное значение. В опыте Японии, в короткое время создавшей мощный коллектив науки на службе хозяйства, несомненно имеются элементы, ценные и для нас. По ряду разделов промышленности и сельского хозяйства нам надо учиться у Японии.

Научные командировки в Японию носили до сих пор случайный характер. Они должны быть введены в систему (так же, как и в европейские страны и Америку). Необходимо незамедлительно озаботиться подготовкой значительных кадров лиц, знающих хорошо японский язык, для перевода на русский язык важнейших научных исследований с японского языка. Имеющийся у нас весьма незначительный кадр лиц, знающих японский язык, совершенно недостаточен. Организация переводов с японского языка — дело трудное, ибо для этого требуется не только знание японского языка, но и знание специальности. В особенности интересны для нас переводы больших японских руководств и монографий по различным практическим отраслям — рыбоводству, шелководству, плодоводству, рисоводству и огородничеству, по различным областям промышленности, по которым имеется большая литература на японском языке.

Элементы учения Ламарка в современной биологии¹

Проф. Н. М. Воскресенский

„1) У каждого животного, которое не перешло предела своего развития, более частое и постоянное употребление какого-либо органа мало-помалу укрепляет этот орган, развивает его, увеличивает и дает ему силу,

¹ Речь, произнесенная на общем собрании Киевского общества естествоиспытателей 18 XII 1929 в день столетия смерти Ж. Б. Ламарка.

прямо пропорциональную продолжительность этого употребления; тогда как постоянный недостаток употребления данного органа незаметно его ослабляет, приводит в упадок, прогрессивно уменьшает его способности и ведет к совершенному его исчезновению.

2) Все, что природа заставила особи приобрести или потерять, под влия-

нием внешних условий, действию которых раса была подвергнута долгое время, и, следовательно, путем влияния преобладающего употребления данного органа или же постоянного недостатка его упражнения, она (природа) сохраняет путем наследования вновь рождающихся особей, если только приобретенные изменения были одинаково свойственны обоим полам данной расы или же только особям, от которых произошли новые особи“.

Так формулированы два основных закона эволюционного процесса в томе II „Философии зоологии“ Жана Батиста Ламарка, появившейся в 1809 году.¹ В своих пояснениях Ламарк говорит еще, что „органы незаметно возникают под влиянием новых потребностей усилиями внутреннего чувства этого животного“. Эти загадочные внутренние чувства, или некие стремления к усовершенствованию, не без основания многими сопоставляются с „живой силой“ виталистов. Но в этом упреке только часть истины. Все учение Ламарка по своему духу позитивно, и „внутреннее чувство“ есть совершенно естественная дань времени с его относительно малым развитием точных наук и большим влиянием мистики и веры. Из того, что последователи Ламарка разбили теперь на два направления—механистическое и виталистическое (это в равной мере относится и к антиэволюционистам и даже к дарвинистам), очевидно, что вера в загадочные внутренние силы есть дело прежде всего мировоззрения, а потом уже оценки эволюционного процесса.

Поэтому, оставляя в стороне эти „усилия внутренних чувств“—тем паче, что в учении Ламарка о них говорится очень неясно и вскользь,—мы должны исходить из его двух „законов“. Читая „Философию зоологии“, мы видим в ее авторе цельного и последовательного эволюциониста. Название соответствует содержанию: Ламарк стремится охватить возможно шире явления живой природы.¹ Он впервые дает точное определение слову „биология“, и весь труд является философским обобщением. Так как в основу кладется изучение явлений активного приспособления, то доказательства черпаются главным образом из области зоологии. Если бы не это, книга Ламарка должна была бы быть названной по праву „Философией биологии“, каковою она в сущности и является.

Понятие эволюции обычно понимают с различными оттенками. Правильнее и точнее отличать трансформизм, или изменчивость ненаправленную, и эволюцию, или последовательные изменения, имеющие определенный путь и направление. Теория Ламарка является эволюционной во втором, истинном значении этого слова, и с этой точки зрения Ламарка надо рассматривать не только как настоящего биолога, но и как первого эволюциониста. В этом—его огромная заслуга, которая навсегда останется за ним в истории биологии.

Судьба учения Ламарка так же полна злоключений, как была чревата неудачами и бедами жизнь этого талантливейшего человека. Современники, как и последующее поколение, не оценили Ламарка и знали о нем мало. Слишком широкими и смелыми обобщениями Ламарк перерос своих сверстников, а когда наука созрела к восприятию его идей, учение Дарвина заглушило их и отодвинуло

¹ Мы не приводим здесь ни биографии, ни сколько-нибудь подробного изложения трудов и идей Ламарка. Все это читатель может найти в очень обстоятельной книжке В. Л. Комарова „Ламарк“ (Гос. издат., 1925). Основные законы ламаркова учения в выдержке из „Философии зоологии“ имеются в издании „Классики мировой науки“, кн. I (Л. 1929, приложение к Вестнику знания“). Полностью эта часть основного труда Ламарка переведена на русский язык под ред. В. Карпова (М. 1911).

¹ То же стремление в каждом вопросе найти общее видно из других работ Ламарка, когда он был метеорологом, географом, зоологом, ботаником.

на второй план. Некоторая тяжеловатость языка и часто наивность примеров еще более ослабили доказательность „Философии зоологии“. Ламарку не удалось сломить господства идеи неизменяемости видов.

Не удалось это и Жоффруа Сент-Илеру (в 1830 г.). Последний считал, что все изменения в организмах вызваны непосредственными влиянием внешних условий. В таком понимании новые признаки не являются приспособительными. Поэтому С.-Илер не является эволюционистом в тесном смысле слова, а настоящим трансформистом. Но позже, учения Ламарка и С.-Илера часто смешивались и неправильно соединялись под одним ярлыком „неоламаркизма“. Оба автора признавали толчком изменчивости внешние факторы (т. е. оба дали начало современному эктогенезу) и не сомневались в наследственности таких изменений („приобретенных признаков“). Это обстоятельство дало повод для такого смешения. Холодковский прав.¹ выделяя учение последователей С.-Илера в особое направление — „жоффруизм“, т. е. такое эктогенетическое течение, которое признает наследуемость прямого воздействия, но отвергает передачу потомству результатов упражнения и неупражнения. И мы постараемся в нашем изложении не касаться всего того, что выводит непосредственно за грани идей самого Ламарка.

Следя далее за развитием эволюционной идеи, мы можем историю участия в ней собственно ламаркизма разбить на три более или менее самостоятельных периода. Проследим главные этапы этих трех периодов.

Первый период: от „Философии зоологии“ до Э. Геккеля (1809—1882). Этот большой период не является равноценным на всем его протяжении. Первые 50 лет можно считать, что идеи Ламарка бы-

ли не признаны совершенно. В 1830 г. во время знаменитого спора С.-Илера с Кювье имя первого эволюциониста не упоминалось вовсе.¹ А Дарвин в сороковых годах писал Гукеру: „Да сохранит меня небо от глупого ламарковского стремления к прогрессу, приспособления вследствие медленного хотения животных и пр...“. „Ламарк повредил вопросу своим нелепым, хотя и умным трудом“. Не очень лестно отзывались о Ламарке, полемизируя с ним, и такие крупные ученые, как Бэр и Ляйель. Нечего и говорить, что отрицательно отнеслись к нему антиэволюционисты. Кювье даже не считал теорию Ламарка „достаточно опасной, чтобы удостоить нападения“ (см. „Eloges historiques“, III, 1861).

Выход в свет „Происхождения видов“ Ч. Дарвина в 1859 г. было фактическим признанием ламарковской идеи. Дарвин установил три причины изменчивости организмов: 1) влияние упражнения или неупражнения (функциональные изменения), 2) влияние среды (изменения под прямыми внешними влияниями) и 3) внутренние причины, вызывающие резкие, скачкообразные изменения (мутации). По Дарвину, все эти типы изменений одинаково наследственны. Не трудно в первом узнать ламарковский, а во втором — жоффруистский принципы. Но победа Дарвина и торжество теории эволюции не дали, однако, признания заслуг Ламарка. Дарвиновское учение, перенесшее центр тяжести на естественный отбор, поглотило и включило в себя обе предыдущие теории — Ламарка и С.-Илера. И ученый мир не отметил в дарвиновском учении идей обоих его предшественников. Но сам Дарвин уже в это время относился к ламарковским трудам иначе, чем 20 лет назад. Вот что он писал во введении

¹ Резюмируя свои эволюционные воззрения, С.-Илер в этом же году выпустил книгу „Принципы зоологической философии“. Несмотря на близость названия с основным трудом Ламарка, книга эта далека от признания учения последнего.

¹ См. его статью „Ламаркизм и жоффруизм“ в „Природе“, 1915. № 6 и в „Биологических очерках“ (Гос. изд. 1923).

к „Происхождению видов“: „Ламарк был первый, чьи взгляды на этот счет заслуживают внимания. Этот по справедливости великий натуралист первый оказал науке выдающуюся услугу, обратив внимание на... то, что общее изменение всего органического мира, как и неорганического, является результатом законов природы“...

Не одно только увлечение идеей естественного отбора отодвинуло на второй план мысли, принадлежавшие Ламарку. В учении Дарвина, поддержанном и развитом Уоллесом, мы видим начала широкого трансформизма с его изменчивостью, многосторонней, случайной и большей частью ненаправленной. Принцип Ламарка оказался лишь одним звеном и притом не первостепенным в концепции Дарвина.

Второй период: от Геккеля до генетиков (1882 г. — начало XX в.). Настоящим воскресителем имени Ламарка надо считать одного из самых горячих последователей и продолжателей Дарвина — Э. Геккеля. В следующих словах (1882) он оценивает так роль великого французского натуралиста: „после того как Дарвин влил новую жизнь в трансформизм, основанный Ламарком, за 50 лет до этого было открыто это погребенное сокровище, и теперь ничто не мешает нам признать в нем наиболее замечательное изложение эволюционной теории, которое было дано до Дарвина“.

С этого времени ряд натуралистов начинает называть себя последователями Ламарка, концентрирует внимание на доказательствах наследования приобретенных при жизни организма функциональных изменений, указывает на допущенную дарвинизмом переоценку творческой роли естественного отбора и недооценку значения роли внешних факторов изменчивости, непосредственно направляющих эволюционный процесс.

С них берет свое начало то течение в биологии, которое принято называть неоламаркизмом и в котором обе идеи — ламарковская

и сент-илеровская — частью соединяются и смешиваются.

С этого же времени возникает и другое, противоположное течение — неодарвинизм, горячими основателями которого надо считать Уоллеса и Вейсмана. Последний в том же 1882 г. впервые выступил с резкою критикою наследования приобретенных свойств. На основании своих известных опытов с отрезанием хвостов в ряде поколений у мышей, он категорически отверг наследуемость функциональных изменений (отсюда его резкая полемика с ламаркистами), и лишь впоследствии, причем с рядом оговорок, признал возможность наследования прямого влияния на половые клетки (таким образом, жоффруистский принцип не находится в противоречии с неодарвинизмом). Отсюда следствие, что эволюционный процесс должен быть объяснен отбором разнообразных, преимущественно ненаправленных изменений (к третьей дарвиновской категории изменчивости еще прибавлен Вейсманом „амфимиксис“, или скрещивание, в результате чего получаются новые комбинации).

Понятие „наследование приобретенных признаков“, впервые введенное Вейсманом, становится боевым лозунгом споров обоих течений. Надо отметить отсутствие единства в понимании этого лозунга. Одни (вейсманисты) принимают узкое толкование — только передачу тех новых качеств, которые появились в теле взрослого организма в течение его жизни и которые некоторым образом передадутся половым клеткам, а затем далее — потомству. Это — так называемая „соматическая индукция“, категорически отвергаемая неодарвинистами. Она соединяет в себе передачу как индифферентных изменений в теле под влиянием среды, так и тех функционально возникших признаков, которые имел в виду Ламарк. Другие (Спенсер, О. Гертвиг) толкуют понятие приобретенных признаков шире, включая в него и наследования изменений, которые не являются в теле, но возникают в клет-

как под прямым влиянием внешних воздействий (так называемая „прямая индукция“) и становятся видимыми лишь в потомстве. Такое расширенное толкование имел в виду философ и биолог ламаркист Спенсер, когда писал (1893), что „без наследования приобретенных признаков нет эволюции“.

Не входя в критику различных толкований „приобретенных свойств“, мы в дальнейшем ограничим свое внимание только на тех теориях, в которых действительно имеются элементы учения Ламарка, т. е. на неоламаркистах, признававших соматическую индукцию и наследование функциональных изменений.

В конце XIX в. мы видим две ветви в ламаркизме. Одна — психоламаркизм, учение, построенное на виталистической основе, духовной силе, стимулирующей активное приспособление организмов к среде. Обычно хотят видеть начало этой ветви в „усилиях внутреннего чувства“ Ламарка, навязывая самому Ламарку витализм. Но как уже было отмечено, в теории Ламарка его виталистическая предпосылка не оказала заметного влияния на весь ход рассуждений, тогда как у психоламаркистов она обуславливает выводы относительно выработки новых признаков. У них само наследование функциональных приспособлений является как бы добавлением к основной вере в активность организма. Психоламаркисты, таким образом, оказываются настоящими автогенетистами.

Другая ветвь — механоламаркистская — переносит центр тяжести на внешние факторы в эволюции, являясь по существу экзогенетической. Эта ветвь ближе по духу к самому Ламарку у тех авторов, которые не примешивают к его учению жоффруизма и не расширяют содержание теорий за пределы собственно ламаркизма. Мы видим, таким образом, различные оттенки в понимании эволюции у тех, которые называют себя последователями Ламарка. От этих раз-

личий и происходит разногласие в спорах и доказательствах, которую наблюдаем как у самих неоламаркистов, так и у их противников — неоламаркистов, в своих возражениях соединявших часто в одно совсем различные ламаркистские теории.

Наиболее видными психоламаркистами надо считать Копа, К. К. Шнейдера, Франсе, Паули, Семона и др.

Коп в своей теории „кинетогенеза“ (1887 и 1896) исходит из подмеченных закономерностей роста организмов. Признавая теорию Дарвина, он считал, что естественный отбор только направляет или ограничивает эволюцию, — вызывают же изменения внутренние силы, выражающиеся в замедлении и ускорении роста. Близкие группы животных или растений могут изменяться одинаково, параллельно (ср. „гомологичные ряды“ Берга и Вавилова). Взаимодействие эволюирующего организма с внешней средой побуждает одни органы работать сильнее, другие — слабее. Отсюда возникает усложнения и упрощения организации. В этом ясно выражена ламарковская идея функционального приспособления. У животных с развитой нервной системой на ход приспособительных реакций влияет психика. Животные же „с волей и большей или меньшей силой разума“ самостоятельно производят выбор (сознательно у высших). Психическое начало, таким образом, наравне с физическим, определяет направление эволюции. Так, исходя из чистого витализма, Коп приходит к настоящему ламаркистскому представлению о закономерностях эволюционного процесса. Ламаркизм Копы чист от жоффруистских наслоений.

Еще более значения психическому началу придает Семон (1904) в теории „мнемы“. По воззрению этого ученого, вся наследственность сводится, подобно памяти, к накоплению опыта предков, сохраняющего и отпечатывающего в организме все функциональные изменения.

Наконец, Паули (1905), сосредоточивая все свое внимание на потребностях

организма, побуждающих последний определенно действовать, совершенно отрицает какое бы то ни было значение отбора. Шлифующая роль среды отходит в этой теории на второй план, и душа организма, его активность, вызывающая определенные потребности, остается основным фактором эволюции.

Не трудно увидеть в воззрениях таких крайних виталистов, как Семон и Паули, насколько далеко эта ветвь психолamarкизма уклонилась от самого Ламарка, понимавшего совсем иначе и функциональное приспособление и роль среды. Коп, глубже разработав свою теорию, дал более разностороннюю оценку явлениям эволюции. У него идеи Ламарка выражены в более чистом виде.

Гораздо многочисленнее другая ветвь неолamarкизма — механистическая. Среди ученых этого направления, из тех, которых можно назвать настоящими функционалистами (т. е. не примешивающих жоффруистских факторов), следует упомянуть прежде всего Ле-Дантека. Этот ученый, в течение более четверти века ведший в Сорбонне курс общей биологии и почти ежегодно выпускавший свои сочинения по общим вопросам (1896—1922), является последовательнейшим лamarкистом, стоящим на механистической базе, лишенной всякой метафизики. Будучи подобно Ламарку, и еще более, чем он, биофилософом, Ле-Дантек стремится найти те основные обобщения, исходя из которых можно логически, как в математике, вывести все жизненные явления, в том числе изменчивость, наследственность и эволюцию. Понимая жизненный процесс как двустороннюю реакцию между организмом и средой, этот автор полагает, что ассимиляция приводит к увеличению живой массы, — значит, организм, функционируя, накапливает свое тело. Отсюда, „функциональная ассимиляция“ есть та общая для всех организмов реакция, которая дает начало изменчивости и которая передается также потомству. Иначе говоря, наследование приобретенных

признаков логически должно вытекать из понимания функциональной ассимиляции. Среда в реакциях взаимоотношения с организмом есть фактор меняющийся. В свою очередь, эти меняющиеся реакции по сути должны быть приспособительными. Совокупность их настолько определяет эволюционный процесс, что отбору, в сущности, отведено самое последнее место. Признавая существование нейтральных в отношении эволюции признаков, которые могли возникнуть и под прямым воздействием среды, Ле-Дантек считает, что менделирование свойственно только им.

Таким же функционалистом, но с несколько иным оттенком, можно считать Веттшейна, который в своих работах (начиная с 1903 г.) высказывается за приспособительный ход эволюции, причем отстаивает необходимость признания наследования приобретенных признаков. Веттшейн, будучи мехanolamarкистом, считает, что все возникающие новые функциональные изменения имеют основной физико-химические реакции, связанные с обменом.

Еще надо упомянуть горячего защитника лamarкизма — Делаж, в своих трудах (1896—1913) обстоятельно сопоставившего и оценившего ветви современного ему неолamarкизма. Будучи сторонником наследования приобретенных свойств, Делаж не ограничивался признанием лamarковского учения, но наравне с ним признавал непосредственное влияние окружающей среды как на зародышевую плазму, так и на сом (и через ее посредство на половые клетки). Делаж является тем неолamarкистом, у которого наследование приобретенных признаков имеет расширенное значение.

Из русских неолamarкистов самым видным был Лесгафт. Его перу принадлежит ряд горячих статей (1899—1908), в которых, подобно Делажу, широко понимается наследование приобретенных свойств, но только явно отдается предпочтение функционализму. Убеждение в наследовании опыта и привычек проводилось этим

ученым и в жизнь в его лекционной и педагогической практике.

И Делаж и Лесгафт — механоламаркисты (первый — более жоффруист). Ими далеко не исчерпывается перечень последователей этого учения. Мы не упомянули, напр., Негели, так как его эктогенетические факторы имеют характер прямого влияния, и ламарковским принципам в эволюции он придает значение совсем второстепенное. Подобное же толкование эволюции видим и у многих других неоламаркистов. Таковы, согласно принятого нами определения, не являются истинными последователями Ламарка. В оценку же жоффруизма мы не считаем нужным входить, поскольку это вывело бы нас из рамок темы.

Мы видим, что у вышеупомянутых авторов учение французского первого эволюциониста то с изменениями, то в чистом виде доходит почти до наших дней. Общим для всех перечисленных теорий является их доказательство: последние черпаются из областей ойкологии, эмбриологии, сравнительной анатомии, биогеографии, т. е. все почти являются косвенными. Экспериментальная проверка либо отсутствует, либо обставлена примитивно. Вся эта огромная масса косвенных доказательств наследования приобретенных качеств в совокупности очень заманчива. Но она страдает одним очень существенным недостатком: все приводимые примеры не являются частями проходящего перед глазами наблюдателя эволюционного процесса, а лишь зафиксированными отдельными его моментами, сопоставление которых, более или менее удачное, может дать правдоподобное истолкование хода и закономерностей видообразования. Но правдоподобность не есть еще самый факт! Доказательство или опровержение наследования приобретенных свойств должно быть решающим для всех теорий эволюции. Не мудрено, что неодарвинизм обрушился прежде всего на эту сторону ламарковских воззрений. Главным доводом неодарвинистов

было и есть — недоказанность наследования приобретенных свойств экспериментальным путем. И спор между обоими направлениями, вращаясь в области логических построений, пришел к необходимости такого эксперимента *stucis*, который бы был одинаково убедителен для всех.

Третий период: экспериментальной проверки (успехи генетики, — XX в.). После переоткрытия законов Менделя Де-Фризом, Корренсом и Чермаком (1901—1902); создания теории мутаций Коржинским и Де-Фризом (1899—1901) и полемики вокруг этой теории, давшей очень много ценного фактического материала; с введением статистического изучения явлений изменчивости [„чистые линии“ Йогансена (1903—1913), его же и Иоллосса исследования по отбору в популяции]; наконец, с возникновением и блестящим развитием работ школы Моргана (с 1913 г.), — совершенно изменились учения о наследственности и изменчивости, т. е. тот фундамент, на который должны опираться все теории эволюции. Четко разграничились представления о ненаследуемой модификации, как чисто наружной изменчивости фенотипа под влиянием всегда внешних причин, и наследуемой мутации — сдвиге во внутренней, невидимой нам структуре генотипа.

Логическим выводом было то, что для эволюционного процесса могут иметь значение только мутации. В свою очередь, отсюда вытекло следствие — необходимость отыскать причины их возникновения. Таковых может быть три: 1) „прямая индукция“ (чистый жоффруистский фактор — новый признак появляется у потомства, а не у родителей), 2) „соматическая индукция“ и 3) некоторые внутренние изменения в зародышевой плазме, обусловленные закономерными процессами и структурой последней и от среды независимые. Можно в настоящее время считать установленным, что первая и последняя возможности имеют место

в природе и, помимо комбинаций, дают тот стойкий генотипически новый материал, который обуславливает видообразование. Что же касается доказательств соматической индукции, то здесь оказалось дело сложнее. Надо было доказать, что новые признаки в соме (полученные либо от воздействия внешних причин, либо от изменения функций тех или иных органов) могут передаваться половым клеткам и передаются тождественными. Это положение является самым спорным в ламаркизме, и его-то наиболее резко осуждают неодарвинисты. Современные генетики в большинстве присоединяются в этом отношении к неодарвинистам, считая, что все генетические эксперименты дают доводы только против соматической индукции.

Но никто не может отрицать, что связь между частями организма с взаимным влиянием несомненно существует. Помимо факта реагирования всего организма на изменения в частях (напр., при болезнях, также и в случае коррелятивных изменений), известно, что половые клетки питаются за счет организма и с этой пищей воспринимают все те перемены, которые произошли в целом. Остается открытым вопрос — могут ли эти влияния вызвать в половых клетках генотипические изменения?

Переходя к самым экспериментам, надо учесть два обстоятельства. Одно соображение, касающееся критической оценки всех современных экспериментов, — это необходимость генетической чистоты опытного материала; не ставилось в упрек экспериментаторам, что якобы полученная мутация есть лишь выявленное прежде свойство, бывшее почему-либо скрытым. Второе соображение, тоже методического характера, — необходимость исключения влияния материнского организма на развивающийся зародыш, дабы избежать возможности чисто фенотипических изменений в потомстве, аналогичных материнским. Поэтому, желая доказать передачу индукции

самцом, а если через оба пола, то у таких организмов, у которых происходит внешнее оплодотворение.

Надо сознаться, что отвечающих означенным требованиям экспериментов соматической индукции очень немного. Для нас неубедительны отрицательные первые грубые опыты Вейсмана, в которых исключена была функциональная передача. В равной мере и другие, давшие отрицательные результаты, эксперименты не решают вопроса, ибо при наличии положительных данных отрицание может относиться лишь только к данным условиям. Остановимся на тех опытах, которые авторы считают доказательствами ламаркизма.

По старым наблюдениям Брауса (1906), у многих личинок лягушек, где идет закладка передних конечностей в закрытой жаберной полости, прорастающая конечность прорывает жаберную крышку. Если удалить конечность, то в определенном месте жаберная крышка все же утончается и иногда образует отверстие. Браус считал, что процессы подготовки этого прорыва являются результатом наследования механического повреждения, т. е. унаследованной соматической индукцией. Повторные наблюдения в последнее время Маура (1921) дали такие же результаты, и этот автор приходит к аналогичным выводам. Характерно критическое толкование этого опыта, предложенное Броманом (1921). Он считает, что появление дыры в жаберной полости, где нет давления растущей конечности, обусловлено мутацией (обратный метаморфоз крышки), фенотипически тождественной с модификацией при прорыве конечностью. В этом объяснении поражает совпадение предполагаемой мутации с повреждением, отчего все объяснение представляется искусственным и, конечно, менее правдоподобным, чем чисто ламаркистское толкование обоих экспериментаторов — Брауса и Маура. Но так как мы знаем совпадения фенотипических изменений (напр. бесхвостые собаки), то описанные опыты могут быть

признанными, впредь до полного выяснения условий появления жаберной дыры у ампутированных личинок лягушек, лишь случаем, где возможна соматическая индукция.

Аналогичные по смыслу эксперименты произведены были Каммерером над асцидией *Ciona intestinalis* (1923). После того как он обрезал у этого животного оба сифона, регенерировали новые, более длинные. Потомство таких асцидий было все с увеличенными сифонами. Однако, проверочные опыты Мунро Фокса (1924) дали другие результаты; у этого экспериментатора получалось удлинение сифонов асцидий лишь в силу изменения питания, а регенерация сама по себе увеличения сифонов не давала. Необходимо повторение этого эксперимента, и, в случае обнаружения упущений в методике Каммерера, доказательность его потеряет силу,—пока же вопрос должен считаться открытым.

Гораздо более убедительны следующие опыты Гюйера и Смис (1918—1923). Хрусталик глаза кролика растирался в физиологическом растворе и эта смесь впрыскивалась курице в кровь. После повторенных впрыскиваний (до 6 раз), куриная кровь вырабатывала в себе такие химические соединения („антитела“), которые были способны противостоять ядовитым свойствам постороннего тела (т. е. в опыте—веществам, составляющим хрусталик глаза кролика). Если теперь вводить такую кровь с антителами в кровь беременной самки мыши в то время, когда у ее зародышей как-раз развиваются глаза, то детеныши нарождаются с дефектами, чаще в хрусталике, иногда и в других частях глаза. Эти дефекты глаз оказались наследственными, причем обнаруживалось правильное менделирование, как и в явлениях мутации (опыт проводился до 8 поколений). Передача шла одинаково через самца и через самку. А так как подобных дефектов глаз у нормальных мышей не наблюдалось, то, казалось, на-лицо доказательство соматической индукции, со-

гласованное со всеми требуемыми генетикою условиями. Тем не менее, и в этом случае надо считать вопрос еще не решенным, ибо проверочные опыты Гексли и Сандерса (1924) и Ринлея (1924) дали отрицательные результаты. Ввиду сложности и невыясненности иммунологических реакций, необходимо полное переисследование описанных экспериментов. Возможно, что различие результатов объясняется неполным совпадением методики у авторов.

Все перечисленные опыты не являются собственно ламаркистскими. Пытаясь доказать наличие соматической индукции, они оперируют изменениями не в духе Ламарка, не функциональными, ибо изменения эти возникают не как результат упражнения или не упражнения. Однако, для решения проблемы это отличие не существенно, ибо всякое бесспорное доказательство соматической индукции есть довод в пользу ламаркизма. Необходимо, чтобы безусловно было прослежено получение нового, не бывшего ранее признака, причем этот признак должен появиться у потомков тождественным и закрепиться, т. е. перейти в мутацию. И только после этого встанет вопрос о наследуемости функциональных изменений. Опыты, проделанные до установления Йогансеном понятия чистой линии, ставятся сейчас под сомнение вследствие непроверенной генетической чистоты материала. Можно считать безусловно доказательными лишь новые опыты, отвечающие этому условию, а старые, хоть и как-будто убеждающие в наследовании в духе ламарковского учения, должны быть переисследованы. И мы поэтому оставим без рассмотрения прежние интересные опыты с получением новых наследственных изменений при акклиматизации у растений, вариаций инстинктов у животных и т. д.¹ Эти

¹ Даже не все новые опыты в этом направлении могут считаться современными по методике. Их проверка с соблюдением всех условий часто дает отрицательные результаты (напр., опровержение опыта Павлова опытами Мак Доуелла и Викари).

опыты могут служить исходными для дальнейшего изучения вопроса. В равной мере нуждается в проверке убеждение животноводов в наследуемости влияния упражнений. Пока же все точные эксперименты генетиков в этом отношении не дали положительного результата.

Остановамся еще на одном опыте с настоящей соматической индукцией. Он очень показателен также и в том отношении, как не брезгают средствами в пылу спора, и является лишним доказательством того, как сугубо нужно быть осторожным и объективным при оценке результатов исследований. Мы имеем в виду известный опыт Каммерера с жабой-повитухой *Alytes* (1909). Самец этой жабы обладает инстинктом заботы о потомстве. Самка мечет икру на суше и самец вытягивает последнюю из клоаки самки, наматывая ее себе на задние ноги. Студенистая оболочка икры быстро приклеивается к коже самца и яйца остаются прикрепленными, пока не наступит период вылупления молодежи. Тогда самец повитухи переходит в воду, где оболочка яиц растворяется, давая выход зародышам. Каммерер содержал жаб при ненормально высокой температуре; спасаясь от жары, они прятались в воду и там самки откладывали яйца. Попытки самца наматывать икру на себя были безуспешны, ибо оболочка в воде не приклеивалась. Воспитанные подряд несколько поколений *Alytes* в ненормальных условиях меняли инстинкты: самки метали икру в воде, а самцы прекратили попытки наматывания ее на себя. По возвращении к нормальным условиям, прежний инстинкт самца не возобновлялся. Кроме того, у самцов, живших в воде, выработалось специальное мозолистое утолщение на большом пальце передней конечности, которое обычно встречается у других видов этих животных, оплодотворяющихся в воде, как приспособление для более прочного удержания самки. Эта мозоль у *Alytes* также оказалась наследственной и появилась в следующих поко-

лениях, возвращенных к нормальному, сухопутному образу жизни. Сила доказательности этого эксперимента ставилась еще более убедительна фактом менделирования инстинктов при скрещивании контрольных повитух с опытными.

На Каммерера посыпались обвинения в недостаточной четкости методики и критические толкования, развенчивающие его результаты. Он не сдавался, ставил новые эксперименты, а в доказательство наличия мозоли повез препарат последней к известному английскому эмбриологу Мак Брайду, подтвердившему подлинность новообразования. Наконец, Нобелем (1926) было брошено Каммереру обвинение в подделке музейного препарата мозоли *Alytes* в Вене. Исследование этого препарата, изготовленного Каммерером, показало, что действительно мозолистое утолщение содержало тушь. Кем произведена была фальсификация, так и осталось неизвестным. Невероятно, чтобы на это мог решиться сам Каммерер, тем более, что тогда же добросовестность его работ была подтверждена Пшибрамом и вторично тем же Мак Брайдом. Но сам Каммерер не выдержал этих нападков и покончил с собой в конце сентября 1926 г.

Не сомневаясь в самих фактах, а лишь признавая спорным толкование, надо подвергнуть опыты Каммерера с *Alytes* проверке и при этом самой тщательной; а пока, как и в случае с прорывом жаберной крышки у лягушек Брауса-Маура, опыты эти не имеют характера той законченной решительности, о которой мечтал Каммерер. Во всяком же случае, вероятность соматической индукции (в частности, наследование функциональных изменений) остается непровергнутой, и от этого не уменьшается право их лamarкистского толкования (т. е. толкования самого Каммерера).

В описанных опытах экспериментальным материалом служили позвоночные животные, с сложными внутренними реакциями, маскировавшими первич-

ный эффект. Можно было бы ждать гораздо более четких и убедительных результатов от одноклеточных животных. С последними произведено было тоже не мало опытов, и они имеют большой интерес для нашей темы. На них мы и остановимся в заключение этого очерка.

Наибольшую известность получил ряд исследований Иоллоса (1913—1924) преимущественно над *Paramecium*, частью над *Amoeba*. Аналогичные эксперименты были проведены Гартманом (1924) над жгутиковым *Gonium*, Паркером и Де-Гари (1928) над разными инфузориями и др. Внешним агентом служили температура, соли кальция, мышьяк и др. Протисты, приученные к различным дозам этих агентов, затем переносились в прежние условия и, оказалось, сохраняли в ряде поколений приобретенные свойства (ядостойкость, измененный жизненный цикл, ритм деления и т. д.). Эти явления получили название „длительных модификаций“. От обычных модификаций они отличались своим „последствием“, ибо сохранялись в ряде поколений, постепенно исчезая, а с мутациями не были схожи вследствие этого возврата к норме. В культурах инфузорий, кроме размножения делением, обнаруживался и половой процесс, причем иногда конъюгация заменялась партеногенезом. Оказалось, что половой процесс значительно скорее возвращает к норме. Часто его наличие сразу прекращало „последствие“, но иногда последнее (напр., в случае ядостойкости после приучения к мышьяку) продолжалось еще некоторое время. Иоллосом была вычислена такая приближительная сила разных способов размножения на затухание модификации: 30—40 простых делений по своему эффекту соответствуют одному партеногенезу, а 6—7 партеногенезов — одной конъюгации.

Эти интереснейшие данные были подтверждены многочисленными авторами на других протистах (в частности — бактериях) и затем открыты на многоклеточных. Оказалось, что

явление длительных модификаций широко распространено в природе, причем обнаружено было, что их продолжительность бывает пропорциональна силе и продолжительности действия агента, ее вызвавшего. Особенно разителен был эффект у бактерий, где отсутствует половой процесс. У высших организмов это явление прослежено на дафниях (Вольтерек, 1909 — 1928), бабочках (Дюркен, 1920—1923; Брехер, 1924; Владимирский, 1923—1929), мухах (Воскресенский, 1924—1929), львином зеве (Штейн, 1922—1929) и др., причем приобретенное изменение сохранялось в течение ряда (до 10) поколений, переходя через половой процесс. В части экспериментов, наряду с модификациями, появлялись и аналогичные стойкие мутационные изменения, к норме не возвращавшиеся.

Само собой понятно, как велико значение явления длительных модификаций для проблемы наследования приобретенных признаков. Каков бы ни был генезис новых признаков (приспособление, повреждение, индифферентное изменение), но по всем данным они могут быть адекватно передаваемы потомкам. Должен быть решен вопрос — может ли длительная модификация перейти в мутацию? Если да, то вся проблема получает неолamarкистское узаконенное толкование; ¹ если нет, то здесь перед нами не та соматическая индукция, как понимают этот термин генетики, а какое-то иное влияние, с наследственностью имеющее только внешнее, ложное сходство.

На этот счет нет пока единого решающего мнения. Баур, Штерн, Геммерлинг, частью Иоллос считают, что модификации, обычная и длительная, есть явления фенотипические, незадрагивающие генотипа; в тех же случаях, когда возникали стойкие мутации,

¹ Ср. слова Ламарка, приведенные в начале настоящего очерка: „постоянное употребление... укрепляет орган... прямо пропорционально продолжительности употребления“.

их приписывают прямому влиянию агента на генотип (сходные или параллельные мутации). Веттштейн, Дюркен, Владимирский и др. склонны считать возможным переход длительной модификации в мутацию, т. е. переход и закрепление фенотипического изменения в генотипическое.

Мы не будем касаться интересного теоретического вопроса о том механизме, который может передавать соматическое изменение зародышевой плазме. Для нас сейчас важен основной вывод: соматическая индукция хоть не доказана окончательно, но ее нельзя считать отвергнутой; даже более — вероятность ее существования весьма сильна.

Подведем итоги сказанному. Мы видим, что идеи Ламарка дошли до нашего времени, пройдя на протяжении 120 лет три фазы. Первый период может быть назван инкубационным, ибо ламаркова теория оставалась непризнанною. Ее поглотило учение Дарвина, соединив с теорией Ж. Сент-Илера в группу экзогенетических факторов изменчивости. Второй период — эволюционно-философский — есть расцвет ламаркизма. Обилие заманчивых косвенных доводов, критика теории отбора, стремление к объединяющим широким обобщениям — характерные черты этого периода. Мы видели, что ряд авторов и по сей час продолжает традиции того времени. Наконец, третий — экспериментально-генетический — начался с полного разрушения базы ламаркизма, учения о наследовании приобретенных признаков. Большинство точно и строго поставленных экспериментов исключило возможность соматической индукции, казалось, окончательно. И только некоторые опыты давали большую вероятность ламаркистского их толкования. Открытие же явлений длительной модификации снова ставит на очередь проблему генотипической изменчивости под влиянием сомы. Такое влияние частично готовы признать даже гене-

тики; оспариваемой остается передача адекватности изменений. Хотя имя Ламарка и не связывают сейчас с изучением длительных модификаций, но совершенно ясно, что окончательное доказательство тождественности изменений при переходе длительной модификации в мутацию будет торжеством идеи соматической индукции и ламаркизма. Явления длительных модификаций указывают нам на фактор времени, играющий в изменчивости огромную роль. Этот фактор в природе может иметь силу при очень длительных периодах, возможно, далеко превосходящих нашу жизнь. И потому наследование приобретенных признаков могло ускользнуть из условий всегда краткого опыта. У нас до сих пор не было точных исследований в масштабе действия внешних сил природы, и проверка идеи Ламарка в сущности теперь только начинается.¹ С одной стороны, непроверенные опыты Брауса, Каммерера и им подобных, с другой — возможность перехода длительной модификации в мутацию дают право, наряду с иными факторами генотипической изменчивости, считать правдоподобным и принцип ламарковский. Для нас ясно, что половой процесс оказывается началом консервативным. Скре-

¹ Мы не можем согласиться с А. С. Серебровским, приравнивающим 350 поколений дрозофилы, воспитанных Морганом в течение 18 лет, к тому же числу поколений человека, что соответственно растягивается на 10 000 лет, т. е. на такой «срок, в течение которого уже может произойти некоторая эволюция» («Естествознание и марксизм», 1929, № 2). Эти сроки несоизмеримы последующим причинам: 1) дрозофила воспитывается все время в искусственных условиях, изолированно от внешних влияний, тогда как иные животные (и человек) находятся во взаимодействии с постоянно меняющимися агентами среды; 2) пластичность различных организмов чрезвычайно различна (дрозофила доказала свою стойкость, тогда как стойкость генотипическая человека совершенно неизвестна), и, наконец, 3) и самое главное, независимо от продолжительности жизненного цикла дрозофилы, 18 лет для внешнего агента останутся этим же сроком и его сила от быстроты размножаемости животного не возрастет, а срок этот в сравнении с ходом эволюции — не более мгновения.

щивание, дающее новые комбинации (по Вейсману, „амфимиксис“), не имеет ничего общего с возникновением новых генов. Признание только такой комбинативной изменчивости приводит непременно к отрицанию мутационного видообразования, т. е. к тем взглядам, которые высказаны еще Лотси (1912). Но если считать, что это неверно и что мутационный процесс есть основной двигатель эволюции, то надо притти к словам Моргана („Структурные основы наследственности“, 1924): „хоть мы и мало знаем о мутациях, но нет основания приписывать их внутренним причинам“. Мы знаем, что жизнь есть процесс двусторонний, и живое вещество (т. е. и генотип) нельзя себе представить изолированным от среды. А в таком случае, проблема исследования причин генотипических изменений не должна ограничиться изучением прямого влияния воздействия извне на половые клетки, а и неизбежно переходит к влиянию сомы со всеми ее изменениями на зародышевую плазму. В последнем же случае —

либо генотип изменяется посвоему, давая некие совершенно новые изменения, либо он может получать тождественные с сомой изменения. Последний случай и есть соматическая индукция, так страстно защищаемая неоламаркизмом и с такою решительностью отвергаемая неodarвинизмом. Мы надеемся, что сейчас экспериментаторы вступили на верный путь, могущий привести к тому *experimentum crucis*, который закончит спор. Его положительный ответ будет началом ряда исследований в духе ламарковского учения и приведет к торжеству последнего, согласовав его с жоффриустскими и иными факторами. А если ответ будет отрицателен, то Жану Батисту Ламарку останется в истории биологии навсегда обязанным тот период развития эволюционных идей, который посвящен напряженному выяснению роли внешнего фактора в видообразовании. В обоих случаях решения вопроса мы отдадим должное памяти великого французского биолога, первого эволюциониста.

О климатах прошлого

А. И. Толмачев

В своей недавно появившейся работе о климатах прошлого английский метеоролог Симпсон¹ делает ряд интересных выводов о причинах колебаний климата в геологическом прошлом, в частности о причинах ледниковых и межледниковых эпох. В некоторых отношениях толкование их, даваемое Симпсоном представляет, как нам кажется, исключительный интерес, открывая широкие горизонты для дальнейших исследований в намеченном им направлении. Это и заставляет нас посвятить настоящую заметку изложению содержания помянутой статьи.

Во вступительной части своей работы автор останавливается на факторах, определяющих основные черты климата различных зон земного шара. „Климатические зоны, говорит Симпсон, зависят от трех факторов: 1) от количества солнечной радиации, 2) от горизонтального переноса тепла с одной части земли на другую и 3) от характера земного излучения“. Двум последним факторам автор придает второстепенное значение, указывая вместе с тем, что даже небольшие изменения в солнечной радиации могут оказывать существенное влияние на климат. Теоретическое исследование показывает, что увеличение солнечной радиации сопровождается: 1) повыше-

¹ G. C. Simpson. Past climates. Nature, 28 Dec. 1929.

нием температуры во всех частях земного шара, 2) увеличением разницы между температурой экватора и полюсов и, вероятно, увеличением всех вообще существующих разниц температуры, 3) усилением общей циркуляции атмосферы, т. е. усилением пассатных ветров, муссонов, циклонических бурь и ветров вообще, 4) увеличением количества облаков и, следовательно, всех осадков.

После этих вводных замечаний, автор переходит к рассмотрению геологических данных, свидетельствующих о прошлых изменениях климата и в первую очередь останавливается на вопросе о причинах верхнекаменноугольного или нижнепермского оледенения экваториальных областей земного шара. Рассматривая те изменения климата, которые мы вынуждены допустить для объяснения этого оледенения в странах, ныне характеризующихся тропическим климатом, автор указывает, что допущение общего охлаждения атмосферы в соответствующую эпоху до такого предела, который соответствовал бы оледенению экваториальных областей, представляется мало правдоподобным. Геологические данные указывают, кроме того, на значительные различия между климатами северного и южного полушарий. При наличии в южном полушарии обширного материка с интенсивным оледенением, распространяющимся через экватор и в северное полушарие, далее на север простираются в ту эпоху страны с роскошной растительностью. Такая картина не только нарушает наше представление о соответствии климатических зон обоих полушарий, но и дает обратный градиент температуры, поднимающейся от скованных льдом тропиков к высоким северным широтам с их богатой растительностью. Такое положение с метеорологической точки зрения необъяснимо. Поэтому, допуская одновременное существование оледенения в теперешних тропических странах и тропической и субтропической растительности в нынешней уме-

ренной полосе, автор соглашается с мнением геологов, допускающих, что с тех пор имело место значительное смещение материков в отношении полюсов и климатических поясов.

Покончив с вопросом о пермском оледенении, автор переходит к рассмотрению четвертичного ледникового периода. Отказываясь от определения пространства, охваченного оледенением в четвертичное время, как и широтных пределов распространения льда, и указывая лишь на свое убеждение о правоте Вегенера в вопросе о несоответствии тогдашнего положения полюса современному,¹ Симпсон

¹ Отметим, что в данном случае автор упускает из вида некоторое противоречие своим последующим рассуждениям. В частности, его толкование межледниковых эпох в корне подрывает вывод о связи четвертичного оледенения с иным, нежели теперешнее, положением полюсов. Против этого вывода говорит и основное положение автора о причинах ледникового периода в целом (см. ниже). Наконец, тот аргумент, что только иным положением полюса может быть объяснено эксцентрическое положение области оледенения в отношении нынешнего полюса, теряет свой вес, во-первых, в силу падения гипотез Черского и др. о нераспространении оледенения на север Азии, где, как мы теперь знаем, имело место также интенсивное оледенение, а во-вторых, в силу того, что само по себе эксцентрическое распространение оледенения в отношении полюса не представляет чего-либо невероятного, что с полной очевидностью доказывается резко эксцентрическим в отношении его положению области современного оледенения в северном полушарии (Гренландия, Земля Франца-Иосифа, Шпицберген, северный остров Новой Земли). Напротив, в полном соответствии с дальнейшими рассуждениями Симпсона, мы можем сделать вывод, что при суще твующем распределении воды и суши в северном полушарии некоторая эксцентричность оледенения в отношении полюса неизбежно должна иметь место, причем обширность и относительная тепловодность северной части Атлантического океана должна рассматриваться не как препятствие, а как неизбежная предпосылка для развития относительно большого оледенения. Равным образом, как увидим ниже (и что в полной мере подтверждается современной картиной областей оледенения), оледенение, как таковое, оказывается характерным для климатического режима отнюдь не подчеркнуто-полярного, и чрезвычайная близость полюса, по меньшей мере при распределении воды и суши, имеющем место в северном полушарии, едва ли является фактором, благоприятствующим оледенению.

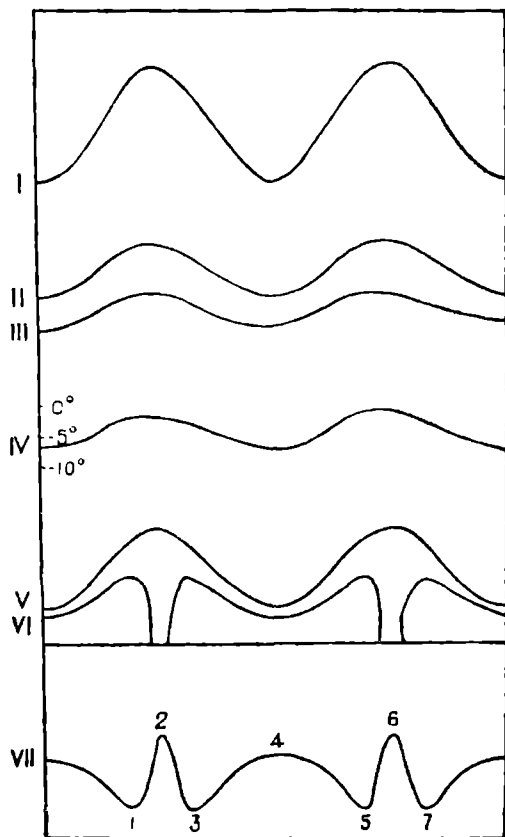
указывает, что у ледникового периода есть другая черта, представляющая для метеоролога гораздо больший интерес, — это ряд межледниковых эпох на протяжении ледникового периода. Разбору вопроса о их причинах, в связи с общими причинами четвертичного оледенения, и посвящена основная часть его работы. „Существуют серьезные данные, говорит Симпсон, в пользу того, что если в эти (межледниковые) эпохи лед не исчезал совершенно, то все же пространство, покрытое льдом, сильно сокращалось, а температура в некоторые из межледниковых эпох была такой же мягкой, если не мягче, чем теперь. Однако, насколько мне известно, ни Вегенер, ни кто-либо из геологов не высказывали мысли, что эти межледниковые эпохи вызывались изменением физических условий на земной поверхности. Представляется непонятным, чтоб полюс мог сдвинуться с места и затем вернуться на него в короткий промежуток времени межледниковой эпохи, и мы не имеем никаких данных, свидетельствующих о быстрых перемещениях воды и суши в межледниковые эпохи. Значит, нам приходится вернуться к изменениям в солнечной радиации, как единственной возможной причине“. Исходя из этого положения, автор и переходит к анализу тех явлений, которые будут наблюдаться при изменении солнечной радиации в стране с полярным климатом.

Для примера можно взять область, находящуюся подо льдом вследствие того, что летняя температура ее в данное время ниже точки замерзания. Вследствие сокращения солнечной радиации, средняя температура рассматриваемой нами области, как и земного шара вообще, понизится. Далее мы знаем, что уменьшение радиации вызывает уменьшение облачности и осадков. В нашем случае количество осадков будет уменьшаться по двум причинам: во-первых, воздух будет содержать меньше влаги вследствие более низкой температуры; во-вторых, данная область получит

меньше влаги вследствие понижения общей циркуляции атмосферы. Следовательно, прямым следствием уменьшения солнечной радиации является более низкая средняя температура и уменьшение осадков, а в результате толщина ледяного покрова будет уменьшаться и в конце концов большие пространства могут оказаться свободными. При обратном изменении солнечной радиации, температура должна подняться, количество осадков увеличится, и в результате получится бы увеличение толщины снегового покрова, а все ледники увеличились бы в толщину и длину. В связи с этим, Симпсон указывает, что подобный же вывод, но при иных рассуждениях, сделал Мейнардус, рассматривая вопрос о прежней толщине льда в Антарктике. Оказывается, ледяной покров прежде был гораздо толще, чем теперь, вероятно вдвое или втрое. Рассмотрение всех факторов, которыми можно бы было объяснить это явление, привело Мейнардуса к выводу, что прежняя толщина льда может быть объяснена только более высокой температурой, сопровождавшейся усилением общей циркуляции атмосферы. Для увеличения ледяного покрова Антарктики, втрое против современного, понадобилась бы температура на 4° выше теперешней и вдвое более интенсивная циркуляция атмосферы.

Таким образом, усиление солнечной радиации должно вызвать усиление оледенения рассматриваемой области. Однако, это было бы лишь начальным следствием усиления радиации, так как дальнейшее увеличение ее приведет к наступлению таяния летом. С этого момента таяние будет становиться все более и более значительным, пока, наконец, годовое таяние не сравняется с годовым снегопадом, когда ледяной покров исчезнет. Это будет происходить двумя путями: 1) период снегопада уменьшается вследствие повышения средней годовой температуры и 2) летнее таяние будет интенсивнее и длительнее.

Эти соображения дают, как справедливо заключает Симпсон, ключ к пониманию метеорологических условий плейстоценовых ледниковых периодов, а коль скоро изменения в сол-



Фиг. 1. Влияние двух циклов солнечной радиации на оледенение. I — солнечная радиация; II, III — температура экваториальная и полярная; IV — температура; V — осадки; VI — накопление снегов; VII — высотные пределы оледенения как отражение кривых V — VI (1 — гюнц, 2 — межледниковая эпоха, 3 — миндель, 4 — межледниковая эпоха, 5 — рисс, 6 — межледниковая эпоха, 7 — вюрм). (Остальные объяснения см. в тексте).

нечной радиации могут вызвать изменение картины оледенения, следует проследить весь ряд изменений, могущих произойти от одного, или более, полных циклов колебания солнечной радиации.

Свои соображения автор иллюстрирует графически. На фиг. 1 абсциссы означают время, но без указания масштаба, так как мы не можем судить об абсолютном времени. Кривая I означает два полных цикла колебания солнечной радиации. В какой пропорции это колебание находится к общей радиации, сказать невозможно, да в настоящий момент и не нужно. Изменение радиации вызывает колебание температуры, большее на экваторе, чем на полюсе. Это показано на кривых II и III, изображающих относительное изменение температуры в экваториальной и полярной областях. Чтобы проследить результаты этих колебаний, необходимо сосредоточить внимание на каких-нибудь определенных областях, ибо ясно, что результаты эти будут сильно колебаться в зависимости от широты. Выберем какое-нибудь место со средней годовой температурой в 0°C в самую теплую эпоху. Мы не знаем, каково колебание температуры в таком месте, но будем считать его около 7° . Кривая IV соответствует такому колебанию, как показано на градусной шкале. Из вышесказанного, а также из кривых II и III следует, что периоды максимума радиации сопровождаются увеличением разницы температуры экваториальной и полярных областей, в результате чего получается усиленная общая циркуляция атмосферы, больше облачности и осадков, если не во всех широтах, то по крайней мере в экваториальной и полярных областях. Следовательно, в рассматриваемой области количество осадков будет меняться в соответствии с изменением солнечной радиации и температуры. Это показано кривой V, не приведенной ни к какому масштабу, так что абсолютное значение колебаний не показано. В эпоху минимума температуры (крайняя левая на диаграмме) средняя годовая температура равна -7° ; летняя температура при этом поднимется, вероятно, до точки замерзания и наступит некоторое таяние. Кривая VI, изображающая годовую

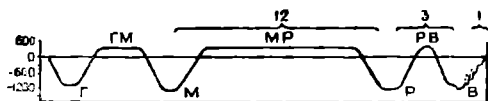
вое накопление снега, начинается поэтому несколько ниже кривой осадков. С повышением температуры пропорция общего количества осадков, остающихся в виде снега, уменьшается, и, когда средняя годовая температура приближается к точке замерзания, таяние превышает снегопад, и снега для накопления не остается. Таким образом, накопление снега усиливается со времени минимума радиации до точки, за которой продолжающееся усиление радиации вызывает быстрое уменьшение накопления снега, которое, в рассматриваемых в данном случае условиях, совершенно исчезает в период максимума радиации. С уменьшением радиации от максимума, те же изменения происходят в обратном порядке.

Значение только что рассмотренных изменений становится наиболее понятным, если представить, что рассматриваемая местность представляет горную область. В таком случае, накапливающийся из года в год снег стекает с гор по ледникам. Мощности и длина ледника зависят гораздо больше от количества накапливающегося снега, чем от температуры области, куда он стекает. Таким образом, каждый ледник далеко спускается по склону в течение каждого периода накопления, что показано на кривой VII, изображающей высоту на склоне горы, где приходится конечная морена ледника в каждый период. Эта диаграмма (также не приведенная к определенному масштабу) показывает, что за два периода солнечной радиации у нас будет четыре отчетливых наступания и отступания ледников и что наступания происходят парами, причем промежутки между двумя парами значительно больше, чем промежутки между двумя членами одной пары.

„Теперь не может быть сомнения, говорит далее Симпсон, что в течение великого ледникового периода ледники Альп наступали и отступали только что описанным путем. Сход-

ство диаграммы Пенка и Брюкнера, иллюстрирующей их выводы из исследований ледников в ледниковый период (фиг. 2), и кривой VII (фиг. 1) несомненно, и поэтому четыре намеченные в ней максимума оледенения можно обозначить наименованиями: гюнц, миндель, рисс и вюрм, а промежутки между ними, как межледниковые эпохи“.

Сделав этот основной вывод, автор пытается после этого наметить и те изменения климата, которые должны были происходить за пределами областей оледенения в соответствующие эпохи. Изменения температуры, за



Фиг. 2. Последовательность ледниковых периодов в Альпах (по Пенку и Брюкнеру). Абсциссы означают время, а ординаты—высоту снеговой линии (Г—гюнц, М—миндель, Р—рисс, В—вюрм; ГМ, МР, РВ—межледниковые эпохи; цифры у скобок над диаграммой показывают относительную длительность отдельных периодов).

исключением пустынных и полярных областей, геологически трудно проследить, но колебания количества осадков оставляют отчетливые следы на береговой линии озер и внутренних морей. Как известно, в ледниковый период имели место значительные колебания уровня озер, причем соответствовавшие им дождливые периоды, по крайней мере частично, совпадали с периодами интенсивного оледенения. Это прослеживается непосредственно на некоторых североамериканских озерах; в экваториальной же Африке можно проследить два дождливых периода, первый из которых соответствует оледенению гюнц—миндель, а второй рисс—вюрм. Таким образом, и в Северной Америке и в Африке существовали в плейстоценовое время два главных дождливых периода, соответствовавших четырем ледниковым периодам в полярных

областях. Такая картина вполне согласуется с данным выше толкованием ледниковых и межледниковых эпох.

Остановливаясь на этих выводах, автор делает в заключение краткую формулировку тех положений, которые вытекают из его теории. Положения эти сводятся к следующему:

1) четыре ледниковых эпохи имели место в периоды сравнительно высокой температуры во всех частях земного шара;

2) существует два рода межледниковых эпох: теплые межледниковые эпохи между двумя парными ледниковыми периодами и холодные межледниковые эпохи, соответствующие промежутку между парами ледниковых периодов;

3) каждая пара ледниковых периодов, с промежуточной теплой межледниковой эпохой, совпадает с дождевым периодом в непокрытых льдом областях.

Этими краткими выводами Симпсон и заканчивает основную часть своей работы и указывает в заключение, что имевшие место в историческое время колебания климата также могли иметь своей причиной изменения солнечной радиации, но как размер этих колебаний, так и длительность их были повидимому незначительны.

Рассуждения и выводы Симпсона, изложенные мною в значительной части почти дословно, представляют несомненно большой интерес. Простота его схемы, как и стройность всего рассуждения и наличие подтверждающих развитую теорию указаний в довольно различных областях, производят, можно сказать, подкупающее впечатление. Насколько я сейчас могу разобраться, теория Симпсона во всяком случае объясняет весьма значительный круг явлений, и поэтому приложения ее представляют для нас особый интерес. Не говоря о важности первого и третьего из приведенных в конечной части работы вы-

водах, мы остановимся в первую очередь на втором положении автора, относящемся к межледниковым эпохам. В нем, быть может, и лежит центр тяжести всех выводов.

Противоположный характер различных межледниковых эпох является, в сущности, краеугольным камнем во всей схеме. Если схема правильна, то мы не только не вправе предполагать, что межледниковым эпохам должны быть свойственны какие-то определенные, постоянные черты, но напротив—глубокие различия между ними становятся очевидными. Поэтому, те казалось бы противоречивые факты, которые были уже известны в отношении первой и второй межледниковых эпох, получают полное освещение: эти эпохи действительно должны были отличаться противоположными особенностями климата. Естественно, что при этом условии и отражение межледниковых эпох в ландшафте страны должно было быть весьма различным, в зависимости от того, с какой межледниковой эпохой мы имеем дело. Истолковывая уже существующие у нас данные в этом отношении, теория Симпсона приобретает поэтому и большой интерес с чисто стратиграфической точки зрения. Действительно, если межледниковые эпохи отличались противоположными чертами климата (а следовательно и противоположными особенностями ландшафта), то и межледниковые отложения, относящиеся к разным межледниковым эпохам, будут содержать различные остатки флоры и фауны. В влажные и теплые межледниковые эпохи мы должны ожидать проникновения в область прежнего оледенения форм, свойственных странам с соответствующими чертами климата, в то время как в холодные и сухие межледниковые эпохи будет иметь место наступание холодостойких и неприхотливых в отношении влажности элементов. Переходя более конкретно к условиям европейского материка, мы должны ожидать здесь в теплые межледниковые эпохи преимуществен-

ного распространения югозападных, в холодные, напротив, — северовосточных элементов флоры и фауны. Следовательно, характер животных и растительных остатков в межледниковой толще может дать совершенно определенные указания, с какой именно межледниковой эпохой мы имеем дело, и при наличии во многих местах неполных серий ледниковых и межледниковых отложений может сыграть руководящую роль при их стратиграфическом определении. Вместе с тем, изучение межледниковых отложений, стратиграфическое положение которых уже достаточно установлено, будет служить одновременно и проверкой правильности гипотезы Симпсона.

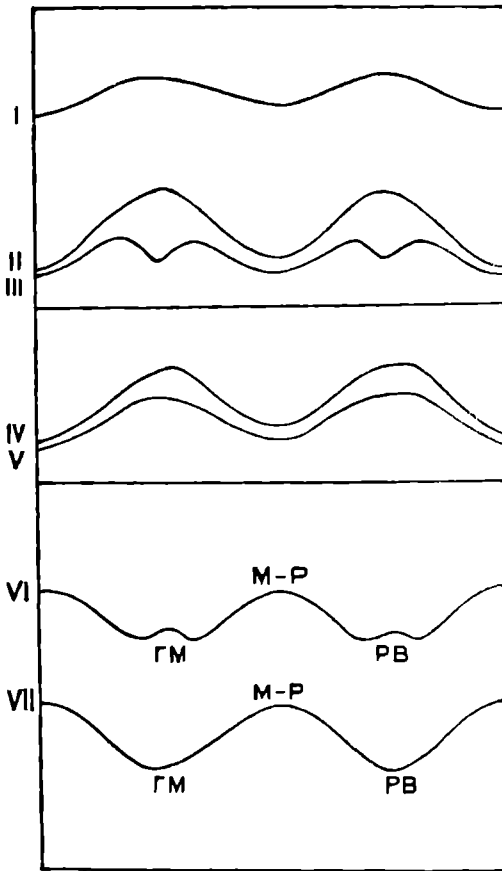
Весьма важным представляется неизбежный вывод из развитой Симпсонем схемы об одновременности действия на всей земной поверхности тех факторов, которыми было вызвано четвертичное оледенение. Ледниковые и межледниковые эпохи в различных областях оказываются поэтому в общем одновременными. Равным образом, наличие в различных областях четырех ледниковых и соответствующих им трех межледниковых (двух теплых и одной холодной) эпох представляется в принципе бесспорным. Однако более детальный анализ возможных приложений схемы Симпсона показывает, что это теоретическое положение не является обязательным, и выражение схемыв условиях различных частей земной поверхности может быть существенно различным. Так, если мы возьмем для примера страну с климатом более теплым, чем принятая в схеме, данной на фиг. 1, то кривая IV, сохраняя ту же форму, пройдет несколько выше, чем в исходном примере. В соответствии с этим, преобладание таяния над накоплением снегов в эпоху усиления радиации наступит раньше, и максимум оледенения придется на более раннюю фазу этой эпохи, а длительность теплой межледниковой эпохи увеличится. Если, наоборот, мы пред-

положим, что некоторая страна обладает температурами более низкими, чем взятые для примера в схеме, изображенной на фиг. 1, то период преобладающего накопления снегов соответственно затянется, преобладание таяния над накоплением наступит более поздно и мы будем иметь сдвиг максимума оледенения на относительно более позднее время и сокращение теплой межледниковой эпохи. Развивая эту схему еще дальше, мы дойдем до такого положения, когда повышение средних температур не сможет уже создать перевеса таяния над накоплением снегов, и в таком случае две парных ледниковых эпохи сольются, а теплая межледниковая эпоха совершенно выпадет. Такое положение будет соответствовать схеме, даваемой нами на фиг. 3, где кривая I соответствует кривой IV фиг. 1, но без количественных показателей для температуры, а кривые II—III кривым V—VI фиг. 1. При этой схеме мы будем для двух периодов солнечной радиации иметь только две ледниковых эпохи, соответствующих обшим максимумам радиации, и одну межледниковую эпоху, соответствующую той из трех межледниковых эпох, намеченных в схемах на фиг. 1, которая падает на минимум радиации и располагается между двумя парами оледенений. В известных случаях, накопление снегов в эпоху максимума радиации будет всетаки (в силу более значительного таяния) несколько понижено, и в таком случае мы будем иметь некоторую осцилляцию ледников, однако без общего прекращения оледенения. При крайнем же случае максимум радиации будет и вполне совпадать с максимумом оледенения и все следы межледниковой эпохи между парными оледенениями исчезнут. Такое положение, соответствующее кривым IV—V фиг. 3, будет наблюдаться в стране с наиболее холодным климатом. Эти сочетания выражены на фиг. 3 кривыми VI и VII, соответствующими кривой VII на фиг. 1. В целом, наше положение

можно формулировать таким образом: в странах с климатом более теплым, чем в схеме Симпсона, мы будем

исчезновение оледенений, с заменой пары оледенений и промежуточной межледниковой эпохи единым влажным периодом. При обратном положении, т. е. при температурах более низких, чем в первоначальной схеме, максимумы парных оледенений будут сближаться за счет сокращения теплой межледниковой эпохи, причем в конце концов межледниковая эпоха может совершенно исчезнуть и даже максимум оледенения может совпасть с моментом, совпадающим теоретически с серединой межледниковой эпохи. Допуская возможность еще более крайнего случая, мы можем предположить, что при некоторых условиях (в частности, при очень холодном климате и соответствующей ему крайней бедности осадков) накопление снегов во все эпохи будет абсолютно слишком недостаточным и, в таком случае, оледенения не наступит вовсе. Условия некоторых частей высокой Арктики, повидимому, будут как раз соответствовать этой крайней схеме.

Неизбежным выводом из всего только-что сказанного является положение, что полная синхроничность действия на всей земной поверхности факторов, обуславливающих оледенения, указывая на вероятность совпадения во времени и самих явлений оледенения в разных областях, допускает вместе с тем неполную синхроничность эффекта их и выпадение отдельных стадий, столь рельефно выступающих в идеальной схеме. Пожалуй, наиболее существенной представляется при этом возможность слияния двух парных оледенений в более холодных областях и, таким образом, возможность параллельного существования областей, претерпевавших две пары оледенений с двумя теплыми и одной холодной межледниковыми эпохами, и областей, переживших в соответствующий промежуток времени лишь два цельных оледенения и единственную холодную межледниковую эпоху. Последние черты будут свойственны



Фиг. 3. Влияние двух циклов солнечной радиации на оледенение, при видоизмененных по сравнению с фиг. 1 условиях. I — температура; II, III — осадки и накопление снегов при одном из возможных положений; IV, V — тоже при другом возможном положении; VI — схема последующих фаз оледенения, отражающих ход кривых II—III; VII — тоже в соответствии с кривыми IV—V (ГМ, РВ — слившиеся ледниковые эпохи, м-р — межледниковая эпоха). (Остальные объяснения см. в тексте).

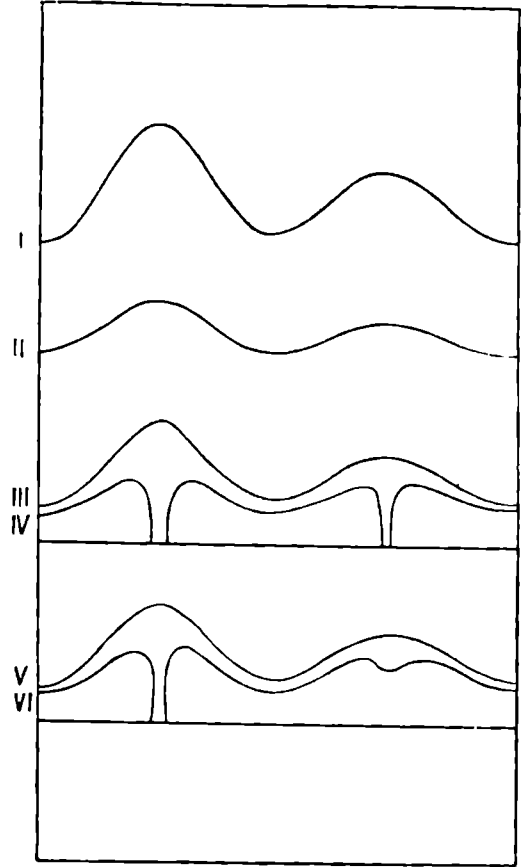
иметь расширение теплых межледниковых эпох за счет последних стадий первого и за счет первых стадий второго оледенения каждой пары, причем конечной ступенью в развитии схемы в данном направлении будет полное

странам, вообще более холодным и бедным осадками.

Следует еще отметить, что, при неодинаковости колебания солнечной радиации в двух последовательных циклах, положение может значительно усложниться, и станет возможным существование областей с тремя ледниковыми эпохами; но в таком случае одна из них будет в принципе соответствовать паре других, и теплая межледниковая эпоха в одном случае выпадет. Такое положение иллюстрируется фиг. 4, где кривая I соответствует двум неодинаковым циклам радиации, кривая II отражает ход температур (без абсолютных показателей), а кривые III—IV и V—VI—ход накопления и таяния снегов при „нормальном“ и „искаженном“ эффекте одной и той же причины.

Коль скоро мы остановились на рассмотрении возможных эффектов действия факторов, с которыми оперирует теория Симпсона, мы должны отметить, что неиграющие сколько-нибудь существенной роли в определении самой возможности ледниковых эпох особенности отдельных частей земной поверхности могут иметь решающее значение для определения эффекта действия сил, от этих условий независимых. Так, например, в странах с подчеркнуто-континентальным климатом бедность осадков может даже при весьма низких средних температурах сделать оледенение совершенно невозможным, хотя при тех же температурах, но более обильных осадках, оледенение неизбежно бы наступило. Вместе с тем, именно в таких областях общее повышение температур при усилении солнечной радиации (и при усилении циркуляции атмосферы, как следствии его) должно будет выразиться, в первую очередь, в повышении зимних температур и в увеличении зимних осадков, при более или менее неизменном положении температур летних. В таких странах с особенной ясностью выступит основное положение Симпсона, что ледниковые эпохи, в целом, должны были быть относи-

тельно теплыми, ибо обратное изменение климата, с какими бы температурами мы ни имели при этом дело, необходимого для начала оледенения эффекта — массового накопления снегов — дать не сможет. Между тем,



Фиг. 4. Влияние двух неодинаковых циклов солнечной радиации на оледенение. I — солнечная радиация; II — температура; III, IV — осадки и накопление снегов при одном из возможных положений; V, VI — тоже при другом возможном положении. (Остальные объяснения см. в тексте).

средние температуры многих континентальных областей, даже при очень существенном повышении зимних температур, будут еще оставаться в целом благоприятными для оледенения, в то время как повышение зимних температур и повышенная циркуляция

атмосферы создадут здесь условия, обеспечивающие его возможность. Если бы мы взяли для примера хотя бы Якутию, отличающуюся в настоящее время чрезвычайно низкими средними температурами, но вместе с тем и чрезвычайно бедностью осадков, и допустили бы среднее повышение температуры страны на 5° , с отнесением этого повышения за счет повышения зимних температур и с соответствующим увеличением осадков (в силу повышенной циркуляции атмосферы), условия для накопления снегов стали бы гораздо благоприятнее, чем теперь, а таяние их летом не превысило бы теперешних пределов. Даже при повышении средних годовых температур на 10° мы на значительной части протяжения Якутии сохранили бы условия, допускающие оледенение по масштабам летнего таяния, а накопление осадков в виде снега, при соответствующих зимних температурах и интенсивной атмосферной циркуляции, вероятно бы создало действительную возможность оледенения страны, в которой оно при теперешних условиях является совершенно исключенным.

В соответствии с этим, следует отметить, что в странах с типично-континентальным климатом понижение средних температур значительно ниже 0° создает, по видимому, условия весьма неблагоприятные для оледенения, в то время как при более умеренном и влажном режиме возможность оледенения сохраняется еще при очень низких средних годовых температурах (что мы имеем, например, в Антарктике). Сухость вследствие холода и сухость вследствие изолированности от источника осадков в этом смысле вполне замещают друг друга, причем в странах, мало подверженных влиянию морей, необходимый для исключения возможности оледенения эффект сухости достигается, при понижении температуры, гораздо раньше, нежели в странах с морским климатом. Поскольку же верхний предел возможности оледенения (средняя годовая температура в 0°) оказывается

независимым от количества осадков и одинаково действенным как в странах с континентальным, так и с морским климатом, условия действительно благоприятные для оледенения в стране с относительно континентальным климатом будут при каждом переходе от более высоких температур к низким и обратно, длиться меньше, чем в стране с климатом морским. Выпадение отдельных фаз идеальной схемы также окажется, в условиях континентального климата, более вероятным. Таким образом, не отражаясь на последовательности явлений, связанных с изменениями солнечной радиации, местные особенности каждого участка земной поверхности смогут глубоко отразиться на соотношениях этих явлений в смысле их длительности, приводя к затягиванию одних и к сокращению (а при крайнем случае — к выпадению) других фаз общего и обусловленного единими причинами процесса. В частности, при полном параллелизме отдельных ледниковых эпох мы будем иметь в странах с более континентальным климатом не только меньшее распространение ледниковых явлений, но и меньшую длительность каждого оледенения, при большей длительности холодных межледниковых эпох, разграничивающих пары оледенений. Слияние парных ледниковых и выпадение теплых межледниковых эпох здесь, однако, не будет иметь места, и в этом отношении континентальность климата вызовет эффект, не совпадающий с тем, который мы получили бы при уменьшении осадков в силу чрезвычайного понижения температур, распространяющегося на все времена года.

Высказанными соображениями я ни в какой мере не предполагал исчерпать те приложения, которые может иметь изложенная в основной части этой статьи теория Симпсона. То, что было сказано выше, намечает лишь некоторые пути для ее приложения. Вместе с тем, я пытался также несколько развить самую схему, так как

возможность различных функций единого в основе процесса, при различных условиях, представлялась в работе Симпсона невыясненной, в то время как именно она, мне кажется, еще значительно укрепляет самую теорию. Попытка автоматического переноса данных Симпсона на различные по условиям районы, без надлежащей разработки самой схемы и ее возможных видоизменений, была бы, во всяком случае, крайне неосторожной, особенно ввиду того, что единство причин определенного ряда явлений, на-

блюдаемых в разных областях, выступает в схеме Симпсона с большой яркостью, и впечатление о возможности полного единообразия функций этих причин могло бы создаться довольно легко. Кажущиеся несоответствия в схеме некоторых фактических данных приобрели бы тогда характер доводов против теории, хотя, при правильном применении ее, соответствующие противоречия получают такое же освещение, как и те случаи, к которым схема Симпсона применима в ее первоначальном (идеальном) виде.

Четвертичное оледенение Таймырского края

Н. Н. Урванцев

До последнего десятилетия вопрос об оледенении севера Сибири, не считая ее северозападной части, оставался открытым. Причиной тому служила почти полная необследованность всей этой территории, суровой и безлюдной, в значительной степени лежащей за полярным кругом, а главное — распространенное мнение, основанное на авторитете климатолога Воейкова, что по климатическим условиям в Сибири сколько-нибудь крупного оледенения быть и не могло. Поэтому те немногочисленные исследователи, которые посетили в прошлом столетии Таймырский край, находя там признаки оледенения, стремились объяснить их или другими причинами, или придавали узко местный характер. Автором, в течение десятилетнего периода своей работы в пределах Туруханского края, в связи с поисками и разведками полезных ископаемых, был собран обширный материал, позволяющий в настоящее время дать общую картину и характер четвертичного оледенения Таймыра.

I

Орографически рассматриваемая территория может быть подразделена на три основных участка: Центральное

сибирское плато на юге, плато Быранга на севере и низменность тундры, расположенной между этими плато.

Центральносибирское плато образует плоские, столовые возвышенности около 500—600 м абс. высоты, слагающие пространства между рр. Енисеем и Леной на север от р. Ангары. На севере, под 70° с. ш., плоскогорье ограничено поясом разлома ВСВ простираения, образуя крутые обрывистые склоны, которые тянутся от Пясинского озера до р. Хатанги и далее к рр. Анабаре и Оленеку. С западной стороны плато снижается постепенно, в 50—100 км не доходя до Енисея, где оно незаметно сливается с плоско-холмистой, низменной тундрой. Наивысшие точки плоскогорья лежат в верховьях рр. Котуя, Курейки и Хеты, где оно достигает 1000 и даже 1500 м абс. высоты. Сложено Центральносибирское плато главным образом пермскими угленосными отложениями (тунгусской свитой), спокойно в общем лежащими, с интрузиями и экструзиями основных пород типа диабазов (траппов). По периферии обнажается преимущественно кембро-силур, представленный свитами известняков и мергелей, собранных в пологие, крупные складки.

Плато Быранга представляет однобокий массив, на юге по поясу разлома ВСВ простирается ограниченный крутыми, обрывистыми склонами, а на севере постепенно снижающийся к побережью Ледовитого моря, где он превращается в ряд невысоких и пологих, разрозненных увалов и возвышенностей. Между рр. Пясиной и Енисеем Быранга не представляет сплошного плоскогорья, а лишь скопление увалов и возвышенностей пологого очертания 100—200 м абс. высоты, которые, постепенно снижаясь, подходят к р. Енисею двумя ветвями у сел. Гольчихи и о. Кузькина. Восточнее р. Пясины, которую южная граница плато пересекает под $72^{\circ}10'$ с. ш., оно приобретает массивный характер с крутыми южными склонами около 500—600 м абс. высоты, по-прежнему ВСВ простирается. Пересекая р. Таймыр на ее истоке из Таймырского озера, южная граница дальше идет вдоль северного берега этого озера вплоть до Хатангского залива, вблизи которого плато так же, как около Енисея, распадается на ряд пологих низменных увалов.

Сложено плато в южной части так же, как и Центральносибирское, тунгусской свитой с интрузиями и эффузиями диабазов (траппов) в тех же взаимоотношениях, что и ранее. Севернее, в средней части плато, на тунгусскую свиту, здесь сильно дислоцированную, надвинута на протяжении многих десятков километров, сильно же дислоцированная свита известняков силурийского и частью, может быть, нижнедевонского возраста. На эти последние в свою очередь, повидимому, надвинута еще более дислоцированная толща кристаллических сланцев и кварцитов протерозоя, обнажающихся вплоть до побережья. Между устьями рр. Пясины и Таймыра по побережью и на оо. Норденшельда, Таймыре и др. обнажаются, кроме того, граниты и гнейсы также докембрийского возраста.

Общее простирается пликативной складчатости и надвига, названного

автором „таймырским“,—ВСВ. Направление орогенического давления шло с ССЗ.

Низменность тундры сложена четвертичными отложениями, среди которых, островами, кое-где обнажаются коренные породы, — тунгусская свита.

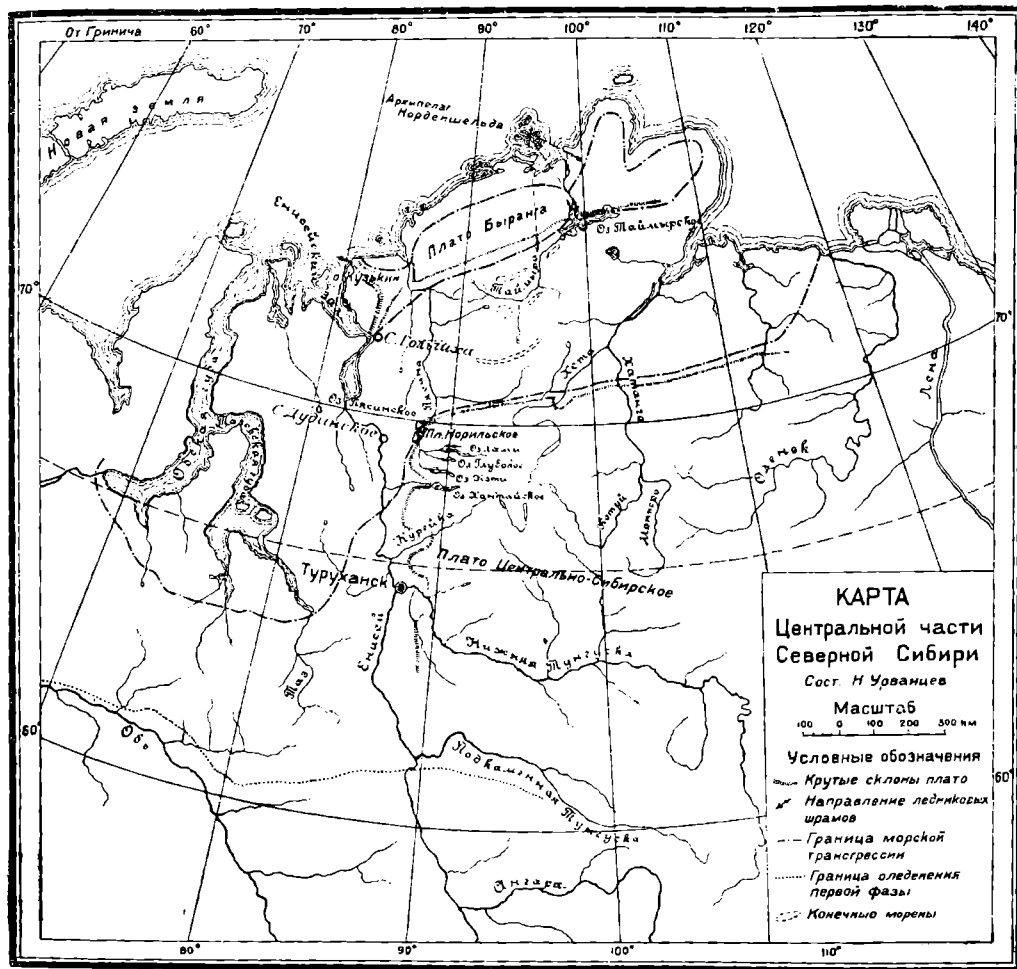
Возникновению, в своем современном виде, плато Быранга и Центральносибирское обязаны радиальным дислокациям позднейшего времени — конца третичного и отчасти четвертичного. Наметились два основных направления разломов: 1) ВСВ простирается и 2) ССЗ до ССВ. Первое (ВСВ) выражено повсюду отчетливо, в Быранга совпадает с простирается мезозойской пликативной складчатости и определяет основные границы плоскогорий, которые в общем следует рассматривать как сложные горстовые системы, отдельные участки которых перемещались в различные моменты третичного и четвертичного периодов на относительно различную высоту.

Следы оледенения в строении современного рельефа Таймырского края проявляются в той или иной степени повсюду. Долины, прорезающие плато, в большинстве случаев имеют ледниковое происхождение. Размеры, даже наиболее мелких из них, поражают своей грандиозностью. Крупные достигают ширины в десятки и протяжения в сотни километров. Поперечный профиль долин, особенно мелких, настолько типичен, имея характерную желобообразную форму с крутыми обрывистыми склонами и мягким корытообразным дном, что не оставляет сомнения в их происхождении. Кое-где в долинах Норильского плато (северозападная часть Центральносибирского) можно наблюдать и плечо трога на высоте 350—400 м над современным уровнем долины. Здесь же были встречены кары, цирки и висячие долины.

В ледниковых долинах нередко наблюдаются затопленные участки, представляющие узкие, длинные, глубокие озера. Наиболее крупные из них достигают длины до 100 км при ширине

от 20 до 1—2 км и глубине более 200 м (напр., озеро Лама в Норильском районе). Озера эти представляют или углубленные ледниками части долин, или опустившиеся по новейшим линиям разломов их отдельные участки.

плато Быранга в районе р. Пясины, Таймыра и их притоков. Все сложенные коренными породами острова на Таймырском острове имеют форму гигантских бараньих лбов с штрихами и бороздами на поверхности; та же картина наблюдается в отношении



Фиг. 1.

Штрихованные и обработанные льдом скалы, являющиеся одним из несомненных доказательств былого оледенения, в Таймырском крае развиты повсюду. Они в изобилии были встречены в северозападной части Центральносибирского плато, в пределах его ледниковых долин и по западным и северным склонам, в

о. Кузькина и ряда островов у побережья между рр. Енисеем и Таймыром.

Моренные отложения в пределах Таймырского края пользуются чрезвычайно широким распространением.

Рельеф дна ледниковых долин является весьма типичным и своеобразным, имея все черты резко выра-

женного моренного ландшафта. Если подняться на поверхность плато и отсюда взглянуть вниз на долины, то взору наблюдателя представятся обширные плоско-холмистые равнины с бесконечным множеством самых разнообразных по форме и размеру озер в замкнутых впадинах между увалами. Увалы и холмы или разбросаны в беспорядке, или, особенно вблизи бортов, вытянуты параллельно склонам долины. Наиболее крупные возвышенности имеют ядро из коренных пород, прикрытое оболочкой моренных отложений, из-под которой на вершинах местами обнажаются породы ядра со следами ледниковой полировки и штриховки.

Рыхлый материал, выполняющий долины, представляет валунные суглинки из неклассифицированных карбонатных глин с дресвой, щебнем, галькой и валунами, местами чрезвычайно обильными. Отложения всюду совершенно однообразны, без всякой слоистости и следов перерыва в накоплении. Мощность даже в близости лежащих пунктах резко колеблется от немногих метров до десятков их.

Рельеф тундры в непосредственной близости плато также имеет все черты моренного ландшафта. Рыхлые отложения и здесь представлены однообразной толщей валунных суглинков. Глубже в тундру — рельеф более спокоен и полог, но замкнуто-холмистый моренный характер проявляется и здесь, хотя в несколько завуалированном, смягченном виде. Причина этого кроется в наличии на тундре бореальной трансгрессии, отчасти перемывшей ледниковые отложения и тем затушеванной первоначальные черты рельефа.

Взаимоотношения между трансгрессией и оледенением в пределах тундры ясно устанавливаются в обнажениях по берегам Верхнего Таймыра, вблизи Таймырского озера. Здесь обнажаются (сверху):

1) валунные суглинки с обильной галькой и валунами диабазов, известняков, аркозов, реже гранитов и кристаллических сланцев 10 — 30 м

2) чистые желтые пески без валунов и гальки, с раковинами моллюсков морской трансгрессии 10 — 15 м

3) иловатые пески с редкой галькой, валунами и раковинами 15 — 20 м

4) валунные суглинки такого же характера, что и вышележащие 10 — 30 м

Нижние валунные суглинки переходят в морские слои весьма постепенно; верхние, наоборот, резко от них отделяются.

Граница бореальной трансгрессии на юге идет вдоль северных склонов Центральносибирского плато, отделяясь от него поясом моренных отложений, затем у Пясинского озера заворачивает на юг и югозапад, соответственно завороту плато, пересекает р. Енисей под 67.5° , откуда идет вновь на запад в бассейн р. Оби. На севере отложения трансгрессии окаймляют плато Быранга, также отделяясь от него поясом морен и подымаясь по склонам в северной части до 90 — 100 м абс. высоты. Вблизи Центральносибирского плато морские раковины наблюдаются до 50 — 60 м абс. высоты.

Столь полные разрезы, как по р. Таймыру, встречаются редко; чаще всего наблюдается лишь часть разреза, так что в одних местах валунные суглинки лежат над, в других же под морскими отложениями, что первоначально может ввести наблюдателя в заблуждение.

Вдали от плоскогорий, километрах в 50 — 100 от них, верхних валунных суглинков не наблюдается, они здесь заменяются синхроничными или флювиогляциальными отложениями, иногда значительной мощности. Эти флювиогляциальные образования выше сменяются еще более поздними озерными и тундровыми, со следами теплого века, в виде стволов лиственниц и берез, несомненно *in situ*. Остатки древесной растительности в этих отложениях наблюдаются километров на 150 — 250 севернее современной границы леса.

Кроме пологих и невысоких увалов, по тундре разбросаны и более высокие возвышенности до 100 — 150 м

абсолютной высоты. Чаще всего они имеют вид гряд широтного или близкого к нему простирания, сложены валунными суглинками, галечниками и валунами, представляя конечные морены, большей частью второй фазы оледенения. Иногда возвышенности образуют и беспорядочные скопления, в этом случае являясь остатками, главным образом, донных морен. Весьма обильны морены вблизи склонов плато, особенно Быранга, где они образуют сплошной пояс, шириною до 10—20 км.

В распределении современной гидрографической сети моренные гряды играют исключительную роль, так как являясь водораздельными возвышенностями между речными системами тундры.

В случае пересечения гряды рекой, наличие валунов обуславливает замедление размыва и, как следствие, образование озеровидных расширений и даже озер, подчас довольно крупных, но неглубоких, выше по течению. К такого рода подпрудным озерам относится, напр., Пясинское озеро, имеющее до 80 км в длину и до 25 км в ширину.

Площадь оледенения и направление движения ледниковых потоков лучше всего устанавливаются по распространению валунов и их петрографическому составу. Вверх по Енисею валуны наблюдаются вплоть до р. Подкаменной Тунгузки, т. е. до 62° с. ш., где они образуют по берегам рек, в местах размыва, сплошную каменную одежду, а также в виде валунных горизонтов по берегам и вглубь страны. На север, по мере приближения к плато Быранга, количество валунного материала, разбросанного по тундре, постепенно увеличивается, достигая вблизи его подножия и в северной части на побережье громадных размеров. По склонам плато Быранга и Центральносибирского эрратические валуны наблюдаются до 300—400 м абс. высоты, но изредка попадают и на поверхности их, причем на плато Быранга это явление более частое.

Что касается петрографического состава валунов, то они состоят из диабазов (траппов) различной текстуры, туфов этих пород, аркозов и сланцев тунгузской свиты, известняков и мергелей кембро-силура. В северной и северозападных частях Центральносибирского плато к ним присоединяются граниты и гнейсы, коренные выходы которых лежат значительно севернее; на побережье и известковистые песчаники с фауной мелового возраста, в коренном залегании известные в устье р. Енисея севернее сел. Гольчихи. К северу от Центральносибирского плоскогорья количество докембрийских пород в валунах постепенно растет, достигая у южных склонов Быранга 30—40% всей массы. Еще севернее, на побережье, валуны состоят исключительно из гранитов, гнейсов и кристаллических сланцев, встречаясь в огромном количестве повсюду.

II

На основании этих беглых данных, являющихся лишь частью собранного автором материала, можно схематически набросать общую картину четвертичного оледенения края и его историю.

К началу оледенения, плоскогорья, как таковые, без сомнения уже существовали, но высоты их и общие гипсометрические взаимоотношения, без сомнения, были совершенно иными, чем в настоящее время. За это говорит распределение валунного материала и направление ледниковых шрамов, с несомненностью свидетельствующие об общем движении ледниковых масс в южных направлениях. Далее, если нанести на карту направления шрамов, наблюдавшихся в бассейне р. Таймыра, и продолжить их до пересечения, то все они встретятся в районе архипелага Норденшельда, где, следовательно, и лежал один из центров оледенения северозападной части полуострова. Конечно, это возможно лишь при условии, что в эпоху оледенения здесь были возвышенности,

превышавшие высоту южных участков плато Быранга того времени.

Все эти факты говорят за то, что к моменту оледенения размеры Таймырского полуострова значительно превышали современные; группы теперешних островов Норденшельда, Вилькицкого и др. а также, повидимому, и Северная Земля, входили в состав азиатского материка, причем именно в районе их и лежали наивысшие точки местности, откуда уклон шел на юг, т. е. противоположно тому, что наблюдается в настоящее время.

Плоскогорья, без сомнения, были уже и тогда изрезаны многочисленными, хорошо развитыми долинами, вмещавшими не менее хорошо развитую гидрографическую сеть, так как суша на пространстве Таймыра существовала непрерывно уже с мезозоя. Реконструкция доледниковой водной сети, за недостатком материала, сейчас едва ли еще возможна, но, повидимому, современные ледниковые долины являлись не чем иным, как сильно видоизмененными, благодаря ледниковой эрозии, древними доледниковыми долинами.

Итак, в начале четвертичного периода на горных высотах Таймырского края, под влиянием, вероятно, общеклиматических для всего северного полушария причин, начинается скопление снежных масс. Образовавшиеся на возвышенностях Быранга ледники сползали главным образом в южных направлениях и, образуя сплошной покров, заполняли всю низменную часть тундры, сливаясь с ледниковыми массами Центральносибирского плоскогорья. На юге этот гигантский ледниковый панцирь доходил до 62—63° с. ш., а может быть и еще южнее; на западе, судя по петрографическому составу валунов, сливался с западносибирским покровом, сползавшим с Урала, в районе р. Таза, а на востоке простирался, по крайней мере, до р. Анабара. Громадное оледенение хр. Верхоянского и Черского, установленное последними работами С. Обручева, дает возможность предполагать в эпоху

максимального оледенения существование сплошного ледяного щита на всем пространстве северной Азии от Урала до Тихого океана.

Имеющиеся данные уже в настоящее время позволяют наметить для Таймырского покрова несколько областей питания. Таковыми являлись: район островов Норденшельда, Северная Земля, Северозападная Быранга, Норильский район и верховья рр. Курейки, Котуя и Хеты. Дальнейшие исследования несомненно расширят этот список.

Следующим этапом в истории оледенения края является морская трансгрессия, когда, в результате эпирогенических движений, море вторглось в пределы Таймыра, затопив всю низменность тундры между плоскогорьями Быранга и Центральносибирским и на запад от них. Но море было мелководным и смогло лишь отчасти перемыть валунные суглинки, только завуалировав своими отложениями моренный ландшафт тундры, не будучи в состоянии уничтожить его нацело. К моменту вторжения моря, сплошной ледниковый покров разорвался, сохранившись лишь в пределах горных областей, что, без сомнения, стояло в связи с изменением климатических условий, не без влияния со стороны трансгрессии. Действительно, если бы размеры и характер ледников остались неизменными, мелкое море тундры было бы выполнено ими целиком, а между тем, наличие в отложениях трансгрессии фауны, подчас богатой, указывает на свободное открытое море, где сколько-нибудь крупных выполняющих ледяных масс не было.

Что ледники существовали в пределах плато и во время трансгрессии, доказывается существованием здесь однообразной, довольно мощной толщи валунных суглинков без всяких следов перерыва в накоплении и присутствием пояса моренных отложений вокруг плато, где они на некотором расстоянии, в тундре, разделяются на два горизонта. В эту фазу дея-

тельности ледники главным образом спускались непосредственно в море, сгружая в его прибрежную зону свой моренный материал и разнося его с плавающими айсбергами. Только этим можно объяснить присутствие выклинивающихся слоев валунных суглинков с раковинами моллюсков, несомненно *in situ*, среди морских отложений вдали от плоскогорий.

К концу трансгрессии, вероятно вследствие вновь наступившего ухудшения климатических условий, ледники снова развили деятельность, раздвинув свои пределы за границы плоскогорья Быранга километров на 50—100, а Центральносибирского — и того менее. Судя по сохранившемуся кое-где плечу трога, карам и висячим долинам, ледники в это время уже не перекрывали поверхности плато, имея мощность 300—400 м и по характеру являясь долинными. На тундре эти долинны ледники между собою сливались еще в сплошной покров, но связи между Быранга и центрально-сибирским покровами уже не было.

Наличие на тундре значительного количества конечных морен указывает на продолжительность стационарного состояния ледников этой фазы, вслед за чем следует быстрое их сокращение вследствие значительного общего потепления климата, следы которого, в виде остатков древесной раститель-

ности в Таймырском крае, можно встретить повсеместно.

В глубоких складках долин горных областей остатки ледникового покрова существовали впрочем еще довольно долго, и в этом лежит причина хорошей сохранности здесь ледниковых феноменов.

Наконец, к еще более позднему времени относится недавнее колебание уровня моря, следы которого проявляются в виде эстуариев рр. Оби, Енисея, Таймыра и Хатанги, террас накопления по р. Верхнему Таймыру, береговых валов, виденных Толем в бухте Минина, и ряда других признаков.

Максимальная амплитуда поднятия морского уровня уже миновала, достигнув по берегам Западного Таймыра 10—15 м над современным уровнем, максимум. Отступление моря продолжается и в настоящее время, причем из сопоставления съемок 1929 г. автора Таймырского залива и озера с съемкой Миддендорфа 1843 г. видно, что уровень моря за 86 лет понизился примерно на 1 м.

Такова в общих чертах картина четвертичного оледенения Таймырского края, картина, без сомнения, неполная, являющаяся лишь первым приближением. Задача дальнейших исследований — ее уточнить и дополнить.

Научные новости и заметки

АСТРОНОМИЯ

Открытие нового члена солнечной системы за Нептуном. 12 марта текущего года обсерватория Лоуела (Флагстаф, Америка) оповестила астрономический мир об открытии весьма слабого по яркости небесного объекта, движение которого указывало на расстояние, выходящее за пределы планетных орбит солнечной системы. Обнаруженный объект находился на небе близ того места, где должна была быть гипотетическая занептунная планета, предсказанная Парсифалем Лоуелом на основании небольших расхождений между теорией и наблюдениями положений Урана.

Лоуел в своих вычислениях шел по пути, использованному восемьдесят лет тому назад Леверье, который открыл Нептун, исходя из закона тяготения. Но задача, стоявшая перед Лоуелом, была технически несравненно трудней. Движение Урана, после учета возмущений от Нептуна, расходилось с предвычислениями незначительно; а ошибками в положениях Нептуна воспользоваться было нельзя, так как элементы орбиты, которую Нептун со времени открытия еще не завершил, были мало надежны. Вычислительный процесс Лоуела заключался в том, чтобы, подбирая полуоси орбиты и гелиоцентрические долготы искомой планеты, найти массу и элементы последней, которые должны

были бы вызвать возмущения, наилучшим образом удовлетворяющие отклонениям Урана от пути, предначертанного теорией. Процедура долгая и утомительная.

В своей работе о транснептунической планете, опубликованной в 1915 году, Лоуел дает следующие элементы ее орбиты;

Гелиоцентрическая долгота для июля 1914	84°0
Полуось (полуось земной орбиты равна 1)	43.0
Эксцентриситет	0.202
Долгота перигелия	203°8
Период обращения	282 года
Масса (масса Земли равна 1)	6.5

Долгота планеты к моменту открытия должна была быть 104°, что находится в согласии с долготой, которую имел найденный объект (108°). Предварительные расчеты по немногим наблюдениям дали для расстояния нового тела 45 единиц и для времени обращения 302 года, т. е. опять-таки в согласии с Лоуелом.

Некоторые другие авторы, занимавшиеся занептуническими телами, давали числа, в общем схожие с вышеприведенными. Так, Вильям Пикеринг в 1919 году предсказал расстояние в 55 единиц, период обращения 409 лет, эксцентриситет 0.3, массу в два раза больше Земли и гелиоцентрическую долготу 103°. Последний элемент, важный для отыскания, всего на 5° расходится с наблюдением. Исследование группы комет, обращающихся вокруг Солнца в 137 лет, дало возможность предположить существование транснептунической планеты на расстоянии в 48 единиц с периодом обращения 335 лет.

В оценке звездной величины планеты получилось значительное расхождение. Лоуел определил ее между 12 и 13 величиной и указывал на видимость диска диаметром в одну секунду дуги. На деле объект оказался 15-й величиной, и визуальные наблюдения в мощные рефракторы не обнаружили его размеров. Свои предсказания Лоуел основывал на некоторых аналогиях с крайними планетами — Ураном и Нептуном. Однако астрономы Лоуеловской обсерватории сообщают, что открытый объект обладает желтоватой окраской в противоположность Урану и Нептуну, которые слегка голубоваты. Небольшое альbedo в связи с большой плотностью могут отчасти объяснить столь малую яркость; но не все сомнения в том, что обнаруженный объект является новой большой планетой солнечной системы, могут считаться рассеянными. За последние годы стали открывать кометы с большими расстояниями перигелия, и, конечно, с усовершенствованием фотографических методов, с увеличением проникающей силы астрографов придется все более и более встречаться с открытиями слабых и удаленных объектов. Самый факт совпадения положения новооткрытого тела с предвычисленным может быть, при желании, объяснен тем, что именно это место обшаривалось наиболее тщательным образом.

На обсерватории Лоуела, почти со времени появления знаменитой статьи, стали произво-

диться систематические поиски занептунической планеты. Год тому назад для этой цели был построен инструмент с объективом в 13 дюймов и светосилой один на пять, покрывавший на небе поле в 400 квадратных градусов. И вот, при сравнении на особом приборе, так называемом блинк-микроскопе, двух пластинок, снятых 21 и 23 января, где каждая звезда оставалась на своем месте, был обнаружен замечательный объект, благодаря тому, что он за промежуток времени между датами снимков переместился среди звезд и был на одной пластинке в одном месте, а на другой — в другом. После открытия, объект наблюдался безостановочно во все возможные телескопы, фотографически и визуально. Но к настоящему времени еще не достаточно данных, чтобы с уверенностью определить элементы его орбиты. Оппозиция, видимому, была 9 января; в конце марта объект был в стоянии.

Как известно, Уран наблюдался в качестве звезды за 100 лет до открытия, вне всякого заподозривания в ней родственных планетных черт. Наблюдения над Нептуном, как она ужилось впоследствии, производились за 50 лет до его появления на острие пера Леверье. Есть надежда, что и занептуническую планету можно будет отыскать на фотографических пластинках, снятых около 40 лет тому назад, и это сильно поможет определению правильных элементов ее пути. Еще до открытия предполагалось назвать занептуническую планету Плутонем, именем мифического бога подземного царства мертвых. Однако на Плутоне не так темно, как может показаться сначала, и Солнце, несмотря на большое удаление, светит там в 360 раз ярче, чем полная Луна у нас ночью.

Открытие новой планеты за Нептуном дает обильный материал для математических изысканий астрономам-теоретикам. Это имеет большое значение и для космогонии, потому что отдаленный мир, образовавшийся вероятно при других условиях и в другое время, чем Земля, может представить новые факты для гипотез образования солнечной системы.

Границы солнечного мира расширились, но все же до ближайшей звезды остается расстояние в 60 тысяч раз больше, т. е., если представить себе всю солнечную систему размером в 1 метр, то до ближайшей звезды будет 60 километров. Существуют ли еще более далекие планеты, обращающиеся вокруг Солнца? Астрономы склонны полагать, что существуют.

А. Дейч.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Курумы. Под этим именем в Сибири известны каменные осыпи, покрывающие склоны горных возвышенностей в областях, которым свойственны частые и резкие колебания температуры. В областях развития мерзлоты курумы получают особенно широкое распространение, так как здесь всегда обеспечены благоприятные условия для морозного выветривания, т. е. для

разрушения горных пород под действием расширяющейся при замерзании воды. Раздробленный материал лежит на вершинах, образуя хаотические россыпи дикого вида, напоминающие застывшее, окаменевшее взволнованное море. Местами порода, расколовшись на части, еще не спалась и высится в виде какой-то циклопической постройки, развалин какого-то огромного сооружения, разрушенной огромной стены и т. п. Достаточно, кажется, легкого толчка, и все эти сооружения развалится на отдельные глыбы. Такая участь обыкновенно их и ожидает. Весною ли от бешеных вешних вод, летом ли от буйных ливней или осенью работой ночных заморозков, раньше или позже, но загремит обвал — и ринутся в пропасть с отвесных стен остатки гигантских развалин, прокладывая дорогу для стока каменного моря. Подобно тому как ледники являются стоками снежных масс, одевающих горные вершины, так и курумы берут начало в каменных морях гольцовой области. Безжизненной, мертвенно однообразной лентой спускается каменный поток вниз по склону. В глубине под камнями курума журчит вода, унося прочь более мелкий материал, накрошенный морозом, и откладывая его у подножия курума в виде длинного щебневого языка. Медленно, толчками сползают глыбы вниз со скоростью, измеряемой то сантиметрами, то метрами в год. Конец курума, достигнув дна долины, не убывает, а остается лежать, замедляя движение последующих масс. Дальнейшее передвижение и снос материала происходит только путем лавин и обвалов. Остановившийся курум постепенно завалакивается снизу растительностью, а сверху засыпается лавинами, постепенно нарастая в толщину. Только там, где бежит водяная струя под камнями курума, еще сохраняется движение осыпи, и останавливается завоевательное наступление растительности.

„В Сибири горные высоты похожи на кучи развалин, в которые превратились каменные породы,“ пишет Миддендорф. „Сначала мне было удивительно видеть, что на половине горы, состоящей из подобных развалин, как в Таймырском крае, так и у Охотского моря, вытекают источники. Мне казалось почти непонятным, как вода может держаться между каменных обломков, так неплотно складенных друг на друга. Поднимаясь еще ближе к вершине, воды, конечно, уже не видишь, но под ногами внутри кучи развалин постоянно слышишь журчанье воды или капель. При строжайшем осмотре оказывалось, что каменные глыбы только снаружи лежат неплотно одна к другой, а внутри горы набиты в промежутках и спаяны между собою массами льда и снега, которые, растаяв, дают потоки“.

Цементация глыб льдом может достигать иногда большого развития, так что курум становится похожим на ледник. С этой точки зрения и рассматривает курумы В. О. Клер, ставящий их в генетическую связь с ледниками, от которых они, по его мнению, отличаются только тем, что в них больше камней, чем льда. Но постоянное присутствие снега или льда

среди камней курума не является обязательным. Зимний снег среди них задерживается, несомненно, дольше, чем на открытых местах, но летом он может и исчезнуть. Тем не менее, разрушительная работа морозного выветривания может продолжаться благодаря наличию мерзлоты внутри горной породы, подстилающей курум. Поверхность мерзлоты имеет нулевую температуру, и непосредственно на ней происходит процесс замерзания и оттаивания воды, сопровождающийся разрушением породы. Поэтому нет необходимости рассматривать курумы, как некоторую вариацию ледника. Они могут возникать и самостоятельно в областях морозного выветривания. Курумоподобные осыпи ледникового происхождения должны отличаться от настоящих курумов окантованностью камней. В настоящих курумах мы имеем дело с глыбами, а не с валунами. Наличие курумов как-раз является характерным для тех областей, где в настоящее время нет ледников, но имеется мерзлота и сопровождающее ее морозное выветривание.

О каменных морях в северо-восточной части Якутской области упоминает Майдель. Лопатин наблюдал их на вершинах гор около устья Енисея и в Вершино-Витимской стране, Доктуровский — в бассейне рр. Норы и Мамына в Амурской области, Полюнов — в бассейне р. Тырмы (приток Бурей), Макиров — в верховьях Белого Урюма в северо-восточном Алтае в области Становика, Чернышев — на Среднем Урале, Эдельштейн — в северо-восточной части Кузнецкого Алатау и в Саянах, Мейстер — на Ленско-Витимском водоразделе, И. Толмачев — в Кузнецком Алатау, Сапожников — на Алтае и т. д. Последний автор описывает их так: „представьте себе каменный поток, где громадные глыбы с острыми углами свалены без всякого порядка; некоторые лежат твердо, но большая часть колеблется под ногами, открывая темные щели, на дне которых журчат невидимые ручьи“. И. П. Толмачев указывает, что над лесной зоной Кузнецкого Алатау располагается зона тундр, шириною в 200—300 м, а выше них — россыпи. Камни в несколько пудов весом лежат рыхло и при малейшем толчке сползают. На россыпях иногда можно проследить ход минеральных жил, что указывает на образование россыпей *in situ*.

Такое же явление наблюдал и я в Хибинских горах Кольского полуострова: на сером фоне обломков нефелинового сиенита совершенно отчетливо выделялись кое-где полевошпатовые жилы в виде зеленоватобелых полос. Хибинские горы состоят из ряда массивов, плоских сверху и круто обрывающихся в долины. Вершины массивов представляют собою обширные каменные моря, безжизненные, однообразные, сплошь засыпанные огромными глыбами нефелинового сиенита. Часами можно идти по этому каменному морю, совершенно забывая, что находишься на высоте 1100 м. Прыгая с камня на камень, подходишь наконец к краю плато. Оно или обрывается вниз отвесной стеной, или сбегает каменным потоком почти до самого дна долины.

Дно долины—также сплошная каменная россыпь, местами прикрытая густой растительностью. Иногда склоны долины покрыты рядом курумов, спускающихся с плато перпендикулярно к реке. Одни из этих курумов еще сохранили свой первоначальный облик каменного потока, другие—густо заросли цепкой полярной березкой. Чередование голых и заросших курумов делает берег реки почти непроходимым.

В иностранной литературе курумы также многократно описывались. Хелиус, изучавший их в Оденвальде, различает несколько случаев образования курумов: 1) порода разрушается вследствие выветривания, мелкозем вымывается, крупные глыбы остаются и накапливаются по бороздам и мульдам; 2) две совместно залегающие породы разрушаются при выветривании неодинаково быстро; быстрее разрушающаяся порода образует субстрат, на котором располагаются крупные глыбы другой породы; 3) остроугольные глыбы освобождаются из валунной глины, в которой они были погружены; 4) размывание конечных морен может также привести к образованию каменного моря. Ч. Дарвин дал описание каменных потоков на Фальклендских островах. Согласно с Пернети (Pernety), он объяснял их возникновение действием землетрясений. По мнению Томсона, глыбы, составляющие курум, оторвавшись от массива, зарастают растительностью и постепенно обволакиваются торфом, а затем вместе с почвой перемещаются. Перемещение происходит вследствие повторных сжатий и расширений губчатой массы торфа, пропитанного водой. От расширения глыбы смещаются вниз, но от сжатия не могут, однако, подняться обратно, так как этому противодействует тяжесть. Кроме того, смещение глыб облегчается тем, что водные потоки смывают все подвижные частицы перед глыбой. Это объяснение в общем принимает и Андерссон, но относит образование курумов к более древним и более суровым временам, подобно тому как Гики (Geikie) относил ископаемые щебневые потоки Англии к отдаленному суровому прошлому. Андерссон связывает образование курумов с образованием пльвунов (solifluction), следы которых он обнаружил под курумами. Он думает, что курумы являются остатками пльвунов, существовавших в то время, когда условия климата были сходны с полярными. Страны, расположенные в близком соседстве с Фальклендскими островами, несут следы древнего оледенения, но на самих островах никаких следов не обнаружено. Климатическая депрессия, очевидно, здесь была не столь сильна, чтобы вызвать оледенение, но тем не менее влияние ее сказалось в явлениях морозного выветривания и в образовании пльвунов, подобно тому как это имеет место в настоящее время, например, на Медвеьем острове. Таким образом, Андерссон считает образование курумов явлением, сопутствующим оледенению. Морозное выветривание заготавливает материал для курума, пльвун сообщает ему движение, текучая вода, вынося мелкозем, придает ему окончательную форму. Андерссон указывает также на наличие

курумов на Южной Георгии, на Земле Греема, на Скалистых горах Северной Америки, в арктической части Северной Америки, на Шпицбергене. Можно думать, что в этих странах мы имеем дело с современными образованиями, тогда как на Фальклендских островах курумы являются ископаемыми. Такими же ископаемыми курумами являются каменные моря Исполиновых и Среднегерманских гор, которые, по Пассарге, произошли во время ледниковой эпохи при участии пльвунов. Того же мнения держится и Лозинский, приписывая, однако, главную роль разрушению породы *in situ*, а не транспорту, как Андерссон. Дэвисон также считал, что фальклендские каменные реки образовались от разрушения наиболее мягких слоев породы и последующего их удаления действием проточной воды. Оставшиеся неразрушенными глыбы твердого кварцита и образовали курумы. Последнее объяснение, кажется, не лишено основательности, так как и другие наблюдатели сообщают о существовании таких курумов, происхождение которых можно объяснить указанным способом. Кайзер, например, связывает образование курумов с шаровой отдельностью. Саломон, наоборот, считает образование курумов невозможным без движения почвы, но полагает, что образование их (в Оденвальде) происходило в ледниковую эпоху.

Повидимому, курумы образуются и тем и другим путем. Здесь, как и в других случаях, мы убеждаемся, что природа может доходить до одной и той же цели различными путями. Одно несомненно, что курумы и каменные моря являются созданиями мороза. В областях с суровым климатом, где имеет место морозное выветривание, они образуются и сейчас. В областях умеренного климата они являются реликтами ледниковой эпохи, когда в условиях морозного выветривания находились большие пространства земной поверхности. В областях жаркого климата курумы могут возникать в условиях пустынного механического выветривания. Таким образом, температурные крайности приводят к одним и тем же морфологическим явлениям. Неудивительно поэтому, что ископаемые курумы принимались часто за следы ископаемых пустынь. Но близкая связь таких курумов со следами древних оледенений скорее может явиться доказательством их морозного происхождения, а не пустынного. Как в настоящее время зона вечных снегов окружена со всех сторон зоной морозного выветривания, так, несомненно, и в эпоху великого оледенения зона морозной работы окаймляла со всех сторон оледенелые области. На существование такой морозной зоны указывали Геттнер и Соболев. И такое предположение, думается, более естественно, чем предположение о существовании обширного пояса пустынь.

Итак, если порода, разрушаясь, остается лежать на месте, то образуется каменное море. Если же разрушающаяся порода перемещается по склону, то возникает курум. Под действием каких же причин курум приходит в движение? Прежде всего, передвижению крупных глыб

способствует песчаный слой, находящийся под ними и образующийся от морозного выветривания тех же самых глыб. Всякому известно, как трудно подниматься вверх по наклонной плоскости, покрытой сыпучим материалом. Сыпучий материал, лежавший неподвижно, приходит в движение, как только на него ложится груз. Поэтому каменные глыбы, лежащие на сыпучей подстилке, имеют тенденцию двигаться вниз. Это движение облегчается еще тем, что сыпучий материал обыкновенно пропитан влагой, которая повышает его способность к движению. Тому же способствует и морозный сдвиг, механизм которого был выяснен Керром. Замерзающая вода расталкивает щебень и глыбы, как вверх по наклонной плоскости, так и вниз. При оттаивании, сдвинутый вверх материал может возвратиться на прежнее место, но сдвинутый вниз остается на новом месте, так как возвращению назад препятствует сила тяжести. Повторные заморозки будут, таким образом, сталкивать материал понемногу вниз. Не только от замерзания воды, но и просто от колебания температуры может возникнуть движение сыпучего материала по наклонной плоскости. Еще в 1869 году Дэвисон указал на сползание свинца на соборной крыше в Бристоле. Поставленные им экспериментальные исследования показали, что перемены температуры могут смещать камни по наклонной плоскости, причем при холодном ветре и проходящих облаках смещение увеличивалось. Еще раньше, в 1851 году, Малле (Mallet) указал, что рыхлые наносы способны к самостоятельному движению, так как они находятся в полужидком состоянии. В 1872 году ту же мысль высказал Фукс, сравнивая наносы грязевыми потоками и ледниками. Бланкенгорн указывал, что осыпи могут двигаться даже под углом наклона всего в 2° , а при особых условиях—даже и по горизонтальной поверхности. Рёссель, наблюдавший каменные потоки в области Юкона в Аляске, приписывал их движение оседанию или сползанию глубокого снега, главным образом, зимою. Макеров, изучавший осыпи в Сибири, принимает три причины движения их: 1) прогревание массы солнечными лучами (т. е. случай, изученный Дэвисоном); 2) вынос развороненных или отколовшихся тонких частиц породы, вследствие чего меняется положение центра тяжести отдельных глыб, а вместе с тем и их устойчивость; 3) давление лучей света.

Последняя причина, в сущности, не может иметь никакого значения, так как давление света проявляется только на частицах очень малых размеров. Лебедев в своих опытах мог наблюдать лучевое давление только в почти безвоздушном пространстве. Взгляды Макерова на лучевое давление получили поддержку в последнее время со стороны В. А. Обручева. Странно, почему тогда указанные исследователи игнорируют такие факторы, как давление ветра и взаимное притяжение глыб.

Таким образом, курумы могут двигаться под влиянием различных причин. При очень крутом наклоне главной движущей силой является сила тяжести. При менее крутом наклоне этой

силе приходят на помощь повторные изменения объема при температурных колебаниях, повторные изменения влажности почвы, подстилающей глыбы, морозный сдвиг, тенденция сыпучего тела двигаться вниз под влиянием давления лежащего на нем груза, изменение устойчивости глыб от выветривания и вымывания. Из всего вышесказанного можно заключить, что материал механического выветривания, помимо обычного сноса текучей водой или ледником, может сноситься также и путем сползания медленно движущихся курумов. Дэвис пишет: „Всякое изменение условий в отношении тепла и холода, сухости и влажности, таяния и замерзания, всего, что вызывает прибыль или убыль объема в каменной пустыне, способствует ее медленному движению вниз. Путем неизмеримо малых изменений каждая частица перемещается медленно, но неуклонно, из более высокого положения к более низкому“.

Повидимому, в связи с курумами находится и образование так называемых „высокогорных“ террас. По наблюдениям Макерова, по склонам и на вершинах гольцов в верховьях рек Олекмы, Тунгира и Нюкши каменные россыпи образуют ряд террас, идущих уступами в 2—3—5—10 м высоту. Подъем на вершину Каринского гольца в Тунгирском хребте на верхних 250—300 м представляет как бы гигантскую лестницу, устроенную самой природой. Террасы окаймляют гольцы со всех сторон и не имеют следов обработки водою. Вообще они наблюдаются там, где прекращается размывающая деятельность воды. Макеров приписывает им элювиальное происхождение и видит причину их образования в медленном движении осыпи вследствие повторных расширений и сжатий от температурных колебаний. Выветривание глыб также содействует смещению осыпи вследствие уменьшения объема, так как более мелкие обломки могут расположиться более плотно и способствуют тем самым оседанию осыпи. Верхняя часть осыпи постепенно притупляется вследствие неравномерного движения верхних и глубже лежащих ее частей. Образуется низелированная площадка, с наклоном в сторону падения склона горы. В конце-концов весь склон горы примет вид террасированной поверхности в тех частях, где лежат курумы. Такие же террасы наблюдал на Северном Урале Дюпарк, который считал их остатками древнего рельефа. Варсонофьева, наблюдавшая также эти формы на Северном Урале, отмечает их связь с обломочной зоной, расположение на самых разнообразных уровнях и независимость от напластования. Одни из них быстро выклиниваются, другие тянутся на значительном протяжении, но в большинстве случаев не охватывают сплошным кольцом всей вершины. По вопросу о происхождении этих террас Варсонофьева присоединяется ко взглядам Макерова, отмечая, кроме того, еще и влияние повторных замерзаний воды. Она указывает также на широкие (1—2 км), плоские террасированные ступени, придающие горам вид ступенчатых плато. К этим террасам объяснение Макерова не

может быть применено, но своего объяснения Варсонофьева не дает за недостатком наблюдений. Описание „высоких“ террас на Северном Урале дал также Падалка. По его мнению, террасы образуются вследствие воздействия атмосферных агентов на породы, разбитые хорошо выраженной горизонтальной отдельностью, благодаря которой породы представлены рядом толстых плит, лежащих одна на другой. „Эти породы, кроме того, обладают другими плоскостями отдельности, большей частью вертикальными, и стойкостью к выветриванию“. Падалка не считает, однако, свое объяснение универсальным и принимает для некоторых случаев объяснение Макерова, указывая при этом на возможность наличия и других причин. Тюлина, наблюдавшая подобные террасы на вершинах Иремели и Ямантау в Южном Урале, отмечает, как и Варсонофьева, независимость их образования от горных пород и приписывает их возникновение оседанию осыпей вследствие выноса мелкозема.

Высокогорные террасы еще мало изучены. Но тем не менее бросается в глаза один факт, отмечаемый всеми наблюдателями. Это — их связь с курумами и положение выше определенного уровня, отразившееся и на их названии „высокогорные“. Вследствие этого позволяю себе высказать предположение, что именно в этом и должна лежать причина их образования. Свойство породы раскалываться на отдельности, конечно, является благоприятствующим фактором и способствует образованию террасовидных ступеней на коренной породе, как указывает Падалка. Но главная причина лежит, по моему мнению, в том, что Падалка глухо называет атмосферными агентами. Эти атмосферные агенты могут быть названы более явственно работой мороза, так как только этот агент и формирует рельеф в гольцовой зоне, незанятой ледниками. Согласно с Падалкой я думаю, что образование этих форм идет и сейчас. Но еще сильнее и шире этот процесс развивается в областях предледниковых, где климатические условия допускают образование только фирновых полей, не переходящих в ледники. Если отдельный снеговой сугроб способен, как показал Метсис (Matthes), образовывать путем морозного выветривания нишу, то снеговой покров, одевающий вершину гольца, может таким же образом создать карниз вокруг вершины, который при дальнейшем сокращении снегового поля преобразуется в террасу. Резкое потепление климата вызывает сильное сокращение снеговых пятен и образование новых террас на более высоком уровне. Зависимость высоты снеговых полей от экспозиции вносит еще больше разнообразия в распределение высокогорных террас. К сожалению, у нас еще слишком мало материала для построения правильного суждения о генезисе этой формы рельефа. Предлагаемое мною объяснение — не более как гипотеза, нуждающаяся в проверке. Тем не менее, я решаюсь высказать ее в надежде, что она побудит исследователей, сталкивающихся с явлением нагорных террас и вообще с курумами, обра-

тить больше внимания на эти результаты морозной работы, значение которой все еще недостаточно оценивается.

Интересно сопоставить с нагорными террасами так называемые „бахады“ пустынных стран. Под этим именем известны террасовидные образования, окружающие в виде пьедестала горные возвышенности и образующиеся в результате интенсивного механического выветривания. Здесь движение осыпей происходит, повидимому, путем оседания и работой редких, но сильных ливневых потоков.

И. Гладцин.

БОТАНИКА

Расоведение и аналитическая систематика растений. Необходимой предпосылкой систематики является уверенность в конкретности и известном постоянстве систематизируемых объектов. Поэтому, гениальный творец систематики Линней, реформируя науку о растениях и животных, естественно принужден был исходить из этого положения. „Видов столько, учил он, сколько различных форм было создано в самом начале...; эти формы, согласно законам размножения, произвели множество других, но всегда подобных себе“; что же касается разновидностей в пределах вида, то они, по мнению Линнея, возникают от случайных причин. По состоянию науки того времени эта точка зрения не только смогла удовлетворить ученых, но явилась очень ценной рабочей гипотезой, много способствовавшей успеху систематической науки. Однако такое воззрение не долго оставалось общепризнанным и начало определенно терпеть поражение, прежде всего, с развитием эволюционной доктрины, а кроме того — с момента, когда систематики, помимо гербарного ознакомления с растениями, стали прибегать к их культуре и имели возможность эмпирически подойти в вопросам изменчивости и наследственности определенных признаков. В результате, уже в середине XIX века линнеевский вид стал рассматриваться как собрание наследственных форм, а в последнее время, с развитием генетики и цитологии, это положение получило прочное обоснование и дальнейшее развитие.

Истории этого вопроса посвящена статья М. А. Розановой „Экспериментально-генетический метод в систематике“ (Журн. Русск. ботан. общ., XIII, 1929, стр. 245 — 269). Автор рассматривает в этой истории два периода: до Менделя и после него. Работы первого периода (Гофмана, Жордана, А. Декандоля, Кразана и некоторых других) хотя и являются работами экспериментального характера, но в основе своей пользуются методами классической систематики Линнея. Исследования второго периода (после 1900 г.) носят уже другой характер: они основаны на достижениях генетики и цитологии, поэтому могут рассматриваться как произведенные особым методом — экспериментально-генетическим. Исследования такого

рода, по классификации Розановой, осуществлялись в пяти направлениях.

I. Первое направление является непосредственным продолжением работ доменделевского периода. Оно занимается расчленением линнеевского вида на более мелкие единицы и экспериментально доказывает их константность.

II. Второе направление занимается установлением причин полиморфизма вида и его происхождения. Из обзора работ, относящихся к этому направлению, следует, что все они склонны связать полиморфизм в той или иной степени с гибридизацией (Розен, Остенфельд, Лидфорс, Клаузен, Г. Нильсон).

III. Третье направление — по существу направление Туресона, — выделяя в пределах линнеевского вида наследственные вариации, группирует их в известные типы, приуроченные к определенным местообитаниям (экоотипы). Свое направление Туресон рассматривает как особую дисциплину — генэкологию (расоведение). В связи с работами Туресона находится очень важное положение, а именно: различные мелкие систематические единицы в соответствии со своей конструкцией распределяются по различным местообитаниям, а отнюдь не являются продуктом этих местообитаний. Эта мысль не нова, она принадлежит не Туресону, а высказывалась еще в первой половине XIX века (Унгер), но Туресон в доказательство ее представил обширный и обоснованный материал, в чем и заключается его заслуга.

IV. К четвертому направлению автор относит работу проф. Цингера „О засоряющих посевах льна видах *Camelina* и *Spergula* и их происхождении“ (Тр. Ботан. муз. Акад. Наук, VI, 1909), хорошо известную большинству русских натуралистов и относящуюся целиком к области эволюционной теории.

V. Пятое направление занимает также обобщенное положение, оно пытается установить филогенетическое отношение между расами и линнеевскими видами путем скрещиваний. Сюда относятся работы Вавилова и его сотрудников, Кристоферсона и некоторых других.

В результате рассмотрения работ, произведенных экспериментально-генетическим методом, оказывается возможным формулировать следующие обобщения.

1) Линнеевский вид есть коллективное понятие. Он состоит из ряда константных мелких единиц, или же из ряда гетерозиготных комбинаций, возникших в результате скрещиваний.

2) „Линнеевские виды оказываются определенными системами форм, а не случайным набором различных рас“ (Вавилов).

3) Полиморфность в пределах вида во многих случаях связана с гибридизацией.

4) Близость форм не оказывается полной гарантией их филогенетического родства (обобщение Нильсона).

5) Биотипы группируются в определенных местообитаниях в экоотипы, которые вполне константны и „представляют генотипический ответ популяции вида данному местообитанию“.

Систематические исследования, произведенные экспериментально-генетическим методом, находятся в тесной связи с работами цитологов, с одной стороны, и генетиков, с другой. В некоторых случаях эти три направления так тесно связаны друг с другом, что исследование перестает быть чисто систематическим в представлении классической систематики. На этом основании Розанова предлагает работы, проводимые этим методом, выделить в особое направление — аналитическую систематику, которая ставит своей задачей всестороннее изучение линнеевского вида, расчленения его на составляющие элементы и изучение их соединений. Таким образом, аналитическая систематика в указанном выше понимании, как нам кажется, должна явиться основным методом расоведения, если под этим термином Туресона понимать учение о расах, или учение о дифференциации вида, которое в своих построениях будет исходить из исследований экологических, географических и экспериментально-генетических. Разумеется, аналитическая систематика будет иметь значение и в анализе систематических единиц выше вида, но она отнюдь не призвана, как отмечает Розанова, перерабатывать „сырой материал, даваемый флористами-систематиками“. Классическая систематика, правда, не линнеевского, но, скажем, ветштейн-энглеровского направления, далеко не сказала своего последнего слова. На этом пути возможны еще величайшие достижения, которые не только не будут нуждаться в переработке генетическо-цитологическим методом, или методом новой аналитической систематики, но и сами смогут значительно переработать направление этих дисциплин.

V. Сочава.

ГЕОГРАФИЯ

Растительность и почвы Якутии. С колонизационными целями Переселенческое управление в течение 1908 — 1914 гг. производило почвенно-ботанические исследования Сибири. В результате многочисленных экспедиций появились работы почвенного и ботанического содержания, положившие основу систематического познания растительности и, особенно, почв Сибири. Большинство отчетов экспедиций Переселенческого управления имеют специально почвенный или ботанический характер, но есть и более разносторонние географические монографии, которые, по нашему мнению, особенно ценны для практического использования.

К последнему типу принадлежит недавно вышедшая книга Р. И. Аболина „Геоботаническое и почвенное описание Лено-Вилюйской равнины“ (Академия Наук СССР. Труды Якутской комиссии, X, 1929, X + 372 стр.).

Удачное культивирование в Якутии пшеницы, ржи и других хлебов и различных огородных овощей значительно севернее их нормальной границы, своеобразный континентальный климат этой страны, степные растительные сообщества там, где по аналогии с Европой и Западной

Сибирью должна быть глубокая зона подзолистых почв и хвойных лесов, заставили Переселенческое управление снарядить экспедицию для почвенно-ботанического обследования Лено-Вилюйской равнины.

Это обширное плато, сложенное в основе силурийскими известняками, имеет высоту от 250 до 400 м над уровнем моря. Климат ее несет черты крайней континентальности: зимой сильные и постоянные безветренные морозы при ничтожном снеговом покрове (30—40 см); весна поздняя и короткая; жаркое лето с продолжительным безморозным периодом (115—120 дней), со значительной сухостью воздуха и с малым количеством осадков (от 130 до 192 мм); осень с резкими колебаниями температуры и относительно значительными осадками. По количеству и распределению летних осадков и в отношении температур Лено-Вилюйская равнина сходна со степными районами центральной Сибири, что и обуславливает особенности ее растительности и почв. Длительная и холодная зима при слабых снегах привела к сплошному распространению вечной мерзлоты, оттаивающей на максимальную глубину 225 см лишь в сухих песках. Под моховым покровом лесов мерзлота наблюдалась на глубине 75—125 см, а в торфяноболотных почвах всего на 25—30 см.

Прежнее население Якутии — тунгусы, охотники и оленеводы, — сначала были вытеснены якутами-скотоводами, а позднее появились и оседлые русские земледельцы. Смена первобытного хозяйства тунгусов привела к обезлесению значительных площадей страны путем выжигания лесов под пастбища, покосы и пашни.

Считая, что для познания естественных ландшафтов флористическое исследование растительности мало пригодно, автор принял фитосоциологический метод с одновременным изучением почв.

Вся исследованная страна делится на три географических района: долину Лены близ Якутска, восточную часть Лено-Вилюйского плато и его западную часть.

Пойменная терраса долины покрыта ивняками и лугами разных типов с карбонатными солончакками. Повышенные гряды первой надпойменной террасы заняты луго-степью из ковыля, типца и тонконога. Почва — черноземовидно-луговая. В понижениях и на склонах распространены сырые луга и солончаки. Наибольшую площадь имеет вторая надпойменная терраса с сосновыми и сосново-лиственничными лесами на обширных плоских повышениях и с луго-степью по более узким грядам. Почвы степи — черноземовидно-солонцеватые. Причиной проявления солонцового процесса в почвах Якутии Аболин считает три физико-географических момента: 1) континентальность климата, 2) наличие вечной мерзлоты, препятствующей тромыванию почвы и 3) соленосность материнских пород.

Лено-Вилюйская равнина по преимуществу тесиста. Преобладают различные типы лесов

из *Larix daurica* на подзолистых почвах. После пожаров возникают березняки. В западной части равнины на вершинах междуозерных песчаных грив, кроме того, растут сосновые боры, а при основании грив ельники. По берегам озер, по долинам рек и в плоских лощинах широко распространены разнотравные луга с кустарниками и болотистыми кочкарниками. Реже встречаются участки луго-степи на солонцеватых черноземовидно-луговых почвах. Луго-степь возникла в результате выжигания лесов. Среди луго-степей и по плоским берегам многих озер в изобилии встречаются солончаки разных типов.

Особенный интерес в реферируемой работе представляют наблюдения над экологией древесных пород и кустарников, иллюстрируемые многочисленными таблицами хода роста. Наиболее распространенная даурская лиственница встречается при весьма разнообразных почвенно-грунтовых условиях от сухих боровых песков с мерзлотой на глубине 2 м до едва оттаивающих торфяников. Она обладает большой пластичностью, имеет поверхностную корневую систему и отличается способностью образовывать придаточные корни. Поверхностная корневая система возникла под влиянием мерзлоты почвы и, повидимому, приобрела наследственный характер. Сосна с ее мощным стержневым корнем приурочена к сухим песчаным почвам с глубокой мерзлотой. Будучи более стойкой против пожаров, она легко вытесняет лиственницу. Сосна придаточных корней не образует, почему на моховых болотах она встречается весьма редко и очень недолговечна там. Ель распространена спорадически в долинах больших рек. Она, подобно лиственнице, имеет поверхностную корневую систему и способна образовывать придаточные корни. Сильно страдает от пожаров, отчего занятая ею площадь с каждым годом уменьшается.

Лено-Вилюйская равнина — страна контрастов: сильнейшая стужа зимой и жара летом, тайга и степные луга под 62° с.ш., подзолистые и торфяноболотные почвы на вечно мерзлом грунте рядом с солончакками.

Низкие зимние температуры не оказывают существенного влияния на растительность и почвы; поэтому, при учете воздействия климата на них, возможно считаться лишь с вегетационным периодом, который мало уступает теплоте времени в южной Сибири, лишь несколько сокращаясь. Сопоставляя высокое напряжение тепла летом с малым количеством осадков, не приходится удивляться инверсии растительных и почвенных зон в Якутии. Скорее следует удивляться тому, что здесь отсутствует полупустыня. Ее возникновению препятствует вечная мерзлота.

Осенью, во время дождей, почва насыщается водой и в таком состоянии замерзает. Летом скудные осадки не в состоянии восполнить потребность растительности во влаге, и тут-то выступает благотворное влияние вечной мерзлоты, которая оттаивает очень медленно и все время увлажняет почву. Только благодаря

вечной мерзлоте жители Якутии могут заниматься земледелием без искусственного орошения.

Выше уже отмечалось воздействие человека на первоначальную таежную растительность. Леса интенсивно выжигаются, и на месте их возникают дуга. Несмотря на приуроченность лугов к определенным топологическим условиям, что как-будто свидетельствует о их естественном существовании, Аболин считает луговую растительность Лено-Вилюйской равнины вторичной, потому что при совершенно одинаковых условиях можно наблюдать всевозможные переходы от тайги к лугам. Не должно смущаться особыми луговыми почвами,—ведь ход почвообразовательных процессов в значительной степени зависит от растительности.

Огонь в руках якутов является важнейшим орудием культуры, которым они, в отличие от тунгусов, пользуются очень умело, пуская палы на лугах ранней весной, когда под лесами еще лежит снег. Приуроченность лугов к низинам объясняется тем, что эти места, находясь под лесом, отличаются обилием горючего материала в виде толстого мохового покрова и поэтому склонны к сильному выгоранию. Дальнейшее расширение площади лугов путем постепенного выгорания опушек лесов идет уже совсем легко. Заболачивания гарей в Якутии не наблюдается. Возникающий незначительный моховой покров заглушается травами и повторными выжиганиями. Там, где грунты соленосны, почвообразовательные процессы под лугами приобретают солонцовый характер, и в результате возникают луго-степные и солончаковые сообщества.

Дальнейшее увеличение луговой площади при условии сохранения достаточного количества лесов, накапливающих влагу снегов, сулит большие возможности для культурного развития страны и, в первую очередь, ее земледелия. Необходимо основать сеть опытных станций и полей, которые научили бы жителей технике хлебопашества. В настоящее время якуты делают коренную ошибку, производя посевы на сильно унавоженных почвах. Хлеб в этих условиях выгоняет высокую солому, но не успевает в зреть. Посевы ячменя и ярицы на унавоженной почве имеют нормальный вид и вызревают.

Б. Горюшков.

Содовые озера Западной Сибири. Содовые озера разбросаны во всех частях света, главным образом на границах степных и пустынных пространств. Причиной происхождения натуральной соды может служить обменная реакция между углекальцевой солью и хлористым и сернокислым натрием, находящихся в некоторых почвах, после чего, при благоприятных обстоятельствах, грунтовые воды выщелачивают получившуюся соду, обогащая ее близлежащие бессточные водоемы, жаркий же климат способствует повышению концентрации рапы.

Еще Бертолле, в конце XVIII века, как один из участников египетского похода, впер-

вые заинтересовался указанными реакциями на знаменитых натронных озерах, лежащих между дельтой Нила и Ливийской пустыней; из этих озер добывалась сода еще во времена финикийцев для приготовления стекла. Ряд содовых озер впоследствии был обнаружен в восточной и южной Африке, в Соединенных Штатах, в Канаде и Южной Америке, где развивалась крупная промышленная добыча натуральной соды.

Содовые озера Западной Сибири, обнаруженные и обследованные лишь в самые последние годы работами геолога Кучина, привлекли



Фиг. 1. Карта содовых и соляных озер Михайловского района.

к себе внимание в связи с возможностью промышленной эксплуатации озер. Летом 1929 г. этот район был посещен рекогносцировочной экспедицией Соляного отдела Института физико-химического анализа Академии Наук, в лаборатории коего и ранее уже велись работы по изучению содовых систем под руководством акад. Н. С. Курнакова.

Содовые озера расположены в Кулундинской степи двумя основными группами в густозаросшей сосновым лесом песчаной полосе, тянущейся между правым берегом р. Иртыша и предальтайской возвышенностью. Группа Петуховских озер находится в Славгородском округе в 50 км от ст. Кулунда Омской железной дороги. Самое большое из озер группы, площадью до 520 га, содержит слабо концентрированную солочную рапу, крепостью до 2—3° Б, по составу около 0,5—0,6% поваренной соли, 1,2—1,3% соды и небольшую примесь глауберовой соли. Рядом расположенными небольшими естественными бассейнами поль-

зуются для подготовительной концентрации рапы, после чего она по каналу спускается в озеро Малое Петуховское, где рапа к концу лета достигает крепости 18—20° Б, имея состав



Фиг. 2. Добыча соды-сырца на Малом Петуховском озере.

(август 1929 г.) 7.5% Na_2CO_3 , 2.2% NaHCO_3 , 5.7% NaCl и 0.2% Na_2SO_4 . В теплос время года



Фиг. 3. Глыба кристаллической соды со дна озера Танатар.

рапа является ненасыщенной по отношению к растворенным в ней солям; при понижении же температуры растворимость углекислых и сернокислых солей резко падает, что и вызывает

выпадение соды в твердом виде, с небольшой примесью поваренной и глауберовой солей. Процесс выпадения соды усиливается в зимнее время, когда нередко температура воздуха понижается до -40° . Работа по добыче состоит в пропиливании образовавшегося на озере толстого льда, с последующей выемкой соды-сырца черпаками; пласт соды, в зависимости от крепости рапы и температуры, достигает 30—50 мм. Добытая кристаллическая сода обезвоживается в специальных печах.

Михайловская группа содовых озер расположена в 70 км на юговосток от первой, находясь в глубине большого Гатского бора. Группа состоит из озера Кучерпак и ряда озер, носящих общее наименование Танатар (от 1-го до 6-го); средняя глубина Танатара — около 1.5 м, общая площадь — до 1300 га. Озеро Кучерпак содержит настолько концентрированную рапу (около 25—28° Б), что достаточно небольшого понижения температуры, происходящего в ночное время, чтобы уже в августе начиналась садка. Естественная садка соды происходит также и на озерах Танатар 1-ом и 2-ом, но, ввиду относительной слабости рапы, лишь в зимнее время (состав рапы Танатара 1-го отвечает в осеннее время содержанию около 3% Na_2CO_3 , 0.4% NaHCO_3 , 2% NaCl и 0.5% Na_2SO_4).

При бурении дна в центральной части озера Танатар 1-го под тонким слоем ила был обнаружен интересный факт нахождения коренного пласта кристаллической соды, мощностью до полуметра, видимо образовавшейся путем многолетнего накопления выпадающей соды и частично не успевшей раствориться в теплос время года. Под слоем соды залегают пески, обильно пропитанные крепкой рапой, имеющей концентрацию 15—20° Б. Ввиду крупных запасов соды, могущих быть извлеченными из расолов, намечено устройство специальных бассейнов для садки соды и сооружение завода для переработки соды-сырца на безводную соду, могущую служить для дальнейшего промышленного использования. В этом же районе, в непосредственной близости, расположены чисто соляные озера: Печатное, Кочковое, Ломовое и др., издавна служившие для добычи поваренной соли. Проектируемая железная дорога, имеющая соединить ст. Кулунду с Семипалатинском, чрезвычайно облегчит транспорт.

Б. Л. Ронкин.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

В текущем году исполняется 45-летие научной деятельности нашего известного климатолога и геофизика **Аркадия Викторовича Вознесенского**. Событие это ознаменовано Географическим обществом присуждением А. В. Вознесенскому медали имени Литке.

А. В. Вознесенский родился в Кубанской обл. в 1864 г. Окончив в 1888 г. Петербургский университет, он поступил на службу в Главную физическую обсерваторию и работал сначала в Тифлисе, а затем в Иркутске, где с 1895 по

1917 г. заведывал Магнитной и метеорологической обсерваторией, затем стоял во главе гидрометеорологической службы сначала на Каспийском, а потом на Черном и Азовском морях. С 1928 г. работает в Сейсмическом институте Академии Наук и в Государственном институте опытной агрономии в качестве заведующего отделом сельскохозяйственной метеорологии. С 1925 г. состоит профессором климатологии на Географическом факультете.

А. В. Вознесенский опубликовал ряд капитальных трудов по сейсмологии, климатологии и гидрологии, сделавших его имя известным далеко за пределы нашей страны. Отметим лишь главные: исследование над осадками на Кавказе (Зап. Кавк. отд. Геогр. общ., XVII, в. 3, 1895), ряд работ над землетрясениями Сибири, Туркестана и Крыма, пользующийся широкой известностью „Очерк физико-географически условий Байкала“ (Людия Байкала, 1908), большую работу по климату Восточной Сибири (1913), весьма важный труд об уровне Каспийского моря (Изв. Центр. гидрометеор. бюро, VI, 1925), исследование над временем посева и уборки озимых и яровых растений (1929), карту климатов СССР (Труды по с.-х. метеорологии, в. 21, 1930). Несколько статей А. В. напечатал в „Природе“ за 1927 и 1929 гг.

Л. Берг.

Письмо в Редакцию

В № 2 „Природы“ за 1929 г. была напечатана моя статья „Проблема лесса“, содержащая главным образом критику почвенной гипотезы лессообразования Л. С. Берга и защиту отвергаемой им эоловой гипотезы. В № 4 „Природы“ за тот же год Л. С. Берг поместил статью „Проблема лесса, II“ в защиту своих взглядов. Так как возражения его частью, с моей точки зрения, был столь же спорными, как и ранее высказанные им взгляды по этому вопросу, то я пытался поместить возражения в „Природе“. Но редакция не нашла возможным на страницах журнала продолжать полемику.

Таким образом последнее слово в дискуссии о проблеме лесса на страницах „Природы“ осталось за Л. С. Бергом, и читатели журнала должны подумать, что мне возражать нечего и что эолисты действительно сдали свои главные позиции и сделали громадные уступки в пользу почвенной гипотезы, как заявил Л. С. Берг в начале своего возражения.

Настоящим письмом я хочу довести до сведения читателей „Природы“, что позиция эолистов не сдали, считают по-прежнему почвенную гипотезу неприемлемой для объяснения генезиса первичного лесса и что интересующиеся вопросом найдут мой ответ Л. С. Бергу в сборнике, издаваемом Всеукраинской Академией Наук в честь П. А. Тутковского и посвященном вопросам по изучению четвертичного периода.

Акад. В. А. Обручев.

РЕЦЕНЗИИ

Л. Л. Брейтфус. Исследование крайнего севера Евразии. 30 лет исследовательской и культурной работы на Северном Ледовитом океане. 1898 — 1928 гг. (L. Breitfuss. Die Erschliessung des eurasiatischen hohen Nordens. 30 Jahre eigener Arbeit an der wissenschaftlichen und kulturellen Erschliessung des Nordlichen Eismeeres. Ergänz.-Heft zu Petermann's Mitteilungen, № 207, 1930, 57 Seit., 9 Abbild., 1 Karte, Mk. 12.00).

Автор, один из наиболее видных наших деятелей по изучению Севера, в очень сжатом, но интересно составленном очерке подводит итоги своей плодотворной 35-летней деятельности на Ледовитом океане и резюмирует кратко свои многочисленные труды по его изучению. Очерк этот не имеет характера автобиографии или мемуаров, — внешние события жизни автора лишь вскользь затрагиваются им; главное внимание уделяется научным и отчасти культурно-просветительным работам на Севере, в которых он был участником или руководителем, выясняются результаты их и значение с точки зрения современного состояния науки. Особенно подробно характеристика дается Мурманской науч.-промысловой экспедиции Комитета для помощи поморам (1898 — 1908), составившей эпоху в истории исследований нашей части Ледовитого океана и бывшей у нас вообще первой крупной морской экспедицией с широкими и разносторонними задачами Л. Л. Брейтфус участвовал в ней, первоначально в качестве главного помощника инициатора экспедиции и ее начальника проф. Н. М. Книповича; затем, после ухода последнего, вызванного разногласиями с Комитетом, встал во главе ее. Исследования экспедиции впервые пролили свет на природу той части Ледовитого океана, которая называется Мурманским, или Баренцовым, морем, и очерк полученных экспедицией океанографических, метеорологических, биологических и промысловых результатов составляет главную часть содержания брошюры. Результаты Мурманской экспедиции и до настоящего времени являются основой всех наших знаний о природе вод Баренцова моря и о жизни его населения, но они разбросаны по многочисленным изданиям экспедиции, а потому трудно доступны, особенно для иностранцев. Брошюра Л. Л. Брейтфуса, изданная на немецком языке, дает иностранным ученым возможность составить себе представление о той колоссальной работе, которая была выполнена экспедицией в совершенно неизведанных водах нашего Севера. В то же время очерк результатов экспедиции ценен и для наших современных исследователей Севера, как краткая сводка пройденных уже этапов исследовательской работы. В области полярных исследований особенно важно знакомство с работами предшественников, — оно предостерегает от излишней затраты энергии и позволяет на прежних ошибках учиться тому, как поставить работу

совершенное. В этом отношении брошюра Л. Л. Брейтфуса составляет ценный вклад и в нашу литературу о Севере, и было бы очень желательно появление ее на русском языке.

С большим интересом читаются также и главы о деятельности Л. Л. как заведующего Океанографическим и метеорологическим отделением Главного гидрографического управления, так как она была связана с организацией ряда спасательных экспедиций, направленных к оказанию помощи нашим полярным экспедициям Седова, Брусилова, Русанова и Вилькицкого, терпевшим бедствия в разных частях Ледовитого океана. Описываемый период наших полярных исследований является по истине героическим, и деятельность спасательных экспедиций столь же замечательна, как и отважные плавания наших полярных путешественников, полные трагических событий. Неудача этих плаваний зависела главным образом от недостатка материальных средств, скудно уделявшихся царским правительством на научные исследования.

К брошюре приложена интересная карта нашей западной части Ледовитого океана с нанесенными на нее станциями Мурманской экспедиции и маршрутами полярных экспедиций, исследовательских и спасательных, за 1912—1920 года. Намеченная на этой карте уже довольно густая сеть современных метеорологических станций и 18 действующих только в пределах Карского и Баренцова морей) радиостанций, наших и норвежских, показывают, какой огромный шаг вперед сделало исследование Севера и его приобщение к культурному миру за последние годы.

Брошюру Л. Л. Брейтфуса, столь богатую интересным и важным материалом, характеризующим природу нашей части Ледовитого океана, можно смело рекомендовать всем, кто

интересуется нашим Севером и работает над его изучением.

П. Ю. Шмидт.

БИБЛИОГРАФИЯ

Издания Академии Наук СССР по естествознанию, вышедшие в феврале 1930 г.

А. Д. Брейтерман. *Медная промышленность СССР и мировой рынок, ч. III, стр. 360, карт 3. Л. 1930. Ц. 5 р. 50 к.*

Доклады Академии Наук Союза Советских Социалистических Республик, А. 1929, № 22 и последний, стр. 499—509, фиг. 2. Л. 1930. Ц. 30 к. D. Mušketov (D. Mushketov) and P. Nikiforov (P. Nikiforoff). Gravimetric and seismic expedition to Central Asia.—П. И. Симанин. К фауне кровососущих комаров Ферганской области.—Д. С. Белянкин. Двухокисль титана в динасе.

Труды Биохимической лаборатории, I, 1930, стр. 76. Л. 1930. Ц. 2 р. От редакции.—V. Vernadskij (W. Vernadsky). Considérations générales sur l'étude de la composition chimique de la matière vivante.—A. Vinogradov. Etudes sur la composition chimique du plancton. Analyse du plancton de l'étang Ekaterinski à Détskoïé Sélo.—А. Н. Лебедянцева. Определение геохимических постоянных растений северной половины центральной части черноземной полосы.—Е. Kholodovskij (E. Kholodovsky). Sur le calcul de la multiplication des êtres organiques.—Б. К. Бруновский и Я. О концентрации радиоактивности в живых организмах.

Труды Памирской экспедиции 1928 г., в. I, Общий отчет, стр. 99, табл. 2. карт 2. Л. 1930. Ц. 3 р. То же, в. II, Зоология, стр. 130, фиг. 8, табл. 6. Л. 1930. Ц. 3 р.

печатано по распоряжению Академии Наук СССР

Непременный секретарь, академик В. Волгин

Представлено в заседании Президиума в апреле 1930 г.

Ответственный редактор акад. А. Ферсма

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“

- № 71. Материалы 2-го совещания по полевому шлату. 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. 409 стр. 30 фиг., 9 карт, 24 табл. Ц. 6 р.
- № 74. Песец и песочный 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. 180 стр. 64 фиг. Ц. 4 р. 50 к.
- № 78. Подземные воды Украинского кристаллического массива. Б. Л. Личков. 53 стр. 7 фиг., 1 карта. Ц. 1 р. 25 к.
- № 79. Ванадий в некоторых осадочных породах. Ф. Я. Аносов. 79 стр. Ц. 2 р.
- № 80. Вечная мерзлота. Сборник. (Печатается).
- № 81. Материалы для экономической географии Сев.-Зап. области. Вып. 1. С. В. Бернштейн-Коган. (Печатается).
- № 82. Главконит и главконитовые породы Европейской части СССР. В. С. Малышева. (Печатается).

„Известия“

- Известия Бюро по генетике. № 7. 107 стр. 32 фиг. Ц. 2 р. 25 к.
- То же. № 8. 158 стр. 88 фиг. Ц. 3 р. 50 к.
- Известия Ин-та физ.-хим. анализа. 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. 530 стр. 71 рис. Ц. 7 р.
- Известия Сапропелевого комитета. Вып. 5. 210 стр. 12 фиг., 1 табл. Ц. 5 р. 75 к.
- Известия Ин-та по изучению платины и др. благородных металлов. Вып. 7. 332 стр. 37 фиг., 9 табл. микрофот. Ц. 4 р. 20 к.

„Труды“

- Труды Географического отдела КЕПС. Вып. 1. 250 стр. 9 фиг., 2 карты. Ц. 6 р.
- То же. Вып. 2. 248 стр. 34 фиг., 4 табл. Ц. 5 р.

„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. Юферева. 160 стр., 1 черт., 1 карта в красках, 8 фотогр. на отд. табл. 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.
- Указатель литературы по животному миру Туркестана. М. М. Иванова-Берг. 235 стр. Ц. 5 р. 30 к.
- Геологический очерк Туркестана. Д. И. Мушкетер. 162 стр., 8 диагр., 1 карта в краск. 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. IV. (Дополнения). Сборник. 390 стр. Ц. 6 р. 50 к. (в кол. перепл. 7 р. 50 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. 360+XXXVIII стр. 3 карты. Ц. 5 р. 50 к.

1930

ГОД

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

№ 3

Проф. М. Ф. Субботин. Изменяемость широт (с 4 фиг.).

Проф. П. Я. Давидович. Астрономия в Америке.

Акад. А. Е. Ферсман. Законы эволюции в химии земной коры (с 4 фиг.).

Б. П. Мультановский. Зима 1929—30 г. с синоптической точки зрения (с 4 фиг.).

Г. В. Ковалевский. Ботанико-агрономические параллели: южная Африка — Афганистан — Индия — Китай.

Научные новости и заметки.

Физическая география, Геоморфология, Почвоведение, Ботаника, Палеонтология, 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.