

ПРИРОДА



1931

ДВАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 4

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАННЫЙ
в 1912 г.

„ПРИРОДА“

ОСНОВАННЫЙ
в 1912 г.

с 1921 г. издается Академией Наук СССР

ПОДПИСКА, ПРОДАЖА, РАССЫЛКА и все справки, с ними связанные, производятся через Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, 1, В. О., Таможенный пер., д. 2, тел. 5-55-78.

ПО ВОПРОСАМ РЕДАКЦИОННЫМ обращаться в Редакцию. Там же

„ВЕСТНИК АКАДЕМИИ НАУК СССР“

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ на 1931 год: на год 4 р., на полугодие 2 р.
Розничная цена номера 50 к.

ПОДПИСКА, ПРОДАЖА, РАССЫЛКА и все справки, с ними связанные производятся через Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, 1, В. О., Таможенный пер., д. 2, тел. 5-55-78.

В „ВЕСТНИКЕ АКАДЕМИИ НАУК СССР“ № 4 помещено:

Акад. **В. М. Алексеев.** Предпосылки к латинизации китайской письменности. **Б. В. Нумеров.** К вопросу о создании горной астрономической обсерватории. **Г. А. Князев.** Порицание академикам за участие в „Записке 342 ученых“. Акад. **Н. С. Державин.** Труды академика **Е. Ф. Карского.** Акад. **А. Н. Крылов.** К сорокалетию научной деятельности академика **С. А. Чаплыгина.** **Хроника научной жизни.** Академия Наук СССР. Лаборатория общей химии. — Платиновый институт. — Лаборатория высоких давлений. — Физико-математический институт. — Геохимический институт. — Тихоокеанский комитет. — Институт новой русской литературы. — Институт по изучению народов СССР. — Редакционно-издательский совет. — Библиотека. — Вне академические учреждения. Всесоюзный арктический институт. Разные известия. **Организационно-административная хроника.** **Сейсмологический институт во вновь оборудованном помещении.** **Библиография.** Новые издания Академии Наук СССР. — Бюллетень иностранных научных книг, поступивших в Библиотеку Академии Наук.

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 ДВАДЦАТЫЙ

1931

СОДЕРЖАНИЕ

Проф. Н. А. Подкопаев. О нервно-химической корреляции организма.

Проф. Б. Н. Шванвич. Эволюция рисунка крыльев у бабочек по новым исследованиям (с 23 фиг.).

Проф. Г. Д. Белоновский. Старое и новое об оспе.

К. К. Марков. Геохронологические исследования в Карельской АССР и Ленинградской области (с 7 фиг.).

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ

Физика. Результаты определения силы тяжести на восточных склонах Урала в 1930 г.

Химия. Современное состояние проблемы синтеза жирных кислот. Дешевый водород из аммиака. Первая Всесоюзная конференция по горению газообразных смесей и детонации.

Геология. Ленточные породы эоценового озера Гринривер в Колорадо.

Палеонтология. Гигантская ископаемая черепаха.

Антропология. Дискуссия о расе в антропологии.

Физиология. Пищеварение при авитаминозах.

Научная хроника. Памяти Н. А. Бегичева.

Библиография.

Издательство Академии Наук СССР
ЛЕНИНГРАД
1931

О нервно-химической корреляции организма

Проф. Н. А. Подкопаев

Среди того чрезвычайно обширного фактического материала, который производится сотнями физиологических лабораторий Европы и Америки и фиксируется в тысячах статей в специальных биологических и физиологических журналах, не все, конечно, является равноценным как с фактической, так и с методологической стороны. Зависит это от целого ряда причин — и от чрезвычайной мелочности и узости того или иного опубликованного факта, и от недостаточной, иной раз, фактической точности добытых результатов, и от недостаточно четкой методологической установки, приводящей нередко к постановке экспериментов для ответа на вопрос: „а что получится, если выключить такой-то орган или ввести в кровь такое-то вещество?“ и т. д. и т. д. Тем позднее бывает время-от-времени для специалиста-физиолога, рискующего за грудой сваливающегося на него фактического материала не разглядеть „за деревьями леса“, остановить свое внимание на тех областях вновь добытых конкретных данных, которые помогают ему освежить и укрепить основные линии своей обширной науки и свои методологические установки. С этой точки зрения высоко-полезным является, по нашему мнению, весь тот фактический материал, который относится к физиологии нервной системы. Полезно и важно это потому, что материал, получаемый из этой области физиологии, помогает физиологу все время помнить (нередко забываемое в ходе повседневной исследовательской работы по добытию новых фактов) самое важное положение физиологии, гласящее, что организм есть целое, что деятельность

отдельных тканей и органов, составляющих тело многоклеточных животных, является, несмотря на все многообразие в их работе, единой, целостной, интегральной деятельностью. На вопрос о механизме этой интеграции физиология уже давно дала точный ответ: объединителем, интегратором работы отдельных органов, приводящим к тому, что в результате получается не сумма отдельных органов и систем, а целостный организм, является нервная система.

Однако, последние десятилетия вызвали известный кризис в такой формулировке понимания этого предмета, принадлежащего к одной из основных физиологических проблем. Этот кризис обусловлен был новым фактическим материалом, шедшим со стороны одной из самых молодых отраслей физиологии — эндокринологии, которая представила постепенно не только массу совершенно новых фактов из своей области, но и из других областей физиологии, где эти факты открывались под несомненным влиянием эндокринологических идей. Рассмотрению этих новейших данных физиологии мы и посвящаем дальнейшие строки.

Огромный прогресс учения о внутренней секреции, начавшийся со стороны идейной еще от Клод-Бернара (Claude-Bernard) в 50-х годах пр. ст., а со стороны экспериментальной — от Броун-Секара (Brown-Sequard) в 1889 г., привел физиологию к тому бесспорному выводу, что железы внутренней секреции, при посредстве выделяемых ими непосредственно в кровь специфических своих продуктов — гормонов, играют чрезвычайно важную роль в регуляции

всех сторон жизнедеятельности организма. Рост, обмен веществ во всем своем объеме, процессы пищеварения и т. д. — все это стоит под постоянным контролем эндокринных желез. Выделяясь в кровяное русло, омывающее все уголки тела, гормоны меняют химизм тканевых жидкостей и тем самым регулируют и объединяют жизнедеятельность всего организма в целом. Таким образом, исключительно господствующая роль в этом отношении нервной системы была покорена. Управление и объединение жизненных функций ей пришлось разделить с эндокринными железами. Связь химическая, гуморальная, через соки организма, стала на ряду со связью нервной. И в течение определенного времени эта проблема так и формулировалась: деятельность отдельных органов тела в направлении регуляции их работы и объединения их в одно целое, т. е. в организм, зависит от нервной системы и, наряду с нею, от системы эндокринных желез. На этом довольно искусственном, механическом соединении одно время физиологи и успокоились.

Продолжавшаяся в ряде лабораторий исследовательская работа не позволила, однако, долго удержаться и этому „подправленному“ воззрению. Многие физиологи заговорили о том, что гормональной деятельностью обладают, повидимому, не только, так сказать, классические представители гуморальной регуляции (щитовидная железа, надпочечники, околощитовидные железы и т. д.), но и многие железы с внешней секрецией (поджелудочная, половая железа, печень и др.), а также и такие системы, как мышечная, более того — почти всякая ткань, всякая клетка. Против этого восстали многие. Протестующие голоса, предостерегавшие против чрезмерного расширения понятия „гормон“, раздались и из среды самих эндокринологов. И если, действительно, в такой формулировке термина „гормон“ можно констатировать известное увлечение, то несомненно, что общие идеи, руководившие такими исследованиями, дали толчок к ряду замечательных работ последних лет над механизмом того, каким образом

процесс нервного возбуждения, внедряющийся с помощью конечных разветвлений эффекторного нерва в самую гущу рабочего органа — мышцы или железы, — побуждает этот орган к его специфической деятельности.

Обзор новейших завоеваний физиологии в этом вопросе удобнее разделить по двум рабочим системам тела в отдельности. Что касается мышц, то как-раз первое по времени открытие относится именно к этой важнейшей рабочей ткани организма. В 1921 г. проф. Лёви (Loewi) опубликовал свои замечательные опыты над механизмом нервной регуляции сердечной деятельности. Опыты эти заключались в следующем. Сердце лягушки А промывалось *in situ* (т. е., не вынимая его из тела) обычной питательной жидкостью Ringer-Locke. Вытекавшая из аорты, т. е. уже омывшая все отделы сердца А, жидкость по соединительной трубочке подводилась к сердцу В другой лягушки, вырезанному из тела и записывавшему свои сокращения на закрепленном барабане. Оба сердца отлично, конечно, билась. Затем Лёви раздражал у лягушки А блуждающий нерв (*n. vagus*) и получал, как обычно, резкое замедление или остановку биений сердца А. Однако, вместе с замедлением и остановкой сердца А получалось ясное замедление сокращений также и сердца В, соединенного с сердцем А лишь при посредстве питательной жидкости. По прекращении раздражения *n. vagi* оба сердца быстро восстанавливали свой нормальный ритм. Если теперь Лёви раздражал у лягушки А симпатические ветви сердечного нервного сплетения, то обычное ускорение сердцебиений, получающееся при раздражении симпатического нерва, передавалось и сердцу В, также начинавшему сокращаться в ускоренном ритме.

Единственным выводом из многих десятков строго проконтролированных опытов такого рода было то, что при раздражении нервных окончаний, распространяющихся в сердечной мышце, в месте перехода нерва на мышечное волокно образуется какое-то вещество, которое и вызывает изменения в возбу-

димости мышцы. Это вещество может быть вымыто кровью (или другой питательной жидкостью) и с ним быть принесено к любому другому органу, причем вещество это строго специфично по своему действию.

Лёви назвал эти вещества „вагусным“ и „симпатическим“ (*Vagus- und Sympathicusstoff*) и занялся анализом их химической природы. Было ясно, следовательно, что между нервным возбуждением, проводящимся в виде специального процесса по нервному волокну, и сокращением мышцы вставлен промежуточный процесс образования специфического химического вещества, что действие сердечных нервов переносится гуморальным путем.

Эти опыты дали толчок для целого ряда исследований в этой вновь открывшейся области. Наличие гуморального переноса действия сердечных нервов было доказано также и для сердца теплокровных животных, причем оказалось, что образующиеся здесь вещества быстро разрушаются в нормальной крови. В 1930 г. Финкльман (*Finkleman*) установил, что воздействие симпатических нервов, вызывающих торможение гладкой мускулатуры кишечника, также обусловлено выделением особых, гуморально переносимых, тормозящих веществ. В том же году Дэл, в сотрудничестве с Гэддумом (*Dale and Gaddum*), показал, что действие сосудорасширяющих, тормозящих мускулатуру стенки кровеносных сосудов, нервов зависит от образования ими химического вещества, идентичного с *Vagusstoff* Лёви, причем он склоняется к мнению, что вещество это очень близко по своему строению к ацетил-холину.

Что касается механизма секреции желез под влиянием нервов, то здесь Кримберг (*Krimberg*) еще в 1925 г., повторяя опыты Фруэна (*Frouin*, 1905) и Эйзенхардта (*Eisenhardt*, 1910) над влиянием подкожно введенного желудочного сока на секрецию желез желудка, высказал следующую гипотезу. По его мнению, внешняя секреция пищеварительных желез вызывается тем, что в клетки желез проникают из крови

какие-то вещества, вызывающие специфическую секреторную их деятельность. Роль нервной системы, в частности секреторных нервов этих желез, сводится к тому, что в покойном своем состоянии нервная система тормозит проникновение этих „секретин“ в клетки, а в своем возбужденном состоянии повышает для „секретин“ проницаемость железистых клеток. Эти „секретины“ проникают тогда в клетки желез и возбуждают их к деятельности. А так как сами „секретины“ в процессе вызванной ими, совместно с нервами, секреции не изменяются, то, смешиваясь с тем или иным секретом, они и могут в этих последних быть уловлены. Если это так, то секреты, введенные в кровь, должны вызвать секрецию соответствующей железы. И что действительно эта гипотеза близка к истине, доказывается целым рядом новейших данных. Так, в 1931 г. сам Кримберг проделал следующие опыты. От собаки А с перерезанным пищеводом и фистулой желудка добывался путем „мнимого кормления“ (методика акад. И. П. Павлова) чистый желудочный сок. Сложно обработанный, этот сок вводился затем в вену собаки В с изолированным, по Павлову, маленьким желудком и вскоре из этого, находившегося до того в полном покое желудка начиналась обильная секреция активного желудочного сока.

Совсем недавно (*Pflüger's Archiv*, Bd. 226, H. 6, 1931) наш русский физиолог проф. И. П. Разенков опубликовал, совместно со своей сотрудницей Пчелиной, подобные же опыты. Применяя методику вивисекционного опыта, он раздражал у собаки А периферический конец *n. vagi*, перерезанного ниже отхождения сердечных ветвей. Через 4—8 минут у этой собаки бралась кровь или из вен поджелудочной железы (*v. pancreatico-duodenalis*), или из общих вен брюшной полости (*v. mesenterica sup.*) причем эта кровь вводилась в *v. jugularis* собаки В. Это вызывало у последней ясную секрецию поджелудочного, гесп. желудочного сока. Авторы приходят к выводу, что такой результат мог получиться лишь путем влияния на

железистые клетки поджелудочной железы и желудка собаки В какого-то „особого вещества“, которое при раздражении блуждающего нерва образуется в поджелудочной или желудочных железах и оттуда поступает в кровь.

Совершенно сходные опыты проделаны в 1930 г. японцем Йошида (Yoshida. Nagasaki Igakkai Zassi, т. 8, 1930). Наконец, в одном из последних номеров „Comptes Rendus de l'Académie des Sciences“ (Paris) опубликованы опыты Гимарайса (Guimaraes). Он заметил, что подчелюстная слюнная железа собаки, промываемая *in situ* жидкостью Ringer-Locke, уже через 30—60 минут теряет способность секретировать под влиянием раздражения своего секретного нерва (chorda tympani). При замене жидкости Ringer-Locke кровью, железа снова получает способность давать секрет в ответ на раздражение нерва. Если же к циркулирующей через слюнную железу крови прибавить слюны, железа начинает тотчас же обильно секретировать.

В ту же категорию должны быть отнесены и факты, только что опубликованные в „Pflüger's Archiv“ Э. Энгельгардом (E. Engelhart). Он нашел при своих опытах над глазом теплокровных, что жидкость передней камеры глаза содержит вещество, совершенно аналогичное Vagusstoff Лёви в смысле своего действия на изолированное сердце. Это вещество, однако, быстро исчезает под влиянием тканевой эстеразы, но может

быть предохранено от распада физостигмином. И что самое интересное — это то, что при раздражении глазодвигательного нерва (n. oculomotorii) количество этого, как он его называет, Parasympathicusstoff резко увеличивается.

Таковы новейшие достижения физиологии по вопросу о механизме перевода нервами возбудимой ткани из покойного в рабочее состояние. Данные эти, как мы видим, далеко еще не полны. Неизвестно точное химическое строение этих „особых веществ“, не выяснен ни источник их происхождения, ни процесс их исчезания из крови и т. д. Нет никакого сомнения, что продолжающаяся в этом направлении работа принесет вскоре еще более обильный фактический материал и осветит эти темные пока вопросы. Однако, уже и сейчас значение вышеизложенных фактов должно быть признано очень важным.

Стало ясным, что нервное влияние переносится, в конечном счете, также гуморальным путем и, благодаря этому, уничтожается как пропасть между нервной и гуморальной регуляцией, так и половинчатая характеристика последней. Два противоположных механизма, проникая взаимно друг в друга, образуют настоящее единство, дающее возможность рассматривать столь кардинальный научный вопрос, как интеграция отдельных систем и органов в целостный организм, в виде единого процесса нервно-гуморальной связи.

Эволюция рисунка крыльев у бабочек по новым исследованиям

Проф. Б. Н. Шванвич

I

Насекомые вообще, а бабочки или чешуекрылые в особенности, являются издавна излюбленным объектом для решения многих биологических проблем. Едва ли будет преувеличением сказать,

что, по крайней мере, половина того громадного количества фактов, на которых основано, например, учение о мимикрии, относится к бабочкам. И в области покровительственной окраски бабочки дают массу поразительнейших примеров. Проблема искусственного изменения

организма путем физико-химического воздействия на него черпает большую часть своего материала из этой же группы насекомых. Даже самый младший член биологической семьи наук — генетика, гордящаяся своей точностью, — также неоднократно обращалась к бабочкам в поисках разрешения некоторых из труднейших задач.

Едва ли нужно прибавить, что исследовались при этом главным образом окраска и рисунок крыльев бабочек. Слова знаменитого путешественника Бэтса (Bates): „крылья бабочек — это скрижали, на которых природа пишет свои письма“, сочувственно цитируются многими биологами. Однако, любопытно следующее обстоятельство.

Когда, например, мы говорим, что бабочка-лист *Kallima* в совершенстве приспособилась к окружающей обстановке, уподобившись сухому листу, то этим молчаливо подразумевается, что существует некоторое исходное состояние, от которого *Kallima* чрезвычайно далеко уклонилась. Другие бабочки-листья, которых немало, имитируют тот же образчик каждая своим способом, иным нежели *Kallima* и все прочие. Они, следовательно, уклоняются в другие стороны. Миметические бабочки дают нам другие ряды уклонений, совершенно иных типов. Но какова же та основа, от которой берутся все эти типы, и существует ли она вообще? Иными словами, существует ли общий план окраски бабочек?

Странным образом, в биологической литературе мы не только не найдем ответа на этот вопрос, но вопрос этот почти даже и не ставился.

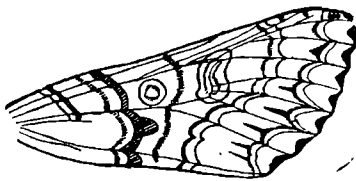
Если не считать некоторых частных исследований, то первая серьезная попытка найти общий план рисунка бабочек была сделана автором теории ортогенеза Эймером (Th. Eimer, 1897). Но за истекшие с тех пор тридцать лет взгляды Эймера не были никем приняты, кроме его немногих непосредственных продолжателей, как, например, М. Ф. Линден. Причин неуспеха Эймера несколько. С одной стороны, неудачным было то, что он установил закономерности

в окраске позвоночных и затем перенес полученную схему на бабочек без всякого существенного изменения. Так как бабочки дают колоссальное разнообразие рисунков, то среди них нашлись и такие, которые подошли под схему. Но громадное большинство рисунков оказалось при этом в стороне, и все их нужно было рассматривать как производные. В то же время Эймеру был свойствен недостаток, прекрасно формулированный Бэтсоном (W. Bateson): „the lack of analytical penetration is what we so miss in XIX century evolutionists“ („отсутствие аналитического проникновения является существенным недостатком эволюционистов XIX века“). И действительно, Эймер, более всего поглощенный своей идеей ортогенеза, т. е. закономерной эволюцией по определенным путям, не был склонен к точному и сколько-нибудь детальному изучению тех сходств и различий, которыми он аргументировал. Поэтому его материал проработан поверхностно. Наряду с правильными замечаниями попадаются и неверные, но даже и первые не особенно убедительны, так как тоже не достаточно обоснованы. В результате, больше чем через десять лет после опубликования работ Эймера, один из лучших знатоков чешуекрылых Н. Я. Кузнецов писал, что „если сравнительно просто удается выяснить природу и возникновение рисунка крыла бабочек, то уловить самые законы расположения этого рисунка и подвести под какое-нибудь правило все его положительно упоминающееся разнообразие оказывается неизмеримо труднее. Попытки уловить эту законность очень немногочисленны, и результаты их ничтожны“.

Кроме Эймера, еще несколько авторов работали не только над дневными, но и над другими группами бабочек в этой области: ван-Беммелен (J. F. van Bemmelen), де-Мейере (J. C. de Meijere), Ботке (J. Botke), Н. Я. Кузнецов, Браун (A. Braun), но их труды либо касались небольших групп, либо авторы, предлагая схему рисунка, не демонстрировали, как она осуществляется и видоизменяется в большом количестве разно-

образных случаев. Между тем, именно этот путь важен при схематизации, ибо всякая схема тем более убедительна и ценна, чем больше явлений она объединяет, которые кажутся совершенно не связанными с ней.

Несколько особняком стоят два исследования английского энтомолога Диксей (F. A. Dixey), известного своими работами по мимикрии, который проследил (1890 и 1894) гомологии полос и пятен на крыльях у нескольких европейских представителей семейства нимфалид (Nymphalidae) и у многих, главным образом экзотических, родов семейства белянок (Pieridae). Эти исследования, опубликованные несколько раньше „Ортогенеза“ Эймера, представляют полную противоположность последнему, ибо все выводы Диксей тщательно обоснованы, и надо лишь пожалеть, что его работы не получили дальнейшего развития. Следует затем упомянуть схематизации рисунка бабочек, которые делались некоторыми систематиками для удобства описания. Наиболее известной является старинная схема рисунка совок (Noctuoidea) Геррих-Шеффера (Herrich-Schäffer), изображенная на фиг. 1. Она широко употребляется в систематических описаниях, чем доказывается правильность схематизации, но она не разрабо-

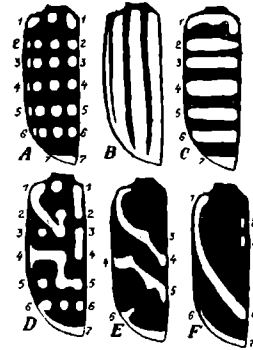


Фиг. 1. Схема рисунка переднего крыла бабочек-совок. (По Геррих-Шефферу).

тана опять-таки в том смысле, что множество рисунков иных типов, встречающихся в группе совок, не приведены в связи с этой схемой. Сходного характера схему дали Ротшильд (W. Rothschild) и Джордан (K. Jordan) для экзотического рода Charaxes.

Если не ограничиваться пределами бабочек, то весьма интересна схемати-

зация рисунка у так называемых жуков-скакунов (Cicindelidae), разработанная известным американским экологом и систематиком Шелфордом (V. Shelford, 1917). Жуки-скакуны обнаруживают несколько типов окраски, которые сводятся к одной схеме, как это показано на фиг. 2.



Фиг. 2. Схема рисунка надкрыльев жуков-скакунов по Шелфорду: А—гипотетический исходный рисунок; В—F—реальные рисунки, происходящие из схемы А путем слияния ее пятен в продольном (В), поперечном (С) и в различных косых направлениях (D—F).

Основной тип окраски надкрылья (фиг. 2, А)—это темный фон, на котором семью поперечными рядами расположены светлые пятна. Такой рисунок является гипотетическим и не обнаружен ни у одной из существующих форм скакунов. Но если представить себе, что его пятна сливаются друг с другом либо в продольном направлении (фиг. 2, В), либо в поперечном (фиг. 2, С), то мы получим действительно существующие полосатые рисунки, свойственные некоторым представителям рода *Cicindela*. В особенности типичен для последнего рисунок, обозначенный буквой D, на нашей диаграмме. Он возникает путем довольно сложных слияний нескольких пятен схемы в продольном, поперечном и косых направлениях, что приводит к образованию характернейших зигзаговидных фигур, которые хорошо знакомы каждому, кто имел дело с обычными формами этих жуков. Два последних рисунка (фиг. 2, Е, F) представляют

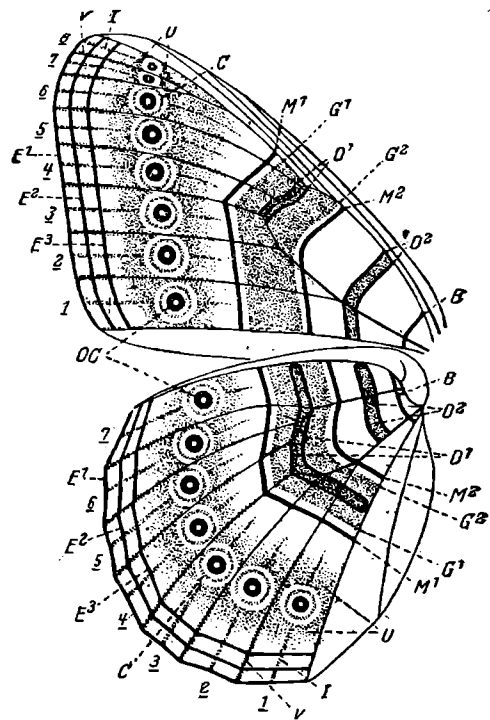
результат выпадения значительной части пятен схемы и, главным образом, косых слияний оставшихся. Особенно интересен рисунок F, где слияние простирается от 1-го ряда до 6-го, и таким образом получается очень длинная косая полоса. Работа Шелфорда наглядно показывает, какую может быть роль морфологической схемы для объединения форм, не имеющих как-будто бы ничего общего друг с другом, каковы в сущности почти все надкрылья, изображенные на фиг. 2.

II

Остановимся на продвижении вперед за последние годы в области рисунка крыльев в отряде чешуекрылых. Исследования, о которых идет речь, сходны по методу с работой Шелфорда, но отличаются тем, что самый объект исследования более многообразен и сложен, нежели сравнительно простой рисунок жуков-скакунов.

Проблема сводилась к тому: возможно ли установить схему рисунка бабочек, а если таковая существует, то каковы основные пути ее эволюции? Бабочки однако же представляют слишком большую группу для того, чтоб возможно было обработать всю ее целиком одновременно. Поэтому исследование было сосредоточено на одной группе, которая в систематике обозначается нередко как семейство *Nymphalidae sensu lato*. Обычно, впрочем, ее разделяют на несколько семейств, как *Nymphalidae s. str.*, *Satyridae*, *Morphidae* и некоторые другие. В дальнейшем мы будем называть их нимфалоидными семействами. К ним принадлежат общеизвестные крапивницы, перламутреницы и многие другие представители, кончая громадными металлически-синими *Morpho* из Южной Америки. Группа нимфалоидных семейств является одной из центральных в отряде бабочек, и, несмотря на ясное систематическое родство всех принадлежащих к ней форм, объем ее очень велик. Она состоит, по Штаудингеру, из 218 родов, т. е. в нее входит около половины родов всех так называемых дневных или булавоусых бабочек (*Rho-*

palocera), которые состоят из 435 родов. Среди этих 218 нимфалоидных родов многие насчитывают по несколько десятков видов. В то же время рисунок и окраска крыльев достигают в нимфалоидных семействах такого разнообразия, которое едва ли превзойдено в какой-либо другой группе бабочек. Наконец, следует упомянуть, что нимфалоидные семейства достаточно богато



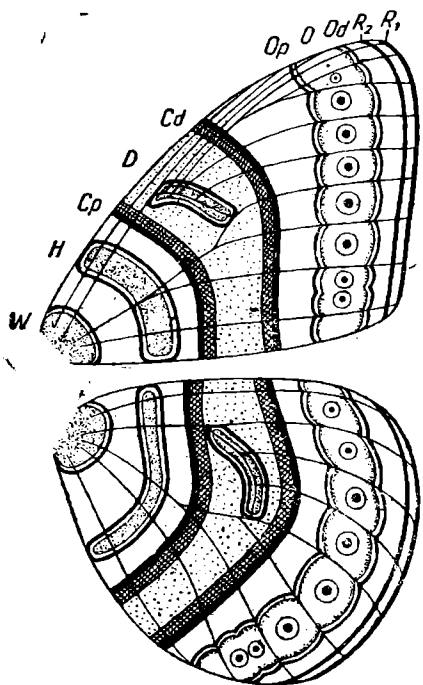
Фиг. 3. Схема или прототип рисунка крыльев нимфалоидных семейств бабочек. (По Шванвичу, 1924).

представлены во всех частях Света, как Старого, так и Нового, достигая особенно пышного развития в тропиках. Из сказанного ясно, что выводы, полученные при обработке этой группы, должны иметь общий интерес.

Что касается установления общего плана рисунка группы нимфалоидных семейств, то здесь произошло следующее совпадение.

В 1924 г. автор настоящего очерка опубликовал построенную им схему или

прототип рисунка этих бабочек, представленную на фиг. 3. Не останавливаясь на деталях, укажем только, что ее главнейшими частями являются: несколько систем полос, пересекающих крылья поперек, полосы идущие вдоль крыла (по жилкам и между жилками), и, наконец, чрезвычайно характерная система глазчатых пятен (фиг. 3, ОС).



Фиг. 4. Схема рисунка крыльев нимфалондных семейств бабочек. (По Зюфферту, 1926).

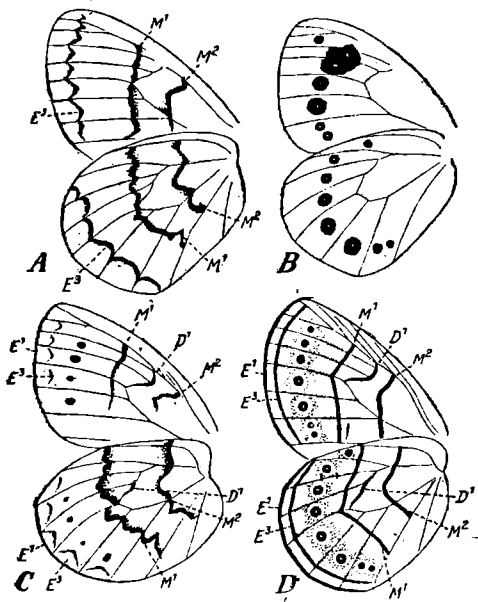
Двумя годами позже немецкий энтомолог Ф. Зюфферт (F. Süffert) опубликовал краткое описание собственной схемы рисунка тех же семейств, а в следующем 1927 г. выпустил статью, в которой указывает, что эта схема была им выработана еще до того, как он ознакомился с моей работой. Схема Зюфферта изображена на фиг. 4. Сравнение ее с фиг. 3 не оставляет сомнений, что хотя в деталях обе схемы несколько различаются, но в основных чертах они совер-

шенно сходны. В особенности существенно две черты: во-первых, серия глазчатых пятен в общем одинаковая в обеих схемах, во-вторых — своеобразная срединная система поперечных полос (фиг. 3, M^1 , M^2 ; фиг. 4, Cp, Cd), которая замечательна тем, что ее составные части располагаются симметричными парами по отношению к так называемым дискоидальным жилкам. Так, например, на фиг. 3 M^1 составляет пару с M^2 ; другая пара образована G^1 и G^2 . На фиг. 4 пара состоит из полос Cd и Cp. Особенно важно однако то, что по своей величине и форме члены данной пары неодинаковы, например, M^1 длиннее, чем M^2 , но тем не менее соответствие их друг другу очевидно. Здесь мы встречаемся с одним из примеров так называемой криволинейной симметрии, которая открыта Д. В. Наливкиным (1925) и имеет громадное значение для математического анализа формы организмов. Таким образом, два автора опубликовали вскоре один после другого две почти одинаковых схемы рисунка для группы нимфалондных семейств бабочек. То обстоятельство, что оба лица работали совершенно независимо, разумеется, повышает вероятность того, что существование этих схем угадано верно.

Обе описанные схемы рисунка бабочек имеют существенное отличие от прежних схематизаций. Эти последние являются, так сказать, числовыми схематизациями: один автор включает в свою схему 11 полос, идущих поперек крыла, другой насчитывает их меньше, третий больше и т. д. Но ускользало от внимания то, что полосы различаются не только своим положением на крыле, но, что гораздо важнее, каждая полоса характеризуется своими свойствами, которые присущи только ей одной, и что, в целом, вся совокупность полос и пятен образует определенную морфологическую систему, сравнимую в известной мере с обычными системами организма вроде, скажем, кишечной, нервной и т. д. Только в самой старинной схеме совок (фиг. 1) мы имеем некоторый намек на понимание рисунка крыла как системы.

Остановимся теперь вкратце на том, в какой мере и в какой степени схема рисунка нимфалоидных бабочек, или, как мы ее назвали, нимфалоидный прототип, осуществляется у реально существующих форм.

Основным моментом здесь является то, что, подобно схеме Шелфорда для жуков-скакунов, прототип является чисто абстрактной конструкцией, и среди ныне



Фиг. 5. Рисунок *Erebia*: А—*Erebia fasciata*; В—*E. afra*; С—*E. larropa*; D—гипотетическая *Protoerebia*. Объяснение см. в тексте. (По Шванвичу).

живущих бабочек неизвестно ни одного вида, который был бы носителем всех частей прототипа. Последний проявляется всегда лишь частично, — у одних видов с большей, у других с меньшей полнотой. Но если взять несколько видов, то части или, как их предпочтительнее называть, компоненты прототипа, отсутствующие у одного вида, могут оказаться налицо у другого и наоборот, так что в пределах группы видов осуществление прототипа может быть более полным, нежели у одного вида. Пример лучше всего покажет, как производится такого рода суммирование.

У *Erebia fasciata* (фиг. 5, А) прекрасно выражены полосы, которые в прототипе (фиг. 3) обозначены как E^3 , M^1 и M^2 , но зато нет ни одного глазчатого пятна, которые обычно помещаются в промежутке между E^3 и M^1 . Наоборот, у *Erebia afra* (фиг. 5, В) глазчатые пятна присутствуют в виде почти полной серии, но нет ни одной из только что упомянутых полос. Рисунок *Erebia larropa* (фиг. 5, С) показывает, что глазчатые пятна у *Erebia* действительно лежат между полосами E^3 и M^1 , но только у *Erebia larropa* все перечисленные компоненты выражены несколько слабее, чем у двух первых представителей. Но она имеет полосы, обозначенные D^1 , которых нет ни у *afra*, ни у *fasciata*. Очевидно, что три рассмотренные вида *Erebia* дополняют друг друга в отношении рисунка, и, таким образом, в пределах рода *Erebia* осуществление прототипа гораздо полнее, нежели у принадлежащих к нему отдельных видов.

Этот вывод становится особенно наглядным, если построить гипотетический „родовой“ рисунок *Erebia*, в котором соединены вместе все компоненты прототипа, „разбросанные“, как мы только что видели, по нескольким видам. Этот рисунок (фиг. 5, D) более близок к прототипу (фиг. 3), нежели любой из существующих представителей рода *Erebia*. Подобная работа была проделана мною с несколькими десятками родов, всегда с примерно одинаковыми результатами, и таким образом стало ясно, что исследованные роды действительно связаны с прототипом. Не трудно видеть, что и родовой рисунок *Erebia* является все же менее полным, чем прототип. В нем не хватает, например, компонентов, обозначаемых (фиг. 3) как E^2 , G^1 , G^3 , D^2 , В, и некоторых других. Но если мы исследуем подобным же методом целиком все семейство *Satyridae*, к которому принадлежит род *Erebia*, а оно состоит из нескольких десятков родов, то увидим, что в его пределах прототип осуществляется с абсолютной полнотой. Такую же абсолютную полноту осуществления прототипа дало семейство *Nymphalidae*, и весьма значительная

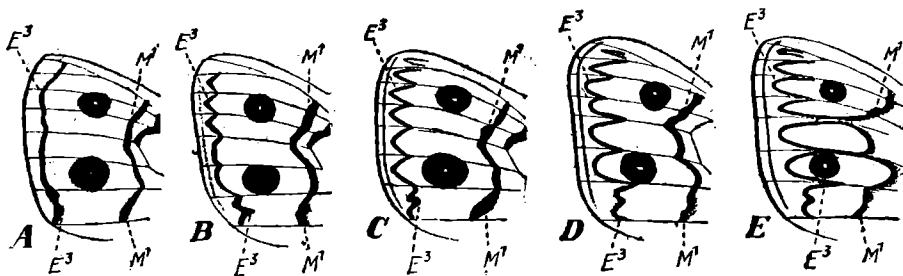
полнота была получена для экаотических семейств *Morphidae* и *Brassolidae*.

III

Таким способом было показано (1924), что прототип проходит через всю громадную группу нимфалоидных семейств и, следовательно, представляет собой нечто связующее воедино их разнообразнейшие рисунки.

На этом этапе, однако, исследование не может быть остановлено. Дело заключается в том, что рисунки, выбираемые для иллюстрации осуществления прототипа, зачастую не характерны для своих

вычайной близостью к прототипу, другие, наоборот, кажутся несовместимыми с ним. Общий вывод получился один: во всех изученных случаях удавалось вывести исследованные рисунки из прототипа. При этом обнаружилось, однако, что последний способен к чрезвычайно глубоким модификациям, изменяющим его до полной неузнаваемости. Изучение этих модификаций представляет, может быть, даже больший интерес, нежели вышеизложенная часть исследования. Мы остановимся на нескольких примерах таких модификаций, начиная с самых простых и кончая наиболее глубокими. Одной из обычных модификаций про-



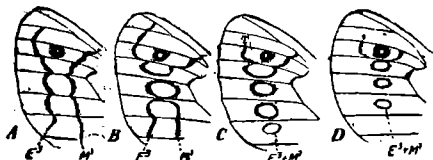
Фиг. 6. Эволюция рисунка у *Satyrus geyeri* (A, B, C) и *Satyrus priouri* (D, E). Ровная (A) полоса E^3 вытягивается в зубцы (B, C, D), которые срастаются с полосой M^1 . (По Шванвичу, 1929).

родов и семейств, и громадное большинство форм, из которых последние состоят, не имеют ничего общего с прототипом, по крайней мере на первый взгляд. Мыслимы при этом две возможности: или эти непохожие на прототип рисунки являются все-таки его производными, или же в основе их лежит что-нибудь совершенно иное. В первом случае прототип действительно выражал бы собою основные черты общего плана рисунка, во втором он имел бы лишь частное, весьма ограниченное значение. Для разрешения этой задачи, хотя бы в приблизительном виде, нужны долгие годы упорной работы многих лиц, ибо материал здесь громаден и до крайности разнообразен. При своей ориентировочной работе в этом направлении я исследовал больше тридцати родов бабочек, из которых одни интересны своей чрез-

тотипа является выпадение его компонентов, которые можно видеть хотя бы у вышеописанных *Egebia* (фиг. 5). У одной из них (A) отсутствуют все глазчатые пятна, у другой (B) — все поперечные полосы, у третьей (C) — некоторые из глазчатых пятен. Подобного рода выпадения встречаются в рисунке бабочек на каждом шагу, и в них обнаруживаются определенные закономерности, сводящиеся к тому, что одни компоненты прототипа оказываются очень склонными к выпадению, непрочными, тогда как другие, наоборот, весьма стойки. Так, например, из присутствующих на фиг. 5 (A) трех полос две, а именно E^3 и M^1 , очень стойки, тогда как третья (M^2) менее прочна. Еще менее прочной является, например, полоса E^3 прототипа (фиг. 3), которая совершенно не была обнаружена в таком громадном роде, как *Egebia*.

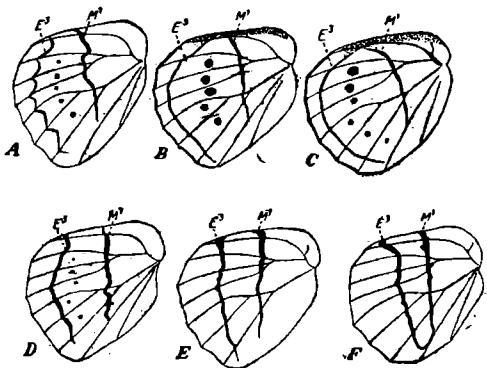
Перейдем теперь к изменению формы и местоположения компонентов прототипа.

У *Satyrus geyeri* и *Satyrus priouri* (фиг. 6) мы наблюдаем следующую модификацию полосы E^3 . На фиг. 6 (А) она более или менее прототипически ровна,



Фиг. 7. Эволюция рисунка у *Satyrus palaearticus*. Отдельные (А) полосы E^3 и M^1 , сливаясь (В), образуют кольца $E^3 + M^1$ (С, D). (По Шванвичу, 1929).

на фиг. 6 (В) она стала зубчатой, зубцы удлинились (фиг. 6, С), стали очень длинными (фиг. 6, D) и слились с полосой M^1 (фиг. 6, E). Слияние полос E^3 и M^1 идет, однако, иначе у другого вида того же рода (*Satyrus palaearticus*). Как видно

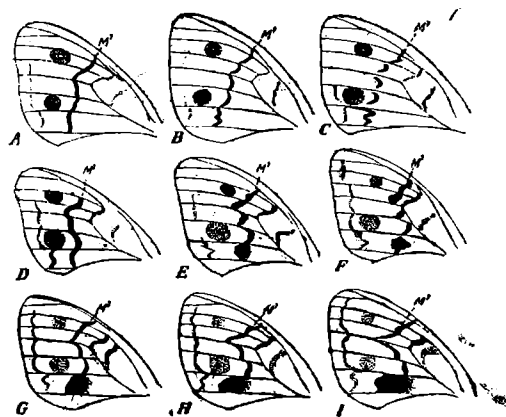


Фиг. 8. Эволюция рисунка у *Perisama*. Полосы E^3 и M^1 или отодвигаются друг от друга (А, В, С), или сближаются (D, E) и срastaются (F), а лежащие между ними пятна дегенерируют (D) и исчезают (E, F). (По Шванвичу, 1930).

на фиг. 7, сплошное и широкое вначале поле между полосами E^3 и M^1 (фиг. 7, А) рассекается слившимися зубцами этих полос на три (фиг. 7, В), а затем на четыре части (фиг. 7, С), которые в конце концов превращаются в маленькие кружочки (фиг. 7, D), похожие на глазчатые пятна,

Те же две полосы на заднем крыле южноамериканского рода *Perisama* дают еще иные модификации: в одном случае полосы E^3 и M^1 постепенно удаляются друг от друга (фиг. 8, А, В, С), так что поле, в котором лежит серия пятен, становится очень широким, в другом случае пятна дегенерируют (фиг. 8, D) и совсем исчезают (фиг. 8, E), а полосы E^3 и M^1 сближаются и образуют характерную прямолинейную петлевидную фигуру (фиг. 8, F).

Те же самые полосы дают нам примеры интересных делений. У *Satyrus fatua* сплошная первоначально M^1

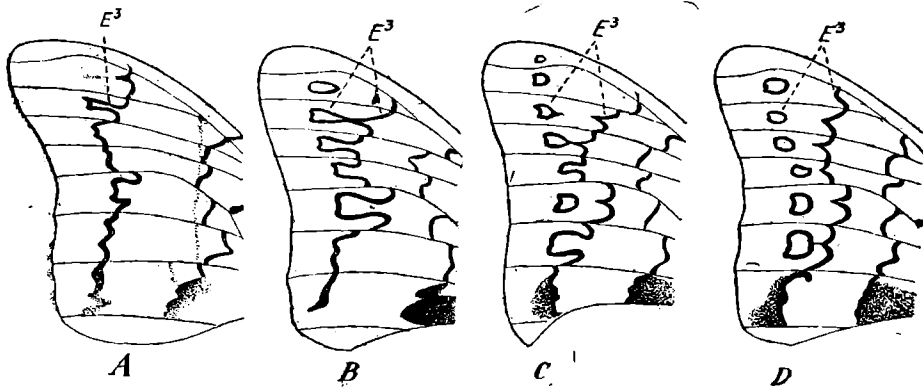


Фиг. 9. Эволюция полосы M^1 у трех видов *Satyrus*; А, В, С — *S. fatua*; D, E, F — *S. bischoffi*; G, H, I — *S. anthe*. Первоначально ровная M^1 (А, D, G) постепенно становится прерывной (В, С), ступенчатой (E, F) и зубовидной (H, I). (По Шванвичу, 1929).

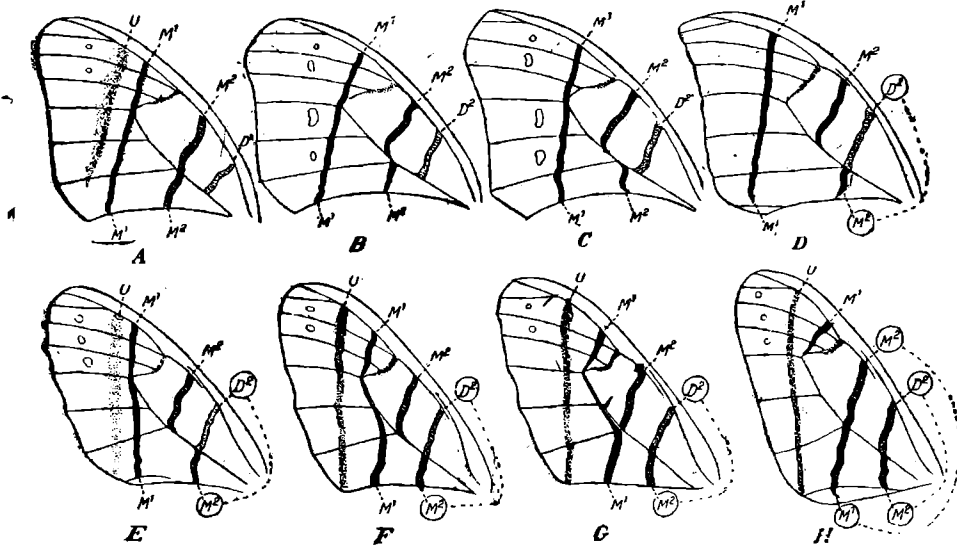
(фиг. 9, А) разделяется на отрезки (фиг. 9, В), и при увеличении расстояния между ними вся полоса становится как бы продырявленной (фиг. 9, С). У *Satyrus bischoffi* та же самая сплошная M^1 (фиг. 9, D) приобретает ступенчатое расположение благодаря смещению своих частей (фиг. 9, E), а затем эти части отрываются друг от друга и смещаются еще сильнее (фиг. 9, F). Наконец, на трех представителях *Satyrus anthe* (фиг. 9, G, H, I) видно, как M^1 постепенно разрывается на три части, из которых передняя превращается в длинный зубец, а задняя сильно рас-

ширится и смещается к концу крыла (влево). У замечательного южноамери-

вращаются в совершенно отдельную от E^3 серию колец (фиг. 10, D).



Фиг. 10. Эволюция рисунка у *Pteropoda*. Полоса E^3 , первоначально сплошная (A), вытягивается в петли (B), которые отрываются от нее (C) и превращаются в серию колец (D). (По Шванвичу, 1930).



Фиг. 11. Эволюция рисунка у *Antirrhoea* (A, B, C), *Saerolis* (D) и *Pisirella* (E—H). Задний отрезок ровной M^2 (A) отодвигается вправо (B), приближается к D^2 (C) и сливается с последней (D). Получается таким образом комплексная полоса; обозначения ее составных частей (M^2 , D^2) соединены пунктиром. Задний отрезок ровной M^1 (E) отодвигается вправо (F), приближается к M^2 (G) и сливается с последней (H). Получается другая комплексная полоса; обозначения ее составных частей (M^1 , M^2) тоже соединены пунктиром. (По Шванвичу, 1928).

жанского рода *Pteropoda* полоса E^3 (фиг. 10, A) образует серию петель (фиг. 10, B), которые отрываются от материнской полосы (фиг. 10, C) и пре-

Приведенные сравнительно простые примеры составляют лишь небольшую часть имеющегося материала, но и они показывают, насколько разнообразны

модификации даже в пределах лишь двух полос.

В более сложных случаях, прототипические отношения сильно замаскируются благодаря возникновению комплексных гетерогенных компонентов рисунка. Один из наиболее замечательных примеров дает группа южноамериканских родов из семейства Satyridae. У *Antirrhaea philoctetes* (фиг. 11, А) полоса M^2 , заштрихованная поперечными линиями, имеет более или менее прототипический ход. У *Antirrhaea pterocorpha* задний отрезок M^2 смещается к корню крыла (фиг. 11, В), приближается к полосе D^2 , заштрихованной точками (фиг. 11, С), и у рода *Saerois* сливается с нею (фиг. 11, D). Возникает, таким образом, комплексная полоса, передний конец которой происходит из D^2 , а задний из M^2 . Обозначения составных частей комплексной полосы соединены на рисунке пунктирной линией. Род *Pierella* начинает свою эволюцию с того пункта, на котором остановилась *Saerois*, т. е. комплексная полоса $M^2 D^2$ у нее уже есть (фиг. 11, E). Но затем той же модификации подвергается M^1 , обозначенная черным. Эта полоса первоначально прямолинейна (фиг. 11, E), затем ее задняя половина сдвигается к основанию крыла (фиг. 11, F), становится на геометрическом продолжении переднего отрезка M^2 (фиг. 11, G) и, наконец, сливается с ним, оторвавшись от своей передней части (фиг. 13, H). Таким образом, на переднем крыле высших *Pierella* мы имеем две комплексных полосы, из которых одна может быть обозначена как $M^1 + M^2$, другая как $M^2 + D^2$. Сходные процессы происходят на заднем крыле, причем замечательно, что они имеют место не у *Pierella*, которая остается в этом отношении прототипической, а у других родов. Нетрудно видеть, что если сравнить непосредственно с прототипом только последний член ряда (фиг. 11, H) и не иметь в распоряжении переходных форм, то невозможно даже заподозрить, какова истинная морфологическая природа этого на вид простого рисунка, ибо все составные части описанных комплексных полос,

обозначенные на наших рисунках разными штрихами, на реальных экземплярах совершенно не отличимы друг от друга ни по цвету, ни по каким-либо иным признакам. Описанный процесс, правда большей частью не в таких крайних формах, широко распространен в группе нимфалоидных семейств и поэтому назван процессом „пьереллизации“.

IV

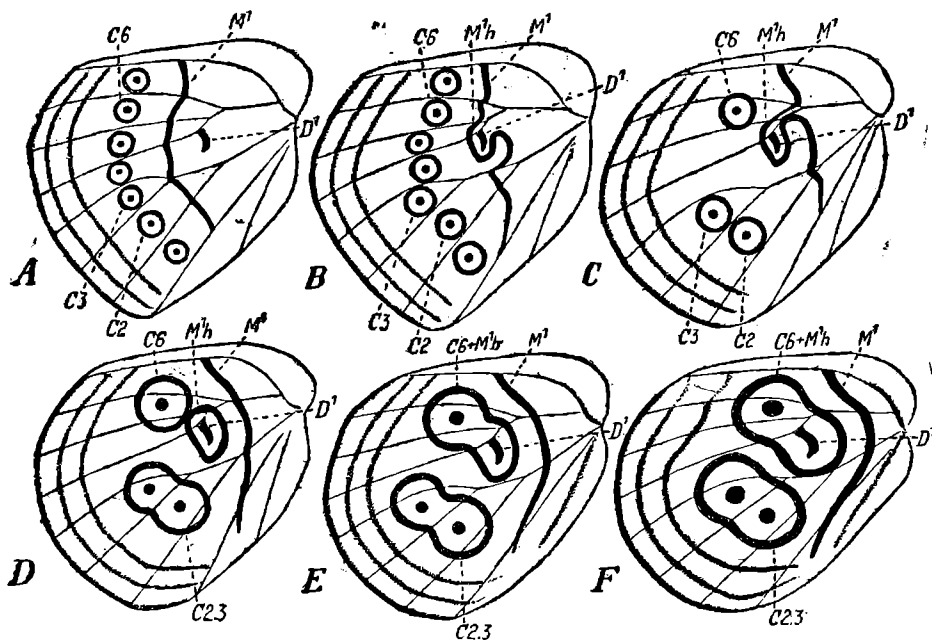
Еще более сложный процесс был прослежен в группе южноамериканских родов из семейства Nymphalidae. Он достигает своей кульминации у рода *Callicore* и особенно труден для анализа в силу того, что во многих компонентах рисунка, подвергающихся интересующей нас модификации, одновременно идут различные другие, которые не имеют с первой никакой существенной связи, но сильно затемняют всю картину. Поэтому фиг. 12 представляет лишь схематизированное изображение процесса в том смысле, что некоторые рисунки являются гипотетическими комбинативными формами. Полное изображение процесса со всеми привходящими деталями потребовало бы, по крайней мере, 20—25 рисунков вместо 6 и дано в недавно опубликованной монографии (B. N. Schwanwitsch, 1930).

Фиг. 12 (А) изображает исходное прототипическое состояние с полной серией колец и слегка изогнутой M^1 . Последняя обозначена черным, прочие компоненты серым. На фиг. 12 (В) середина полосы M^1 сдвинулась к корню крыла, огибая крючком (M^1h) неподвижное D^1 . На фиг. 12 (С), благодаря дальнейшему смещению полосы M^1 , крючок M^1h соединен с нею посредством длинной шейки. В то же время большинство колец исчезло и сохранилось только три из них (С 2, С 3, С 6). На фиг. 12 (D) крючок M^1h оторвался от своей материнской полосы M^1 и приблизился к переднему кольцу (С 6). На фиг. 12 (E) последнее слилось с M^1h , образовав комплексный компонент С 6 + M^1h . На фиг. 12 (F) последний увеличился в размерах и по форме близко напоминает

два слившихся задних кольца С 2.3. Полоса M^1 достигла почти края крыла своей серединой, и таким образом получился рисунок, свойственный высшим формам рода *Callicore* и известный под названием рисунка 88, так как две фигуры в центре крыла напоминают эту цифру.

Наиболее замечательны при этом два обстоятельства. Во-первых самый

было описано у вышеупомянутой *Pierella*. Существо его легко понять из следующего: на фиг. 13 (А) цепь глазчатых пятен лежит кнаружи от полосы U ; что соответствует прототипу, но на фиг. 13 (В) оба конца этой цепи на заднем крыле лежат внутрь от полосы U и таким образом последняя дважды пересечена крест-на-крест цепью глазчатых пятен. На переднем крыле — то же самое,



Фиг. 12. Схема эволюции рисунка *Callicore*. Полоса M^1 , первоначально ровная (А), сдвигается вправо, образуя крюковидный выступ M^{1h} (В), который постепенно отделяется от M^1 (С, D) и сливается с кольцом С6, образуя $C6+M^{1h}$ (Е, F). Два других кольца С2 и С3 сливаются вместе, образуя С 2.3 (D—F); прочие кольца исчезают (С). (По Шванвичу, 1930).

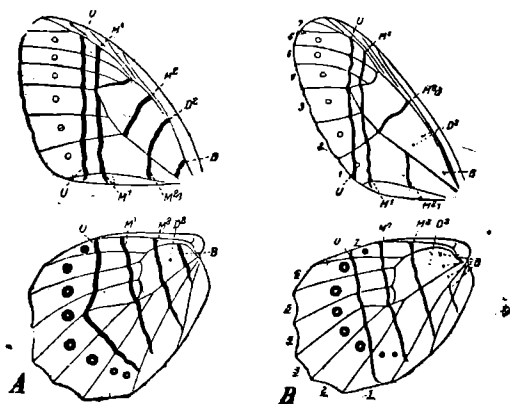
факт образования передней восьмерки из двух источников. Это типичный комплексный компонент, причем у реальных бабочек никаких цветовых различий между его составными частями конечно нет. Во-вторых, замечательно, что эта передняя восьмерка как бы имитирует заднюю, хотя морфологический состав обеих глубоко различен.

Наконец, самым глубоким изменением, которому компоненты прототипа могут подвергаться, является обмен местами. Первоначально это явление

но в ослабленной степени и только на заднем конце. На рисунке показаны крайние ступени процесса, но переходных стадий между ними имеется достаточно, чтобы не оставалось никаких сомнений в изложенной интерпретации.

Еще большей степени развития процесс обмена местами достигает на заднем крыле у южноамериканского рода *Peropa*, где в нем принимают участие полоса E^3 и опять-таки глазчатые пятна. У примитивных *Peropa* (фиг. 14, А) последние лежат внутрь от E^3 , что соответ-

ствует прототипическому состоянию. На фиг. 14 (B) полоса E^3 отодвинулась от края крыла, но, будучи как бы задержана глазчатыми пятнами, сильно растянулась около каждого из них, приняв таким образом змеевидный контур, причем самые пятна вошли внутрь полосы. На фиг. 14 (C) E^3 оторвалась от пятен, но сохраняет следы отрыва в виде выступов, направленных к пятнам. На фиг. 14 (D) эти выступы сгладились и процесс закончен. На двух последних диаграммах E^3 лежит целиком внутри от глазчатых пятен, так что два компонента обменялись местами и их взаимо-



Фиг. 13. Перекрест в рисунке *Pierella*: А — серия глазчатых пятен лежит вне полосы U; В — серия глазчатых пятен пересекает полосу U одним концом на переднем крыле и обоими концами на заднем. (По Шванвичу, 1928).

положение обратно прототипическому. Сопоставляя случаи *Pteropa* и *Pierella*, мы видим, что у первой серия глазчатых пятен подверглась полному обмену на всем своем протяжении, тогда как у *Pierella* обмен частичный, на концах цепи, что и привело к состоянию перекреста.

С точки зрения чисто морфологической обмен компонентов местами представляет парадоксальное явление, ибо взаимоположение частей в организме есть основной критерий гомологии. Обмен лишает исследователя всякой возможности установить правильную гомологию, и первое затруднение, которое возникает при изучении высших *Pteropa*

и *Pierella*, состоит в том, что их глазчатые пятна кажутся не соответствующими таковым прототипа, а как-будто бы являются новообразованиями, не учтенными в последнем. И только метод морфологических рядов позволяет шаг за шагом связать извращенное положение компонентов с исходным прототипическим.

Наконец, чтобы показать, насколько многочисленны и разнообразны могут быть модификации прототипа в пределах одного только рисунка, остановимся на заднем крыле рода *Argias*. Последний является производным от только что описанной *Pteropa*, и полоса E^3 у него тоже обменялась местами с глазчатыми пятнами. Но, кроме этой важнейшей модификации, у *Argias amydon* (фиг. 15) развивается ряд других. Там, например, мы видим, что все глазчатые пятна слились в сплошную ленту, полоса E^3 слилась с полосой U, образовав комплекс $E^3 + U$, составные части которого разно обозначены (черный — E^3 , точечный — U). В центре крыла короткий черный зигзаг сросся со светлым кружком ($D^1 + D^2 p$). Другой светлый кружок вошел в состав длинной комплексной полосы, пересекающей корневую область крыла. Этот комплекс главным образом состоит из полосы M^2 прототипа, обозначенной серым, но задний его конец образован полосой M^1 (темносерый), один кусок которой вошел также в состав переднего конца комплекса ($M^4 8 + M^2 8 p$). Полная формула комплекса оказывается весьма многочленной

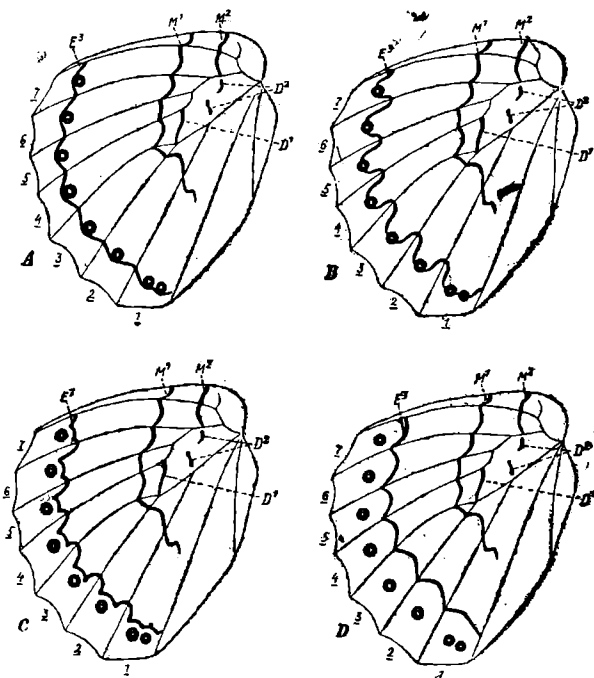
$$(M^1 1 + M^2 1) + (\bar{M}^2 4 + D^2 a) + M^2 7 + (M^1 8 + M^2 8 d).$$

Между тем на реальных экземплярах *Argias amydon* все части этого комплекса так же, как и двух предыдущих, окрашены одинаково в густочерный цвет, и без сравнительно морфологического анализа нельзя даже и заподозрить, что эти, на вид простые, полосы имеют столь сложную природу.

Предыдущие примеры эволюции рисунка относились к нижней поверхности

крыльев. Особняком стоит вопрос о верхней стороне, где, как известно, и красота рисунка и роскошь окраски достигают максимума. Имеются определенные соотношения между рисунками обеих поверхностей крыла. Так, например, верхняя сторона *Satyrus circe* (фиг. 16, А) вся темная, исключая широкой белой ленты, пересекающей оба крыла. Как показывает сравнение с низом (фиг. 16, В), эта лента ограничена справа полосой M^1 , а слева ее границу образуют E^3 на переднем и U на заднем крыле. Между тем на нижней стороне, кроме этих трех полос, есть еще несколько (E^3 на заднем крыле, D^1 на переднем и M^2 на обоих). Таким образом, соотношение двух поверхностей крыла состоит здесь в том, что верхняя имеет лишь некоторые из компонентов нижней, промежутки между компонентами верхней стороны резко различны по цвету, одни из них светлы (белая лента), тогда как остальные сплошь затемнены. Общий результат тот, что верхняя сторона дает впечатление гораздо большей простоты и цельности, нежели нижняя. Описанные соотношения являются весьма типичными; комбинации компонентов, составляющих рисунок верха и низа, могут быть весьма различны, но общий принцип тот же, что у *Satyrus circe*. Иногда связь между верхней и нижней сторонами еще более тесна, чем в только что разобранном случае, иногда, наоборот, соотношения таковы, что при современном положении вопроса еще нельзя сказать, существует ли указанная связь или ее нет совсем. Зюфферт (1929), касаясь „закрашивания“ обширных площадей на верхней стороне крыльев, допускает, что здесь может быть действуют иные законности, нежели те, которые управляют эволюцией прототипических поперечных полос. Но этот вопрос еще не разработан, хотя как-раз он особенно близко касается явлений мимикрии.

Особый момент в соотношении рисунков верхней и нижней стороны составляет явление Удеманса, названное так мною частью на основании довольно уже старых данных (1903) известного голландского энтомолога, частью на основании собственных наблюдений (1931). Су-

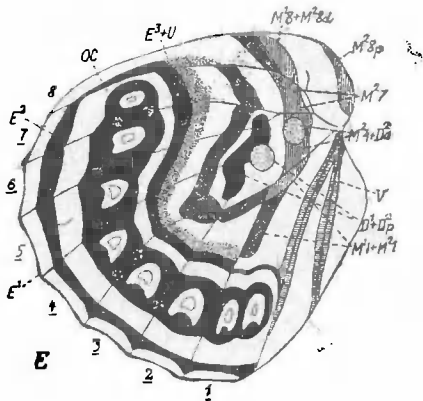


Фиг. 14. Схема обмена местами в рисунке *Prerona*: А — полоса E^3 лежит снаружи от глазчатых пятен; В — она сдвинулась вправо, пятна пронизывают ее; С — E^3 отделилась от глазчатых пятен и приняла (D) нормальную форму. (По Шванвичу, 1930).

щество явления сводится к следующему.

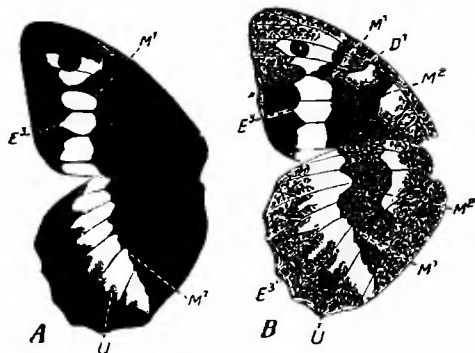
У рода *Polygona* мы имеем один тип окраски снизу (фиг. 17, А) и другой, резко от него отличающийся сверху (фиг. 17, В). У перламутренницы (*Argynnis*) верхняя сторона (фиг. 17, D) тоже однотипна, но снизу (фиг. 17, С) ясно видны два типа окраски. Один из них приурочен к заднему крылу и к вершине переднего, т. е. к его части, лежащей вправо от двух стрелок на рисунке, — он резко отличен от рисунка верхней стороны. Другой тип мы находим

в остальной части переднего крыла, т. е. влево от упомянутых стрелок. Особен-



Фиг. 15. Схема сложного рисунка *Agrias zenodotus*, в котором образовалось несколько комплексных компонентов. Составные части последних обозначены разной штриховкой; в реальном рисунке все они черны. Полное объяснение см. текст. (По Шванвичу, 1930).

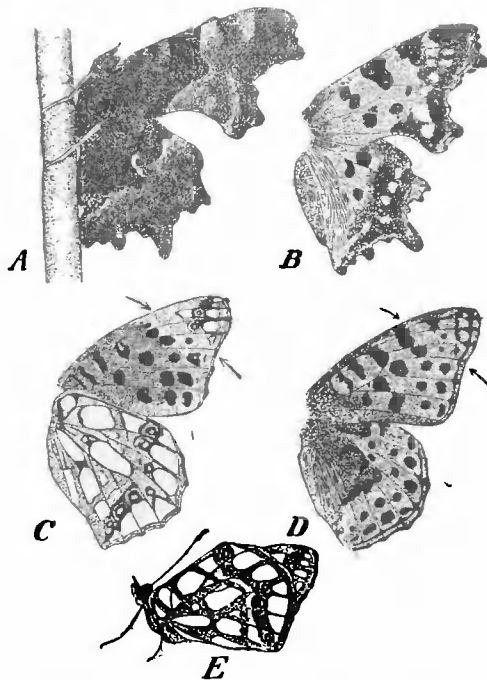
ностью последнего типа является его теснейшее сходство с рисунком верхней



Фиг. 16. *Satyrus circe*. На нижней стороне (B) много полос; на верхней (A) большинство их исчезло благодаря потемнению, которое не коснулось только светлой перевязи, ограниченной M^1 и E^3 на переднем и M^1 и U на заднем крыле. (По Шванвичу, 1929).

стороны, что становится ясно при сравнении друг с другом частей передних крыльев, лежащих влево от стрелок на

фиг. 17 (C) и фиг. 17 (D). Таким образом у *Argynnis* имеется определенная зона, где связь между окрасками обеих поверхностей крыла гораздо теснее, нежели во всех остальных местах. У *Polygonia* такой зоны нет. Описанной морфологической разнице соответствует и биологическая. Сидящая *Polygonia* дер-



Фиг. 17. Явление Удеманса. *Polygonia s-album* имеет один тип окраски сверху (B) и другой снизу (A). *Argynnis lathonia* имеет один тип окраски сверху (D) и два типа снизу (C). Один из последних занимает переднее крыло влево от стрелок и вполне сходен с типом верхней стороны. У сидящей бабочки (E) он скрыт. (По Удемансу, дополнено).

жит свои крылья так, что почти вся их нижняя поверхность видна (фиг. 17, A). Наоборот, сидящая *Argynnis* (фиг. 17, E) прячет свое переднее крыло под заднее и вся зона, лежащая слева от стрелок на фиг. 17 (C), не видна на фиг. 17 (E), а виден только кончик переднего крыла (лежащий справа от стрелок). Таким образом, покоящаяся *Argynnis* окрашена однотипно, подобно *Polygonia*.

Разобранное различие между двумя представителями является типическим.

Множество других родов обнаруживают то же самое и воспроизводят либо соотношения *Polygonia*, либо таковые *Argynnis*. Мы видим, что явление Удеманса показывает, с одной стороны, как сложны связи между поверхностями одного и того же крыла, с другой — намечает зависимость между окраской и способом держать крылья, т. е. поведением насекомых.

V

Изложенные примеры составляют лишь небольшую часть имеющегося материала, в своей большей части уже опубликованного. Примеры эти показывают, что пластичность прототипа превосходит, можно сказать, всякие пределы. На наших глазах один и тот же немногочисленный комплекс его частей изменяется и перегруппировывается десятками различных способов и дает самые неожиданные комбинации, совершенно непохожие ни друг на друга, ни на исходное состояние.

Как уже было указано, до настоящего времени подробно изучены лишь несколько десятков родов, и потому полученные результаты не могут считаться окончательными, пока не изучена вся масса нимфалоидных родов. Надо однако сказать, что между этими последними есть группы, которые сравнительно мало интересны для изучения, так как их связь с прототипом очевидна и проста. Группы же высокоспециализированные, вроде выше разобранных *Pierella*, *Callisore*, *Prerona*, выдаются как отдельные высочайшие вершины над общим уровнем горного хребта и сравнительно немногочисленны. Насколько можно судить по предварительным данным, во всем нимфалоидном комплексе семейств едва ли наберется десяток „вершин“, которые может быть не уступают по „трудности“ только что упомянутым. Это обстоятельство повышает вероятность того, что прототип окажется пригодной рабочей схемой и для дальнейших анализов. Правда, не исключена возможность, что сам он подвергнется частичным переделкам и дополнениям, но то обстоятельство, что при его по-

мощи уже удалось объединить в одно целое длинный ряд разнообразнейших рисунков, представляет значительный шаг вперед.

Если мы спросим, каковы же пути эволюции рисунка, то приведенные примеры так же, как и многие другие, позволяют наметить несколько правил, которым эта эволюция следует. Таково, например, правило выпадения или комбинативности компонентов прототипа, которое выражается в том, что в каждом данном рисунке отсутствуют те или иные прототипические компоненты, и, следовательно, остающиеся образуют определенную характерную для него комбинацию. Чрезвычайно важно правило смещения или дислокации компонентов, примеров которого было дано достаточно. Затем имеются правила изменения размеров компонентов, слияния компонентов, их деления и т. д. Особенно существенны правила образования комплексных компонентов, которых в настоящее время зарегистрировано уже несколько типов, и правило обмена местами, случаи которого не ограничиваются приведенными выше.

Общий вывод из сказанного таков, что, пользуясь прототипом как рабочей схемой и перечисленными правилами, мы можем устанавливать гомологические соотношения между различными рисунками и таким образом приводит в систему это поле фактов, казавшееся раньше почти необозримым.

Метод сравнения, метод морфологических рядов, в настоящее время является единственным, при помощи которого возможна работа в интересующей нас области. Этот метод при осторожном обращении с ним превосходит, и сам по себе он так же стар, как и наука сравнительной анатомии. При пользовании им, однако, приходится часто наталкиваться на следующее возражение. Как можно доказать, что эволюция в каком-нибудь морфологическом ряду идет в данном направлении, а не в обратном? Почему надо принимать, что, например, кольца *Prerona* отрываются от полосы E^3 (фиг. 10), а не наоборот, сливаются с ней? Процесс в этом ряду

может быть идет не слева направо, а справа налево? То же самое может быть сказано и по поводу всех остальных вышеприведенных рядов. Поскольку же нельзя установить направления процесса в морфологических рядах, постольку аннулируется все значение прототипа, как объединяющей схемы. Мы, правда, привыкли говорить, что эволюция большей частью идет от примитивного состояния к высшим. Но в данном случае как-раз не известно, какой рисунок является примитивным и какой высшим.

Выход из затруднения здесь следующий. Если мы имеем один морфологический ряд, то действительно не возможно сказать, которое из двух его крайних состояний примитивно и в каком направлении идет эволюция. Однако, положение существенно меняется, если мы имеем несколько морфологических рядов.

Так, например, на фиг. 9 мы видели эволюцию полосы M^1 у трех видов *Satyrus*, причем особи каждого вида расположены в горизонтальный ряд. Особи, помещенные в начале рядов (A, D, G), очень сходны друг с другом, у всех у них полоса M^1 непрерывна (A, D) или почти непрерывна (G). Наоборот особи, которыми ряды заканчиваются (C, F, I), обнаруживают резкие отличия в полосе M^1 ; каждый вид дает свою специфическую форму разрыва этого компонента. Ясно, что непрерывность M^1 составляет общую черту всех трех родов, а также и прототипа, и, следовательно, эволюция здесь идет от непрерывной прототипической M^1 к различным формам ее разрыва, т. е. слева направо на рисунке, а не наоборот. Таким образом, имея достаточно обширный материал (а приведенный пример является одним из очень многих), мы можем на основании чисто морфологического анализа безоговорочно решать вопрос о направлениях эволюции. Прототип является как бы центром, от которого идет множество радиусов. Каждый из последних начинается состоянием, близким к прототипу, но заканчивается формой, резко отличной от всех других.

Изложенная точка зрения по существу близка к взглядам Осборна (H. F.

Osborn), который на палеонтологическом материале формулировал закон адаптивной радиации млекопитающих. По Осборну, эволюция начинается с мелких не специализированных, похожих друг на друга форм и приводит к возникновению высоко-совершенных групп, адаптированных каждая к специальному образу жизни — водному, древесному, травоядному, плотоядному и т. д. Эти конечные ветви филогенеза резко различаются друг от друга. Развитие идет, таким образом, тоже как бы от центра по радиусам. Рисунок бабочек отличается от осборновской радиации в двух отношениях. Во-первых, все изучаемые формы современны, и вышеописанная эволюция их есть процесс не исторический, а морфологический. Во-вторых, мы не можем сказать ничего положительного о функции рисунка и окраски. Таковой не является покровительственная окраска и мимикрия, так как они, во-первых, не свойственны очень многим насекомым, а во-вторых — согласно господствующим взглядам, они не имеют непосредственного значения, и для их „функции“ необходимо участие другого организма, который „не заметит“ и „не съест“ „защищенную“ форму. В настоящее время мы вынуждены считать рисунки и окраски в целом за нефункционирующие, орнаментальные структуры. Несмотря, однако, на то, что историческая эволюция млекопитающих адаптивна, а морфологическая эволюция рисунка бабочек как-будто бы не адаптивна, самый путь эволюции один и тот же в обоих случаях — радиация от примитивного центра к высоко-специализированным периферическим состояниям.

VI

Все соображения, приведенные в предыдущих главах основаны на изучении нимфалоидных семейств. Спрашивается, как же обстоит дело с прочими чешуекрылыми. Что касается до остальных дневных бабочек, общая масса которых, как мы видели, приблизительно равна таковой нимфалоидов, то они еще не подверглись соответствующему ис-

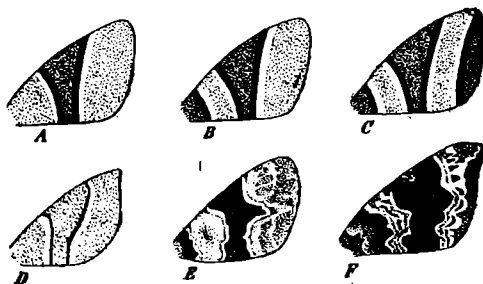
следованию, если не считать работ Диксей и Эймера. Первый автор гомологизирует рисунки многих родов семейств белянок (*Pieridae*), причем в общем оказывается, что их разнообразные рисунки происходят от трех полос, идущих поперек наружных краев крыльев. Однако же центральная и базальная части крыла не были обследованы Диксей, и таким образом, несмотря на большую точность наблюдений, его схематизация охватывает лишь часть крыловой поверхности.

В работах Эймера наиболее подробно обработан род махаонов (*Parilio*) и гораздо более кратко другие роды семейства *Parilionidae* и других семейств. Общая характеристика его работ уже была дана выше, и на основании его исследований конечно нельзя считать установленным общий план рисунка в тех группах, над которыми он работал. В общем несомненно, что для *Rhopalocera*, кроме *Nymphalidae* s. l., придется построить собственные новые прототипы, и несомненно также, что в некоторых своих частях эти прототипы будут вполне сходны с нимфалоидным прототипом. Указания на это последнее обстоятельство мы находим также у Зюфферта (1929). Вряд ли можно думать, что пути эволюции в этих группах дадут что-либо, в корне противоречащее тому, что получено на нимфалоидах.

Относительно громадного количества так называемых разноусых чешуекрылых (*Heterocera*), куда принадлежат все так называемые сумеречные и ночные бабочки, выше уже говорилось о старинной, но очень хорошей схеме Геррих-Шеффера. Из других работ прежних авторов следует отметить хорошую работу Браун (1914) над молью *Lithocolletis*, у которой семь основных поперечных полос подвергаются интересным смещениям, а также упомянуть работы ван-Беммелена, де-Мейере и Ботке над различными разноусыми бабочками. Результаты последних однако же не представляют особого интереса для настоящего общего очерка, в силу недостатков, охарактеризованных в начале. Что касается новейших данных, то Зюфферт в своей работе (1927) правильно

указал, что система симметричных срединных полос нимфалоидов существует также и у *Heterocera*.

Генке в работе над пяденицами и некоторыми другими *Heterocera* (1928) развил идею Зюфферта и свел изученные им рисунки к трем главным типам (фиг. 18). В одном типе имеется симметричная система в середине крыла и две



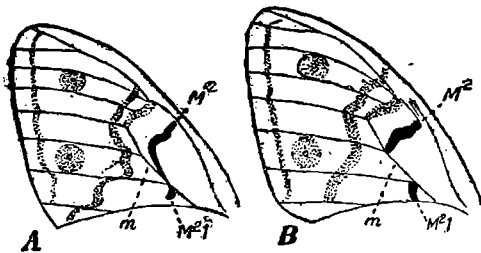
Фиг. 18. Схемы рисунка пядениц (А, В, С) (по Генке и Кюю, 1929): D—*Metrocampra margaritata*; E—*Larentia sagittata*; F—*Lygris prunata*, соответствующие помещенным над ними схемам.

симметричных ей и друг другу системы на краю и у корня крыла (фиг. 18, С). Другой тип (В) отличается отсутствием периферической системы, и третий (С) сохраняет лишь срединную. Это обобщение представляет несомненно значительный шаг вперед в схематизации рисунка *Heterocera*, но тем не менее очень многие компоненты рисунка *Heterocera* остаются еще не учтенными, и Зюфферт, например, пессимистически считает, что их и не удастся учесть, так как они не константны. Нужно прежде всего выяснить действительно ли это так, и что может быть прибавлено к схеме Зюфферта-Генке для получения детальных прототипов. А затем ждут своего анализа те бесконечно разнообразные и иной раз страшно запутанные высшие рисунки *Heterocera*, которые кажутся не имеющими ничего общего со схемой. В своей последней работе (1929) Зюфферт дает описание нескольких очень интересных случаев делений и слияний полос у пядениц и совок, но в общем систематическое исследование *Heterocera* еще почти не начато и морфология

рисунков у этой группы значительно слабее разработана, чем у *Rhopalocera*.

VII

Все вышеизложенные данные направлены к разрешению одной и той же проблемы, которая может быть формулирована как установление общего плана рисунка чешуекрылых и путей его эволюции. Однако при детальном исследовании в этом направлении внимание привлекается целым рядом явлений, которые не имеют особого значения для установления гомологий и т. д., но представляют глубокий интерес уже сами по себе.

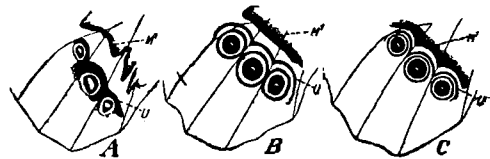


Фиг. 19. Эластичность полосы M^2 у *Satyrus fidia*: А — M^2 растянута благодаря отодвиганию ее части $M^2 1$; В — M^2 оторвалась от $M^2 1$, растянутый ее кусок сократился и заполнил промежуток до жилки m . (По Шванвичу, 1929).

Дело в том, что компоненты нимфаллоидного прототипа иногда обнаруживают в своей эволюции некоторые совершенно особые свойства. Мы остановимся на трех из них, которые были охарактеризованы автором настоящего очерка как эластичность, взаимодействие и независимость от крыла. Одним из лучших примеров эластичности служит поведение полосы M^2 на переднем крыле *Satyrus fidia*. На фиг. 19 (А) видно, что задний конец M^2 , обозначенный $M^2 1$, далеко отодвинут от передней части полосы, но связан с нею соединительным участком, который становится все тоньше и тоньше по мере приближения к $M^2 1$ и потому производит впечатление сильно растянутого тяжа готового лопнуть в самом тонком месте. На фиг. 19 (В) он лопнул и $M^2 1$ не

связана ничем с M^2 . Замечательно при этом, что лопнувший соединительный участок M^2 не исчез бесследно. Он сильно сократился, изменил свое направление и помещается теперь на геометрическом продолжении передней части M^2 , заполняя весь промежуток между последней и жилкой m , который на фиг. 19 (А) довольно широк. Таким образом выходит, что полоса M^2 растяжима и упруга. Очевидно, действие какой-то силы отодвинуло $M^2 1$ от остальной M^2 , согнуло и растянуло последнюю. Но затем после разрыва воздействие силы прекратилось и растянутый участок, вследствие своей упругости, возвратился на свое исходное место. Подобные растяжения и разрывы встречаются очень часто, и, например, на фиг. 11 полосы M^1 и M^3 ведут себя в основном так же, как M^2 у *Satyrus fidia*. Несомненно, что эластичность является одним из важнейших свойств компонентов прототипа.

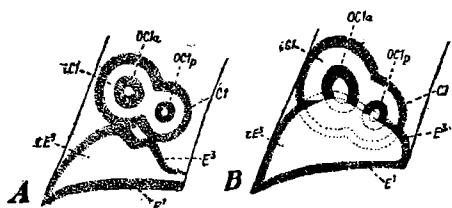
Взаимодействие компонентов тоже наблюдалось во многих случаях, причем оно проявляется в весьма разнообразных формах. Одной из наиболее обычных является давление глазчатых пятен на близлежащие полосы. На фиг. 20, которая представляет часть заднего крыла нескольких видов *Morpho*, видно следующее. У одного вида (А) три глазчатые пятна и полоса U лежит довольно



Фиг. 20. Взаимодействие частей рисунка у *Morpho*: А — глазчатые пятна далеко от извилистой полосы M^1 ; В — приблизились к ней; С — еще приблизились, и на ней образовались три впадины, концентричные пятнам. (По Шванвичу, 1929).

далеко от извилистой полосы M^1 , и последняя по своей форме не обнаруживает никакой зависимости от глазчатых пятен. У другого вида (В) полоса U сузилась и стала явственно концентрична с глазчатыми пятнами. У третьего вида последние близко подошли к полосе M^1 , которая образовала три

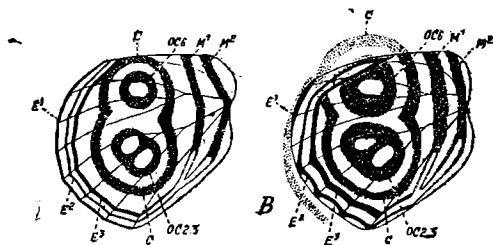
впадины тоже концентричные глазчатым пятнам. Таким образом, последние „активно“ воздействуют, как бы дают, на „пассивные“ близлежащие полосы, изменяя их форму. При этом нельзя, конечно, говорить о непосредственном давлении, хотя бы потому, что рассматриваемые компоненты разделены промежутками светлого фона, и таким образом мы имеем здесь действие на расстоянии. Явление давления у *Morpho* отмечено автором настоящего очерка в 1926 г., и в том же году Кюн констатировал „отталкивание“ частей рисунка друг от друга у *Argynnis*. Позже оказалось, что взаимодействие компонентов может проявляться еще совершенно иначе, именно: один компонент может уничтожить другой, приходя с ним в соприкосновение. Так, например, у рода *Melanargia* (фиг. 21, А) кольцо, имеющее вид восьмерки (C^1), соприкасается с изогнутой полосой E^3 . У другой *Melanargia* (фиг. 21, В) оба указанных ком-



Фиг. 21. Взаимодействие частей рисунка у *Melanargia*: А— C^1 и E^3 соприкасаются; В— C^1 , $OC1a$, $OC1p$ пересечены полосой E^3 ; в зоне пересечения компоненты исчезают, исчезнувшие части восстановлены пунктиром. (По Шванвичу, 1931).

понента сильно сблизилась и пересекает друг друга на значительном протяжении. Но при этом замечательно, что в зоне пересечения оба они исчезли почти целиком и пунктиры на рисунке показывают только места, где они должны быть, но где на самом деле их нет. Частичному уничтожению подвергаются также попавшие в эту же зону глазчатые пятна ($OC1a$, $OC1p$). Между тем, вне зоны пересечения те же самые компоненты не обнаруживают никаких изменений. Кроме такого взаимного уничтожения

пересекающихся компонентов, бывает уничтожение одностороннее. Так, у *Cataglypha eupotia* (фиг. 22, А) видно, что передний конец полосы E^3 , обозначенной черным, проходит вблизи большого восьмеркообразного кольца C ; на фиг. 22 (В) он пересекает как C , так и



Фиг. 22. Независимость рисунка от крыла у *Cataglypha eupotia*: А—кольцо C и полоса E^1 лежат на крыле; В— C и E^1 не помещаются целиком на крыле; их „лежащие вне крыла“ части восстановлены пунктиром. См. также текст о взаимодействии. (По Шванвичу, 1930).

$OC6$, и части последних, лежащие снаружи от линии пересечения, исчезают. На рисунке они восстановлены пунктиром, но на экземплярах они отсутствуют, отрезанные полосой E^3 , как ножом; между тем последняя сохраняется в целости. Наблюдались и другие не менее характерные случаи уничтожения одного компонента другим.

Таким образом несомненно, что компоненты прототипа представляют систему, части которой могут воздействовать друг на друга весьма разнообразными способами.

Наконец, в высокой степени замечательно третье свойство рисунка — его независимость от крыла. Вернемся снова к восьмерковидной фигуре C у *Cataglypha*. На фиг. 22 (А) она целиком помещается на крыле. На фиг. 22 (В) она настолько увеличена в размерах, что ее передний конец уже не помещается на крыле и восстановлен пунктиром вне крыла на нашей диаграмме. На реальных экземплярах он совершенно не существует. Явление сходно с тем, как при чрезмерном увеличении изображения от проекционного фонаря оно перестает помещаться на экране.

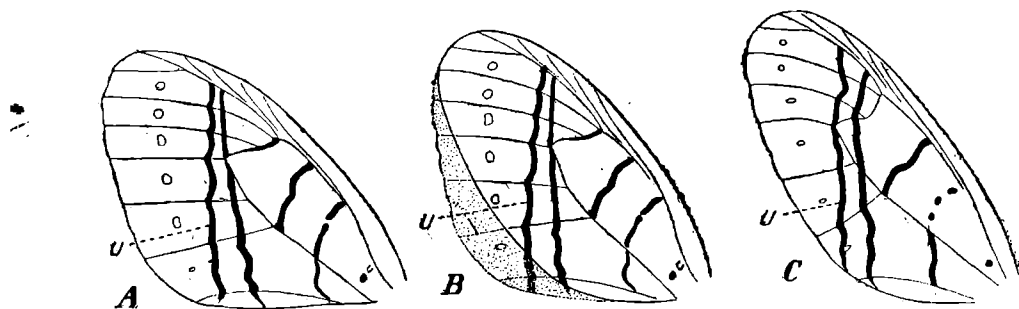
То же самое происходит с полосой E¹. На фиг. 22 (A) она идет вдоль всего края крыла, на фиг. 22 (B) она задевает только его угол, причем форма ее приводит к мысли, что большая часть полосы проходит „мимо“ края крыла, как это и показано пунктиром на рисунке.

Несколько иной характер имеет то же явление у *Pierella*. Рисунок *Pierella dracontis* (фиг. 23, C) выводится из такового *Pierella humettia* (фиг. 23, A) главным образом путем допущения, что последняя потеряла краевую зону

взрослых организмов, подтвердился фактической историей развития крыльев. Этим лишним раз доказывается правильность морфологического анализа как метода исследования.

VIII

Рассмотренные специальные свойства рисунка, т. е. эластичность и взаимодействие компонентов и их независимость от крыла приводят к вопросу о том, каковы их причины и что в сущ-



Фиг. 23. Независимость рисунка от крыла у *Pierella*. Полоса U помещается на крыле у *Pierella humettia* (A), задний ее конец исчез у *P. dracontis* (C) благодаря потере краевой зоны крыла, показанной точками на диаграмме B. (По Шванвичу, 1928).

крыла, обозначенную точками на диаграмме B. При этом исчезает также и задний конец полосы U. В сущности мы имеем здесь то же самое, что у *Catagramma*, т. е. часть полосы U „попадает мимо“ крыла. Разница в том, что у *Pierella* крыло несомненно уменьшается, а рисунок остается более или менее неизменным, тогда как у *Catagramma* происходит, повидимому, обратное. Эти данные, полученные исключительно путем изучения взрослых насекомых, приобрели специальный интерес после недавней работы Зюфферта (1929), который показал, что у многих бабочек во время развития куколки краевая зона зачаточного крыла действительно дегенирует и исчезает. Этим путем возникают зазубренные и хвостатые крылья, которые как бы вырезаются из цельнокрайнего зачатка. Таким образом вывод об утере части крыла полученный на основании морфологического анализа

представляет собой рисунок. Вопрос этот еще очень далек от своего разрешения. Здесь нельзя даже пытаться решать его и можно лишь сделать несколько замечаний по его поводу.

Компоненты рисунка принадлежат к числу, так сказать морфологических парадоксов. С одной стороны мы видим, что они ведут себя в общем точно так же, как компоненты любой системы органов, т. е. имеется основной план их расположения, который дает многочисленные модификации путем смещений, исчезновений, слияний и т. д. своих составных частей, совершенно так же, как это имеет место в эволюции, например, костной, или кровеносной системы позвоночных. Однако отличие рисунка от других систем заключается в том, что его компоненты не имеют самостоятельного физического существования. Как известно, крыло бабочки покрыто сплошным слоем микроскопических чешуек и

рисунок обусловлен тем, что различно окрашенные чешуйки собраны группами, наподобие мозаики. Смещение, например, полосы или пятна обусловлено тем, что вместо одной группы чешуек, соответствующий пигмент скопляется в другой. Мало того, при отсутствии чешуек те же самые полосы локализируются в самой крыловой мембране, не изменяя своего общего положения на крыле. Таким образом, компоненты рисунка не могут быть извлечены из тела организма, как это можно сделать с любым органом, ибо система рисунка, так сказать, пропитывает органы совершенно иной системы (чешуйки) и физически от них неотделима. Так что, с одной стороны, компоненты рисунка теснейшим образом связаны с чешуйками, которые служат для них субстратом, но с другой стороны, они обнаруживают значительную независимость от этого субстрата, так как во-первых, могут перемещаться из одних групп чешуек в другие, во-вторых, могут помещаться в другом субстрате — в крыловой мембране. Все это приводит к мысли, что неизвестные нам факторы, вызывающие возникновение рисунка, находятся вне крыла, и что рисунок является, быть может, своеобразной проекцией на крыло процессов, происходящих в других частях организма развивающегося насекомого.

Наконец, чрезвычайно существенным дополнением к характеристике общих свойств рисунка являются недавние наблюдения Кюна и Генке (1926, 1929). В 1926 г. Кюн показал, что различные компоненты рисунка перламутренницы (*Argynnis parhia*) различно реагируют на температурные воздействия на куколку, т. е. являются физиологически неодинаковыми. В работе же 1929 г. Кюн и Генке установили, что при скрещивании различных рас мучной моли (*Ephestia*) рисунок дает типичное расщепление по Менделю и что имеются отдельные менделевские факторы для различных компонентов рисунка. После этого становится уже совершенно ясно, что рисунок не является чем-то поверхностным, но наоборот, подлежит действию тех же глубоких законов, которые

управляют организмом вообще. Следует при этом подчеркнуть, что трактовка рисунка как системы была первоначально дана на основе чисто морфологического исследования и лишь позже пришло подтверждение со стороны физиологии и генетики. Это показывает, что морфологический метод еще далеко не изжил себя, как часто утверждают в нашу эпоху экспериментальных успехов.

В начале настоящего очерка был поставлен вопрос существует ли общий план рисунка бабочек? В настоящее время мы уже можем сказать, что для наиболее изученной в этом отношении группы — для нимфалоидной половины дневных бабочек — такой план безусловно существует. Намечаются, пока еще в незаконченном виде, такие же планы и для других частей отряда. Явления окраски и рисунка насекомых, лежавшие почти совершенно вне поля научного исследования, наконец становятся предметом разностороннего изучения.

Явления эти представляют сами по себе очень большой интерес, и пока еще трудно предвидеть, к чему они приведут нас, но несомненно, что их познание, с одной стороны, раскрывает систему там, где, как казалось, господствует хаос, с другой — оно может быть позволит нам глубже заглянуть в лабораторию построения живого существа, нежели мы это можем сделать сейчас.

Литература

- Кузнецов, Н. Я. (1915). Фауна России. Насекомые чешуекрылые. (1910). Перевод книги: Шарп. Насекомые.
- Наливкин, Д. В. (1925). Элементы симметрии органического мира. Изв. Биол. научно-иссл. инст. Гос. Пермск. унив., 3.
- Шванвич, Б. Н. (1923). Наблюдения над морфологией рисунка *Rhopalosega*. Тр. I Всеросс. съезда зоол., анат. и гист.
- (1923). Модификации рисунка в семействе *Nymphalidae* и их принципы. Там же.
- (1927). Эволюция рисунка крыльев у палеарктических *Satyridae*. Тр. II съезда зоол., анат. и гист.
- (1927). Некоторые особые модификации рисунка крыльев у *Rhopalosega*. Там же.
- (1927). Новые данные по окраске насекомых. Тр. III Всеросс. съезда зоол., анат. и гист.

- Bemmelen, J. F. van. (1912). On the phylogenetic significance of wing-markings of Rhopalocera. Trans. 2nd Entom. Congr.
- (1916). On the phylogenetic significance of the wing-markings in Hepialids. Verh. Kon. Akad. Wet. Amsterdam, 18.
- (1918). The wing-markings of Arctiidae. Ibid., 20.
- (1919). The value of generic and specific characters tested by the wing-markings of Sphingides. Ibid., 21.
- (1920). The interrelations of the species belonging to the genus Saturnia, judged by the colour-pattern of their wings. Ibid., 22.
- (1920). The wing-design of Chaerocampinae. Ibid., 22.
- Biedermann, W. (1914). Farbe und Zeichnung der Insekten in Winterstein. Handb. d. vergl. Physiol., 3, 1 Hälfte, Teil. 2.
- Botke, J. (1916). Les motifs primitifs du dessin des ailes des Lépidoptères et leur origine phylétique. Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen., (2), 15.
- Braun, A. (1914). Evolution of the color-pattern in the microlepidopterous genus Lithocolletis. Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 16, (2).
- Dixey, F. A. (1890). On the phylogenetic significance of the wing-markings in certain genera of the Nymphalidae. Trans. Entom. Soc. London.
- (1894). On the phylogeny of the Pierinae, as illustrated by their wing-markings and geographical distribution. Ibid.
- Eimer, Th. (1897). Orthogenesis der Schmetterlinge.
- Henke, K. (1928). Über die Variabilität des Flügelmusters bei *Larentia sordidata* F. und einigen anderen Schmetterlingen. Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere, 12.
- Kühn, A. (1926). Über die Änderung des Zeichnungsmusters von Schmetterlingen durch Temperatureize und das Irundscheina der Nymphalidenzeichnung. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen. Math.-Phys. Kl.
- Kühn, A. u. Henke, K. (1929). Genetische und Entwicklungsphysiologische Untersuchungen an der Mehlmotte *Ephestia kühniella* Zeller. Abh. Ges. Wiss. Göttingen. Math.-Phys. Kl., (N. F.), 15.
- Meijere, J. C. H. de. (1916). Zur Zeichnung des Insekten, — im besonderen des Dipteren und Lepidopterenflügels. Tijdschr. Entom., 59.
- (1918). Zur Evolution der Zeichnung bei den holometabolen Insecten. Ibid., 61.
- Oudemans, J. Th. Etude sur la position de repos chez les Lépidoptères. Verh. Kon. Akad. Wet. Amsterdam, 10.
- Schwanwitsch, B. N. (1924). On the ground plan of wing-pattern in Nymphalids and certain other families of the Rhopaloceros Lepidoptera. Proc. Zool. Soc. London.
- (1925). On a remarkable dislocation of the components of the wing-pattern in the Satyrid genus *Pierella*. Entomologist, 58.
- (1926). On the modes of evolution of the wing-pattern in Nymphalids and certain other families of the Rhopaloceros Lepidoptera. Proc. Zool. Soc. London.
- (1928). Studies upon the wing-pattern of *Pierella* and related genera of South American Satyridan butterflies. Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere, 10.
- (1928). Pierellisation of stripes in the wing-pattern of the genus *Rhaphicera* Btl. (Lepidoptera Satyridae). Ibid., 11.
- (1929). Evolution of the wing-pattern in palae-arctic Satyridae. I. Genera *Satyrus* and *Oeneis*. Ibid., 13.
- (1929). Two schemes of the wing-pattern of butterflies. Ibid., 14.
- (1930). Studies upon the wing-pattern of *Catagramma* and related genera of South American Nymphalid butterflies. Trans. Zool. Soc. London, 21.
- (1930). Studies upon the wing-pattern of *Prepona* and *Agrias*, two genera of South American Nymphalid butterflies. Acta Zool., 11.
- (1931). Evolution of the wing-pattern in palae-arctic Satyridae. II. Genus *Melanargia*. Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere, 21.
- Shelford, V. (1917). Color and Color-pattern mechanism of tiger beetles. Illinois Biol. Monogr., 3.
- Süffert, F. (1926). См. Kühn, 1926.
- (1927). Zur vergleichenden Analyse der Schmetterlingszeichnung. Biol. Zentr., 47.
- (1929). Die Ausbildung des imaginalen Flügelschnittes in der Schmetterlingspuppe. Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere, 14.
- (1929). Morphologische Erscheinungsgruppen in der Flügelzeichnung der Schmetterlinge, insbesondere die Querbindenzeichnung. Arch. Entwickl. mech., 120.

Старое и новое об оспе

Проф. Г. Д. Белоновский

19 августа 1930 г. Совет Народных Комиссаров издал историческое постановление: „предложить Наркомздраву и Госплану предусмотреть мероприятия, обеспечивающие полное и повсеместное

уничтожение оспы не позднее конца 1932 г.“.

Что же заставило тревожиться Совнарком и какие данные находятся в его распоряжении, чтобы с такою

категоричностью декретировать борьбу с оспой?

На первый вопрос отвечают статистические данные, имеющие, особенно для нас, поучительное значение.

За последние сорок лет никогда в России не прекращались заболевания оспой, а в некоторые годы, как, напр., в 1890, 1900, 1910, 1919, получались значительные вспышки этой болезни. Так, в 1919 г. по всему Союзу заболело 186755 чел., в одном Ленинграде 5658 чел. Эти статистические данные показывают, что вспышки оспы повторяются как-будто регулярно через десять лет, причем каждая вспышка злее предыдущей: в 1900 г. в Ленинграде было 1027 заболеваний оспой, в 1910 г. — 1568, в 1919 г. — 5658. В промежутках между десятилетиями количество заболеваний падало, очевидно, под влиянием более интенсивного проведения оспопрививания. В этом отношении нашим Союзом уже достигнуты значительные успехи: в 1919 г. заболеваемость от оспы была такова: 135.9 на 100 тыс. населения, в 1920 г. — 90.5 и т. д., в 1928 г. заболеваемость снизилась уже до 4.0 на 100 тыс. населения. Это, конечно, большой успех, особенно если сравнить с цифрами заболеваемости оспой в Англии и в САСШ, где приходится не менее 35 на 100 тыс. населения. Но все-таки и 4 на 100 тыс. населения на пространстве Союза дают значительную цифру в 5591 случай оспы. Если же принять во внимание то, что говорилось раньше о вспышках оспы через десять лет, имея в виду статистику прежних лет, и то, что прошлый год прошел более или менее благополучно, в этом году мы должны ждать вспышки оспы. Показатели уже есть: десяток с лишним случаев в Ленинграде за 1¹/₂ месяца нового года, — цифра давно у нас небывалая.

Эти случаи заставляют вспомнить, что такое оспа, чем она вызывается, каковы достижения в изучении этого заболевания и в борьбе с ним.

Оспа есть острая, прилипчивая, сыпная болезнь, передающаяся или путем контакта (непосредственное прикосно-

вение, вещи больного и т. д.), или даже через воздух.

После 1—2-недельного скрытого (инкубационного) периода болезнь начинается потрясающим ознобом, лихорадкой, головной болью и характерными болями поясницы, бессонницей, нередко бредом. Затем следует стадия высыпания твердых узелков, быстро переходящих в матово-блестящие пузырьки, которые обильно наполняются серозной жидкостью и окружаются красным ободком. На 7—8-ой день заболевания они представляются в виде полушарий, около чечевицы величиной. На своей вершине они имеют впадину — пупок (чем отличаются от пузырьков ветрянки). Пузырьки высыпают не только на коже, но и на слизистых, иногда даже на роговице глаза, что влечет за собою нередко слепоту. Иногда пузырьки сливаются — получается так называемая сливная оспа. Лихорадка немного падает, но затем следует стадия нагноения, когда содержимое пузырьков представляется гноем. При этом лихорадка снова усиливается. Нередко в это время кожа отекает. Оспины лопаются, гной из них вытекает и появляются корки. Обычно в этой стадии наблюдается наибольший процент смерти. С 11-го по 16-ый день пустулы, покрытые корками, подсыхают, корки постепенно отваливаются и остаются всем известные рубцы-рябины, обезображивающие лицо. Болезнь сопровождается зудом, катаррами, бессонницей, поражением почек и тяжелым, тошнотворным запахом, распространяющимся от гноя и оспенных корок. И только через четыре, а нередко только через шесть недель получается выздоровление.

Это — картина оспы в наши дни. История медицины рассказывает, что раньше оспа протекала еще тяжелее, и если теперь от нее умирает около 20% заболевших, то раньше от оспы погибали целые области.

У привитых, когда начинает иссыхать иммунитет, оспа протекает в виде так называемого вариолоида, значительно смягченного заболевания: количество

оспин сравнительно небольшое, они не имеют склонности сливаться и проч. Здесь яд оспы представляет уже явление вырождения. В виде вырождения оспенный вирус представляется в так называемой „алястриме“, или молочной оспе, — болезни, еще мало изученной, вспышки которой отмечены в некоторых западных и тропических странах, более благоприятно текущей, дающей сыпь в виде пузырьков, наполненных молочно-белым содержимым, откуда и название: молочная оспа.

Какой же микроб лежит в основе этого заболевания? Уже возможность заразиться оспой через воздух говорит нам, что этот микроб должен быть весьма мелок и обилен. Долгое время считали, что причина оспы — те стафилококки, которые находятся в избытке в гное оспин; но оказалось, что они — случайная примесь, которую можно найти в любом гное. И лишь сравнительно недавно (в 1905 г.) мы узнали, что оспа вызывается невидимыми микробами.

Глава о невидимых микробах, т. е. о таких мелких паразитах, которые лежат за пределами нашего зрения, даже вооруженного наиболее сильными микроскопами, принадлежит к наиболее интересным главам бактериологии, выросшим за последние два десятилетия. Сколь велико значение этих незримых микробов, явствует хотя бы из фразы великого бактериолога И. И. Мечникова на смертном одре: „будущее бактериологии принадлежит изучению невидимых микробов“.

В изучении этих вопросов помогают два приспособления: первое — так называемые фильтровальные свечи, которые не пропускают обыкновенных микробов и пропускают невидимые (что можно заключить из того, что фильтраты обладают заразной особенностью), и второе — так называемый ультрамикроскоп, приспособление, где применяется принцип дифракции, т. е. того явления, при помощи которого мы видим пылинки в темноте, прорезываемой солнечным или сильным световым лучем.

Если таким способом рассмотреть содержимое из оспин, то в нем видны массы мелких зернышек. Это-то и есть, вероятно, истинные возбудители оспы, так называемые тельца Пашена (Пашен их впервые описал). Если к содержимому оспенных пустул прибавить каплю сыворотки выздоровевшего от оспы больного, то эти тельца склеиваются, — получается агглютинация. Повидимому, эти тельца вызывают какую-то реакцию среди клеток, где они размножаются, и эта реакция выражается появлением уже довольно крупных образований, характерных особенно на роговице привитых кроликов, — так называемые тельца Гуарниери.

Оспа свойственна не только человеку. Известна оспа птиц, овец, свиней, коров. Вирус, повидимому, один и тот же. Но, заражая этих животных, он вероятно вырождается, возвращаясь к человеку. Так, оспа коров, выражающаяся в появлении на вымени пузырьков, заражая доильщиц, течет уже в виде местного заболевания. Этим и воспользовался Дженнер в своем бессмертном открытии оспопрививания.

Можно предполагать, что алястрим — это оспа человека, которая в тропических местностях перешла с людей на обезьян и снова вернулась, заражая людей уже особой выродившейся формой, более легко и своеобразно текущей.

Обратимся теперь к оспопрививанию. Открытие оспопрививания представляет из себя одну из замечательнейших глав истории медицины, демонстрирующих, какая громадная мудрость заложена в миропонимании народных масс. Основу своих наблюдений Дженнер почерпнул в том, что уже тогда, т. е. около 150 лет тому назад, среди народа существовало ходячее воззрение, что лица, заразившиеся от коров, в дальнейшем не заболевают натуральной оспой. Сконцентрировав эти наблюдения, Дженнер путем тщательного научного подхода, проверил их и подтвердил их при помощи *experimentum crucis*: он привил сначала содержимое коровьей пустулы мальчику Джемсу Фиппсу, а потом, когда пустула зажила, не дав никаких осложнений,

привил ему же натуральную оспу, взятую из оспины тяжелого оспенного больного. Таким образом, метод Дженнера заключался в том, чтобы прививать оспу детям из привитой предыдущей пустулы, т. е. от ребенка ребенку же. Первоисточником же служила коровья оспа.

И до Дженнера были сделаны многие попытки предупредить заболевание оспой. Они заключались или в непосредственном заражении высохшими оспенными корочками, или в надевании рубашки, пропитанной высохшим оспенным гноем и проч. Эти попытки нашли себе выражение в виде так называемой вариоляции, введенной в Европе стараниями Монтегю (1717) и заключавшейся в прививке детей материалом из оспенных пустул больных. Обычно болезнь проходила в виде нескольких десятков оспенных пустул, протекавших легко, но нередко были случаи и тяжелой оспы, влекшей за собою смертельный исход.

В способе Дженнера о таких печальных исходах уже не нужно было говорить, так как привитая оспа протекала благоприятно, легко и оставляла после себя прочный иммунитет.

Но все-таки громадным минусом было то, что для исходных прививок, для материала, надо было иметь привитых детей и что таким образом легко передавались заражения сифилисом и туберкулезом. Поэтому громадное значение имел открытый итальянским ученым Негри способ — прививка оспенным материалом телок, у которых получалась в местах прививки оспенная пустула (так называемая ретровакцина), а затем соскребывание оспенной материи уже для прививки детям. Эта „неаполитанская“ схема остается действительной и до сего дня, с той лишь добавкой, что перед прививкой оспы теленку получается так называемая „штаммлимфа“: детритом заражается кролик или какое-нибудь другое животное, а затем собранным материалом — уже телка. Детрит на кролике усиливается в отношении к телке и прививка идет успешнее и дает больший урожай доброкачественной оспенной материи, служащей для прививок.

В отношении получения детрита в нашем Союзе имеются крупные достижения, выражающиеся в так называемом интенсивном методе, введенном проф. Гамалеем, принятом в настоящее время Институтом им. Пастера в Ленинграде и завоевывающем себе все больше и больше внимания. Преимущества этого метода будут понятны, если сказать, что раньше с теленка получали 20—30 г оспенного детрита, а сейчас — до 1.5 кг т. е. количество, достаточное для привития около 750 тыс. людей. Особенность метода заключается в том, что раньше брали лишь молодых телят и им прививали оспу на животе, а проф. Гамалея доказал, что можно брать и взрослых коров и прививать по всему телу, сбривши для этого шерсть.

Конечно, после прививки приходится убивать животное. Но это дает то преимущество, что получается белая, лишенная крови масса. Собранный детрит размалывается особой мельницей в равномерную и тестообразную массу и разводится 80% глицерином. Глицерин в течение 3—8 недель уничтожает массу посторонних микробов, которые постоянно присутствуют в детрите, развиваясь вместе с оспенным вирусом. Это, преимущественно, стафилококки, но бывают и стрептококки, палочки синегной и др. Все они, под влиянием глицерина, с течением времени отмирают, а оспенный вирус остается нетронутым. Вообще, до выпуска в обращение детрит исследуется и на количество и на качество микробной флоры, исследуется путем прививки животным и путем посевов.

Прививка животным позволяет также установить, во сколько раз надо разводить детрит глицерином. В этом отношении существует несколько способов: французский — кожный, немецкий — на роговице морских свинок или внутрикожный. Обычно детрит разводится в 4—5 раз.

Последняя необходимая проба — это проба на прививаемость еще не привитым детям. Детрит должен прививаться в 100%.

Сохраняется детрит на холоду (6—8° Р), еще лучше на морозе. В тепле (при 18—20° Р) быстро теряет силу.

В деле получения детрита есть много нового и интересного: это — стремление получить чистый¹ детрит, без посторонних микробов, в концентрированном виде, притом без тех сложных приемов, для которых нужны целые оспопрививательные институты. Это стремление осуществляется попытками французского ученого Левадита, работающего в Институте Пастера в Париже, и американца Райверса сотрудника Рокфеллеровского института в Нью-Йорке.

Первая попытка сводится к получению так называемой нейровакцины. Левадита изучил сначала распределение оспенного вируса в организме и нашел, что вирус концентрируется, кроме кожи, в мозгу и ткани мужских половых желез.² Таким образом, эти органы являются наиболее чувствительными для оспы. Вводя оспенный детрит, очищенный от микробов, кроликам в мозг, Левадита добился того, что он все более и более усиливался, вызывая при этом у кролика смертельное заболевание типа энцефалита. После 30—40 пассажей вирус достиг такой силы, что одна десятиллионная грамма, впрыснутая в мозг кролику, на 6-й день вызывает смерть. Этот мозг совершенно чистый в бактериологическом смысле (растертый в глицерине) и представляет идеальный детрит — идеальный потому, что в нем нет посторонних зародышей, кроме оспенного вируса.

Нейровакцина завоевала себе позицию „интересного“ метода. Она, между прочим, в Испании приобрела право

¹ Уже выше было указано, что детрит представляет из себя очень загрязненную посторонними микробами субстанцию. В свежем детрите их миллиарды. Глицерин при стоянии „очищает“ детрит, т. е. убивает посторонних микробов, не трогая вируса оспы. Но это очищение не полное, и детрит, даже выдержанный, заключает десятки тысяч бактерий, среди которых могут проскочить микробы рожи, флегмоны и проч. Кроме того, глицерин, при долгом соприкосновении с детритом, уменьшает и силу последнего. Идеалом была бы чистая культура оспенного вируса.

² Последнее, впрочем, еще раньше было доказано Ногуши.

гражданства, вытеснив обычный неаполитанский метод. Но, повидимому, последний все-таки имеет громадное преимущество перед нейровакциной, так как она не дает 100% прививаемости у людей, а кроме того, она менее стойка, чем обыкновенный детрит.

Способ Райверса основан на мысли присоединить вирус к культурам живых тканей, т. е. к Каррелевскому методу. Основа этого метода, принесшая Нобелевскую премию Каррелю, заключается в том, что можно в пробирке растить многие ткани организма и не только растить, но и перевивать из пробирки в пробирку. Уже теперь, напр., есть ткани, которые культивируются этим способом около 15 лет. С другой стороны, некоторые исследователи, напр. Паркер, Най, из русских Гах, нашли, что если эти ткани заразить оспенным вирусом, то он там не только не гибнет, но вместе с клеточками перевивается и размножается.

И вот Райверс задался целью сделать этот метод практическим, для получения обычного детрита. Он говорит, что ткани одного цыпленка, культивируемые вместе с вирусом оспы, могут дать столько детрита, сколько взрослый теленок.

Вернемся теперь к обычному, имеющемуся у нас в распоряжении способу.

С введением оспопрививания всюду эпидемии оспы стали исчезать. Но в начале прошлого столетия увидели, что с течением времени привитые могут вновь заболеть и даже давать эпидемии оспы, увидели, что иммунитет после прививки не абсолютный, не на всю жизнь, а лишь на 7—10 лет. Таким образом, родилась мысль о ревакцинации, о повторении прививки оспы через 5—7 лет, если оспа привилась, и более раннем повторении, если она не привилась. Методика прививки одна и та же, но течение прививок разное.

Течение первой прививки такое. Вслед за прививкой, края разрезов слегка краснеют. Но эта реакция быстро исчезает и на 2—3-й день не видно еще никаких признаков того, что оспа привилась. Специфическая реакция начинается

с конца 3-го или 4-го дня. Разрезы превращаются в длинные папулы, переходящие на 6-й день в пузырьчатые, величиною с горошину, перламутрово-блестящие, слегка прозрачные, быстро растущие оспины. Их окружает краснота, так называемая аула. Максимум развития оспины достигают на 8—9-й день. Их характеризует вдавленная середина, так называемый пупок. Окружающая краснота все увеличивается, темнеет, превращаясь в токсическую, эксудативную эритему. Кожа набухает, становится блестящей, горячей, нередко отекает. Очень часто опухают подмышечные железы, сопровождающиеся лимфаденитами. За этим следует обратное развитие процесса. Соержимое оспин мутнеет, появляются желтокоричневые, а затем и темнокоричневые корочки. Корки отпадают на 4-й неделе после прививки, оставляя после себя всем известный оспенный рубец. Температура повышается уже с 3-го дня и на 8—9-й день доходит иногда до 40°, спускаясь затем, имея ремиттирующий характер.

При ревакцинации только в редких случаях, соответствующих вероятно тому моменту, когда иммунитет против оспы совершенно исчерпался, прививка (назревание пустул и температура) идет по вышеописанной картине. Обычно, и сроки появления папулы, и созревание пузырька, и течение процесса идут укороченным, abortивным образом. Часто уже через сутки образуется зудящий узелок, превращающийся или даже не

превращающийся в пузырек. Полного развития процесс достигает, обычно, на 5-й день. Бывает окружная краснота, но не всегда и не достигает тех размеров, как при первичной прививке. Лихорадка почти отсутствует.

Чтобы судить об эффекте, производимом вакцинацией и ревакцинацией, можно привести следующие цифры. В Германии до введения обязательной вакцинации умирало на 100 тыс. человек ежегодно 36; после введения вакцинации смертность на следующий год упала до 3, а еще через год до 1.

В нашем Союзе, согласно декрету Совнаркома 1924 г., оспопрививание стало обязательным. Каждый должен подвергнуться вакцинации три раза: первый раз — на первом году жизни, второй — между 10 и 11 годами, третий — между 20 и 21 годом.

В заключение нужно сказать, что в западноевропейских странах (за последнее десятилетие) после прививки оспы, правда весьма редко (до сих пор на многие миллионы прививок оспы описаны около 300 случаев), стали появляться странные осложнения типа энцефалита, так называемого „поствакцинального энцефалита“, очень часто заканчивавшиеся летально. Причина еще неразгадана. Думают, что оспопрививание сыграло роль толчка в возникновении новой болезни. Так это или нет — сказать трудно. В Союзе таких осложнений пока не зарегистрировано.

Геохронологические исследования в Карельской АССР и Ленинградской области

К. К. Марков

Геохронологические исследования ленточных отложений были начаты мною совместно с И. И. Красновым в 1928 г. на территории Ленинградской области (6, 23, 24) и затем продолжены

в южной Карелии.¹ Район Онежского озера, казалось, должен был дать в этом

¹ Методике геохронологических исследований были посвящены две мои статьи, помещенные в „Природе“ (1927, № 9) и в „Изв. Гос. Русск.“

отношении особенно много интересного. Скудные сведения о четвертичных отложениях КАССР все же несколько подробнее характеризует южную ее часть, где ленточные отложения были впервые обнаружены В. М. Тимофеевым в 1920 г. (29) и затем описаны Е. Н. Дьяконовой-Савельевой и Б. Ф. Земляковым (20). С. А. Яковлев отметил ленточные отложения на южном берегу Онежского озера (31). В последние годы М. Саурамо (M. Saugamo, 16, 17) распространил геохронологические исследования, ранее производившиеся им в западной части Финляндии, на бассейн озер Пиелисъярви и Хейтиянен, лежащих близ границы КАССР, прямо на запад от северной части Онежского озера. Таким образом, в случае удачи результатов наших работ, можно было рассчитывать связать их с результатами работ Саурамо. По опыту работы 1928 г. было ясно, что геохронологические исследования значительно облегчаются и удешевляются в населенных районах, благодаря сравнительному обилию кирпичных ям и кирпичных заводов, работающих на ленточных отложениях. И в этом отношении район Онежского озера представлял очевидные удобства.

Геохронологические исследования производились в течение лета 1929 г. (мною и И. И. Красновым) и летом 1930 г. (мною и А. П. Пуминовым). За это время был посещен район северной половины Онежского озера, водораздел между Онежским озером и Сегозером (фиг. 1),¹ южное и восточное побережье Онежского озера на отрезке Вознесенье — Вытегра — Андома — Муромское — Пудожа — Авдеевское — Песчаное и восточное побережье Ладожского озера (Лодейное Поле — Свирицы — Олонец — Видлицы).²

геогр. общ.“ (1927, т. 56). Пользуюсь случаем указать, что вторая статья напечатана с грубейшими ошибками, отсутствовавшими в подлиннике, причем автору было отказано в возможности поместить в „Изв. Гос. Русск. геогр. общ.“ список опечаток.

¹ На карте (фиг. 1) часть озов и ледниковых шпоров нанесена по данным Розберга (10).

² Вместе с В. С. Порецким и В. И. Полянским.

В указанном районе ленточные отложения приобретают некоторые важные отличия при движении с севера на юг. Границей двух намечающихся районов ориентировочно можно считать линию от устья р. Свири на с. Авдеевское (к северу от Пудожа).

Севернее этой линии мы имеем типичные ленточные отложения Скандинавского типа с отчетливо дифференцированными отдельными лентами и зимним и летним слоем внутри каждой ленты. Ленточные отложения пользуются почти повсеместным распространением и, в особенности в пониженной части района, залегают в каждом незначительном понижении характерного мелко-холмистого рельефа.

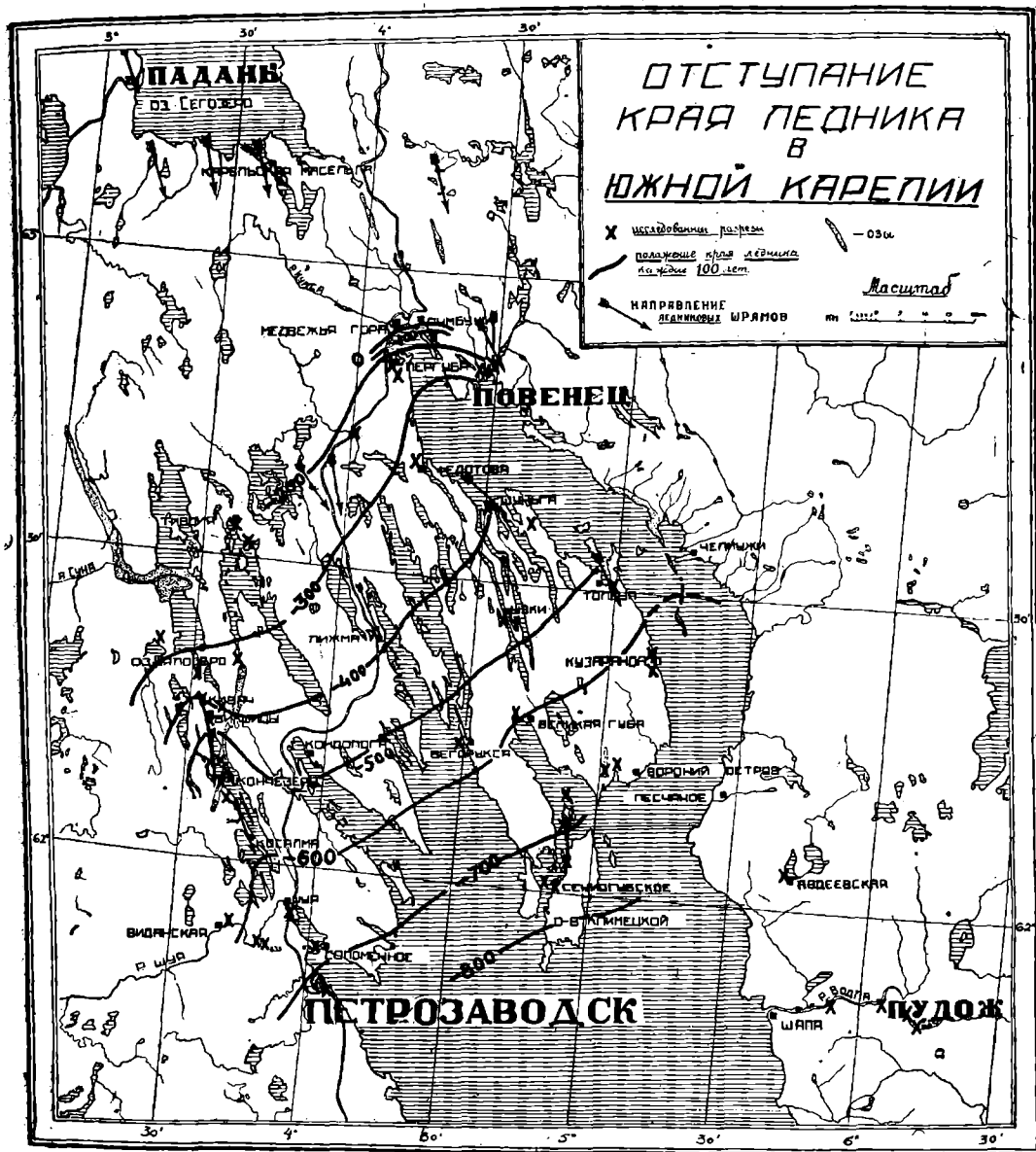
При общей типичности ленточных отложений, особенностью их является необычайная тонизна лент. Ленты, в среднем, имеют мощность в несколько миллиметров, но кверху утоняются до одного и менее миллиметра. Лишь небольшое число лент в основании разрезов, залегающих непосредственно на морене, достигают толщины нескольких сантиметров. Техника геохронологических исследований, состоящая преимущественно в регистрации границ отдельных лент на натянутой вертикальной полосе бумаги, оказалась для данного случая чрезмерно груба. Пришлось большую часть разрезов вынуть полностью в виде монолитов, которые затем были доставлены в Ленинград. С другой стороны, толща ленточных отложений довольно однородна, что также значительно затрудняет параллелизации отдельных разрезов.

При движении в северозападном направлении, вследствие черепчатого залегания лент, в верхних частях разрезов появляются новые ленты, в то время как в нижних частях разрезов последовательно и систематически выпадают ленты более низкого стратиграфического положения.

Таким образом общее число лент в отдельных разрезах остается довольно постоянным, если исключить, конечно, случаи размыва верхних горизонтов ленточных отложений.

Сводный стратиграфический разрез ленточной толщи района северной части Онежского озера имеет следующий вид (сверху вниз).

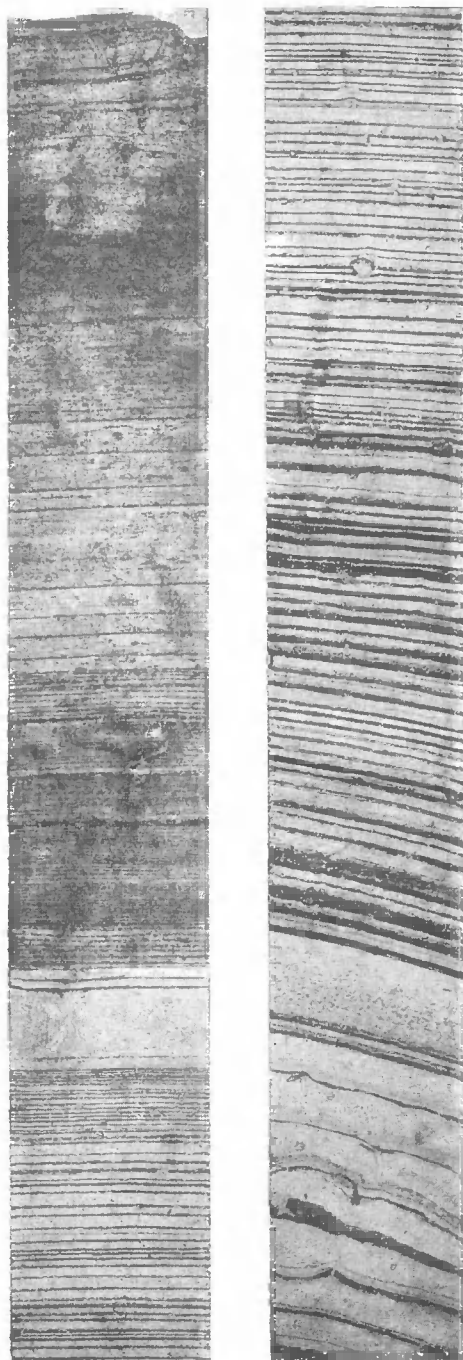
лент. Зимний слой — в виде тончайшего глинистого налета. На диаграммах (фиг. 2) — годы (ленты) 295—356. По нашей хронологической шкале (см.



Фиг. 1.

а) Толстые песчаные ленты (до 10 см). Летний слой — мелкозернистый песок — занимает почти всю толщину отдельных

ниже) от +83 до +144 года. Дистальная граница распространения горизонта проходит, приблизительно, по



Фиг. 2. Разрез ленточных отложений у с. Пиндуши. Горизонты „а“, „б“ и „в“ (внизу); дренажный слой в средней части разреза.

линии от с. Федотова (фиг. 1) на запад. Этот горизонт в дистальном направлении прослеживается до разрезов у с. Федотова и разъезда № 9 Мурманской ж. д. в 20 км южнее Медвежьей Горы. В двух отмеченных пунктах горизонт „а“ чрезвычайно утоняется, делается глинистее (что вообще характерно для дистальных концов лент любого горизонта) и далее к югу и юго-востоку, т. е. в дистальном направлении от этих пунктов, повидимому совсем выклинивается. Типично выражен он только в разрезах у северного конца Повенецкого залива, причем, повидимому, в направлении к северу прослеживается до Сегозера, где у Карельской Масельги ленточные отложения имеют такой же характер.

б) Ниже следует горизонт тонких (несколько миллиметров) и более глинистых лент серого цвета. Отношение толщины зимнего и летнего слоев в среднем 1:3. Толщина лент в общем равномерно увеличивается книзу. В верхней части горизонта она особенно мала (иногда менее миллиметра). Горизонт состоит из 168 лент, причем делится на две почти равные части толстым (несколько сантиметров) песчаным дренажным слоем (фиг. 2). Дренажный слой образует летний слой соответствующей ленте и очень отчетливо выделяется в разрезе. Он принят поэтому за условный нуль хронологической шкалы Онежского района, причем ленты, залегающие стратиграфически выше, несут положительный знак, а лежащие ниже — знак отрицательный. На карте (фиг. 1) положение нулевой эквидиссы отмечает положение края ледника в год отложения дренажной ленте. Таким образом, отступление края ледника в исследованном районе происходило полностью во время, предшествовавшее отложению дренажного слоя. По отношению к дренажной ленте — нулю хронологии — отложение горизонта „б“ занимает отрезок времени от —85 до +82 года. Проксимальная граница распространения горизонта проходит через северный конец Певенецкого залива. В дистальном направлении, хотя и сильно утоняясь, этот

горизонт прослеживается очень далеко и узнается в таких пунктах, как Лижма, Кондопога и Шуя. Таким образом, когда край ледника отступил до северной оконечности Повенецкого залива, ледниковая мусть относилась до указанных только-что пунктов, т. е. на 80—100 км от ледникового края.

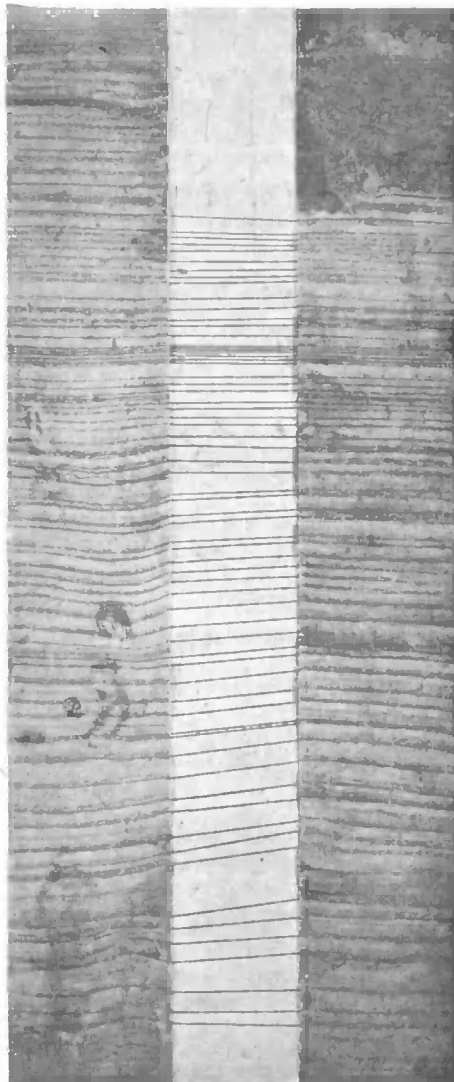
в) Под горизонтом „б“ залегает горизонт, характеризующийся 1) большой глинистостью и 2) красноватокоричневой окраской. Число образующих его лент невелико и не совсем постоянно, в среднем 30—40. Этот горизонт, как нулевая дренажная лента, легко распознается в обнажениях, поэтому и содействует увязке отдельных разрезов. Время его отложения, приблизительно, годы — 86—116 (местами — 126). Горизонт „в“, занимая более низкое стратиграфическое положение; отложился при несколько более южном положении края ледника. Он начал отлагаться, когда ледниковый край лежал между 200 и 100 эквицессами. Этот горизонт распознается во всех почти разрезах, лежащих в дистальном направлении от указанной линии. Самые южные из таких разрезов — сс. Соломенное, Вегорукса, Шуньга.

г) Ниже следует горизонт серых и довольно однородных лент, очень напоминающих ленты горизонта „б“, числом 540. Лучше всего он выражен в разрезе с. Соломенное. Несмотря на значительное число лент, горизонт „г“ не отличается какими-либо особо интересными индивидуальными особенностями. Он лежит на горизонте „д“.

д) Горизонт этот состоит из красных и очень глинистых лент, напоминающих ленты горизонта „в“. Этот горизонт встречен в разрезах на острове Климецком, причем примерное число лент 120, — точно не установлено.

Таким образом, сводный разрез района северной половины Онежского озера состоит приблизительно из 900 лент, причем время отступления края ледника от острова Климецкого до северного конца Повенецкого залива продолжалось около 800 лет (фиг. 1). На приложенной карте (фиг. 1) последова-

тельное положение края ледника показывают проведенные эквицессы. Предварительно были установлены хронологические соотношения отдельных пунктов,



Фиг. 3. Коннекции между разрезами у сс. Пиндуши и Пер-губа. Ленты горизонта „а“.

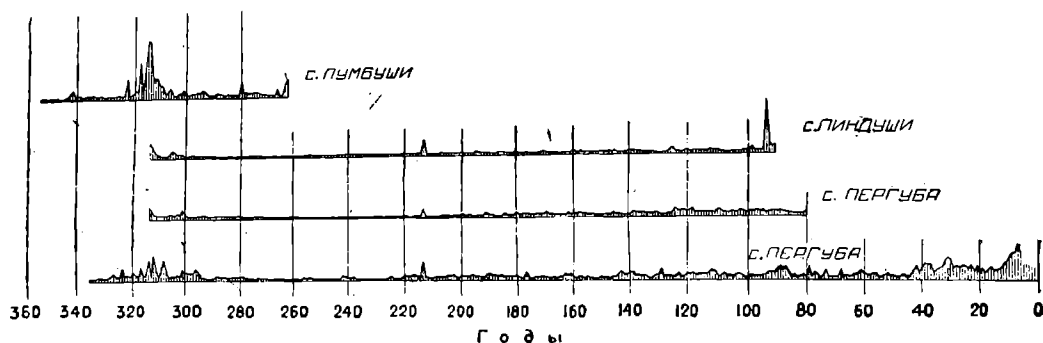
причем удалось установить отчетливые коннекции на очень большие расстояния. Например, отчетливо увязываются такие пункты, как с. Соломенное, с одной стороны, и разъезд № 9 (расстоя-

ние 80 км) или Шуйнга (расстояние от Соломенного около 45 км), с другой.

Общее направление отступления края ледника — на северозапад с более или менее незначительными локальными изменениями этого направления. Скорость отступления края ледника определяется расстоянием между эквицессами и является пропорциональной этому расстоянию.

Скорость отступления на исследованном участке была, в общем, довольно неизменна в течение первых 600 лет и определяется, в среднем, для этого промежутка времени величиной в 160 м в год. За эти годы край ледника отступил до северного побережья Пове-

Одна из депрессий занята системой озер Логмозеро — Кончозеро — Мунозеро, другая — Повенецким заливом. В этих депрессиях отступление ледникового края происходило быстрее, чем в промежутках между ними. Такую же зависимость быстроты отступления края ледника от неровностей рельефа обнаружил ранее Саурамо при исследовании ленточных отложений западной Финляндии (14). По мнению Саурамо, естественное объяснение указанного явления следует видеть во влиянии откалывания айсбергов на отступление края ледника. На повышенных и мелководных участках дна приледникового бассейна главным фактором, определившим ско-



Фиг. 4. Коннекси диаграмм ленточных отложений района северной части Повенецкого залива. (Ср. с фиг. 2).

нецкого залива, где произошло вначале замедление, а впоследствии — полная приостановка дальнейшего отступления ледникового края, общей продолжительностью около 200 лет. Указанная остановка устанавливается сличением диаграмм двух пунктов, расположенных на северном конце Большой Губы Повенецкого залива. Один из них — с. Лумбуши, расположенный лишь в 2 км к северозападу от другого — с. Пиндуши, оставлен краем ледника на 170 лет ранее (фиг. 2). Повидимому край ледника в течение этого времени был здесь неподвижен. На побережье озера эта остановка, однако, морфологически не выражена.

Если присмотреться к изгибам эквицесс, можно заметить, что они вогнуты по линии вытянутых депрессий рельефа.

Скорость отступления ледникового края, было поверхностное таяние ледникового покрова. В понижениях, т. е. более глубоководных участках бассейна, поверхностное таяние действовало совокупно с откалыванием айсбергов от края ледника, причем последнее началось, лишь только прикраевая зона ледника в результате таяния утонялась до некоторой критической величины, определенной $\frac{10}{9}$ глубины бассейна; при таком отношении толщины льда к глубине бассейна, выражающем отношение удельного веса воды и льда, ледниковый покров должен был начинать всплывать, что и являлось могущественным стимулом для откалывания айсбергов. Так как указанное критическое отношение толщины льда и воды достигалось ранее

в глубоких частях бассейна, здесь именно край ледника должен был отступать скорее.

Если принять такое объяснение, делается понятной и приостановка в отступании края ледника у северного конца Повенецкого залива. Здесь от берега залива начинается резкий уступообразный подъем, образованный кристаллическими породами. Уже в нескольких километрах от залива отметки поверхности достигают 95 м и дальше в направлении к Сегозеру увеличиваются уже медленнее, подымаясь на водоразделе между Сегозером и Повенецким заливом до 117 м.¹

Глубина приледникового озера, в котором образовались ленточные отложения, была естественно значительно меньше к северу от отмеченного уступа. Численное выражение разницы этих глубин определяется величиной превышения поверхности выше уступа над дном Повенецкого залива. Эта разность глубин равнялась 60 и более м. Край ледника от конца Повенецкого залива отступал далее в значительно более мелководной зоне приледникового бассейна.

Баланс прибыли (поступательное движение) и убыли (таяние + откалывание айсбергов) льда должен был резко измениться в сторону первой, что и вызвало приостановку в отступании края ледника, теоретически же могло даже быть причиной и некоторого его продвижения к югу.

Южнее и юговосточнее линии устья Свири — Пудожа ленточные отложения имеют иной характер.

В 20 км ниже Лодейного Поля в разрезе кирпичного завода в 1.5 км ниже с. Гнильного на левом берегу р. Свири выходит: 1) песок мелкозернистый; глина ленточная, в верхних 1.5 м слоистая, причем летние слои лент линзовидного характера; ленты красноватого цвета, в 2—5 см мощности; 3) „глина ленточная“ — песчаный, неслоистый, безвалунный плотный суглинок; видимая мощность 2.0 м. Такого же типа глины

¹ Если не считать гряды Карельской Массельги (155 м абс. выс.).

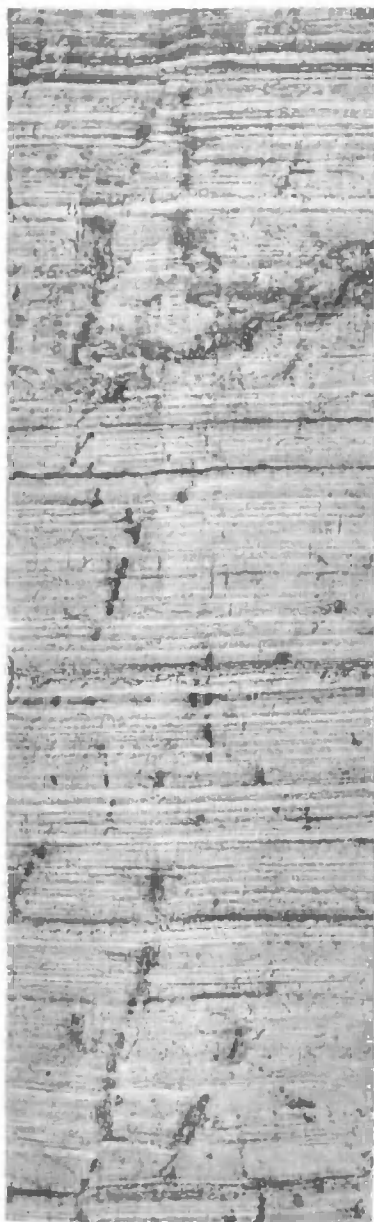
встречены еще в нескольких обнажениях на этом участке Свири.

Выше по берегу Свири у Свирской гидроэлектростанции выходят ленточные отложения, характеризующиеся исключительно толстыми красноватыми лентами до 10—15 см мощности, резко отличающимися от тонкослоистых ленточных отложений, описанных выше. По южному берегу Онежского озера ленточные отложения были встречены и осмотрены в разработках кирпичных заводов близ г. Вытегры и в обнажениях южнее Вытегры по берегам Марининского канала вплоть до с. Анненский Мост. Ленточные отложения толсто-слоисты. В каждом отдельном разрезе общее число лент, поэтому, невелико. Попадают прослои неслоистой глины. При сличении разрезов ни разу не удалось получить коннексии. Ленточные отложения имеют здесь красноватую окраску, без сомнения заимствованную от коренной породы.

В южной части восточного берега Онежского озера, между Вытегрой и Пудожем, ленточные отложения не были встречены вовсе. Они выходят близ Пудожа, а также в нескольких пунктах ниже по течению р. Водлы. Ленточные отложения здесь красноваты, тонкослоисты (в среднем, от нескольких миллиметров до 2—3 см); общая мощность их очень велика, а потому число лент в отдельных разрезах достигает рекордных цифр: в обнажении левого берега р. Водлы в 3 км ниже Пудожа мощность ленточных отложений — около 15 м; общее число лент в обнажении — свыше 1000. Однако, попытки определить границы между отдельными лентами и произвести геохронологические замеры не дали ожидаемого результата. В одних горизонтах обнажения отдельные ленты отчетливо дифференцированы, в других — границы между лентами неясны, и повторные попытки замера натолкнулись на невозможность, в целом ряде случаев, решить вопрос: где же следует провести границы отдельных лент?

Такого же типа ленточные отложения, как на р. Водле, встречены в направлении к северозападу у с. Ав,

деевского. Лишь на юговосточном берегу полуострова Заонежье ленточные



Фиг. 5. Ленточные отложения у Пудожа. В некоторых горизонтах разреза границы отдельных лент неразличимы.

отложения принимают типичный характер. Впрочем, и в последнем районе,

в разрезе у с. Вороний Остров (к востоку от с. Типиницы), обращает на себя внимание малое число типичных лент в разрезе. На морене залегает около 0.7 м глины, состоящей из лент с постоянной мощностью, числом несколько более 100; выше следуют ленты с линзовидными летними слоями. Между тем, во всех остальных разрезах полуострова Заонежье число лент с постоянной мощностью — во много раз больше, обычно до 400—500. Таким образом, при движении от полуострова Заонежье к юго-востоку намечается постепенно усиливающееся изменение типичных ленточных отложений, первые признаки которого заметны в отмеченном только что разрезе у с. Вороний Остров.

Дополним сделанную характеристику еще некоторыми штрихами.

Вдоль восточного берега Ладожского озера ленточные отложения встречаются лишь в окрестностях г. Олонца, где они очень напоминают ленточные отложения окрестностей Ленинграда, и близ с. Видлицы. По течению рек, впадающих в Ладожское озеро (Олонка с притоками, Тулокса, Видлица), в остальных местах выходят лишь супеси и пески более позднего возраста.

Исследования Е. Н. Дьяконовой-Савельевой (19), М. А. Лавровой (22), В. И. Рантмана (26) и более ранние работы Рамзая (9) указывают на распространенность ленточных отложений и в более северных районах Карелии; судя по данным М. А. Лавровой, ленточные отложения в этом районе очень типичные.

Вся совокупность фактов, полученных нами во время собственных исследований и изложенных в литературе, дают, мне кажется, возможность наметить некоторые общие выводы о ленточных отложениях Озерного края. Несомненно, территория КАССР — благодарное поле для геохронологических исследований, особенно в районах, где ленточные отложения пользуются довольно непрерывным распространением (район Онежского озера). Ленточные отложения здесь — скандинавского типа. В исследованном районе отступление края ледника было прослежено в течение 800 лет,

причем наиболее северная из эквицесс, проведенных на карте (фиг. 1), своим западным концом лежит всего, примерно, в 100 км к юговостоку (т. е. в направлении движения ледника) от самой юговосточной эквицессы Саурамо (17), датированной им — 1500 годом (1500 лет до начала отступления края ледника от 2-ой Сальпаусельке). Если принять годовую скорость отступления края ледника ранее — 1500 года, одинаковую как в югозападной Финляндии (11), так и в южной части КАССР, за 100 м, мы грубо-ориентировочно получим, что указанный 100-километровый промежуток был оставлен краем ледника в течение около 1000 лет. В этом случае наша нулевая эквицесса (фиг. 1) будет соответствовать — 2500 Саурамо, а — 800 эквицесса должна соответствовать — 3300 эквицессе Саурамо. Так как, хронология Саурамо точно разработана им, начиная с — 1500 года и позднее, можно ориентировочно принять, что отступление края ледника в Заонежье происходило в отрезке времени, выходящем из рамок хронологии Саурамо на 1000—1800 лет. Но — 1500 год Саурамо есть — 3100 год шкалы де Геера по параллелизации Саурамо (17), а наш — 800 год (оставление краем ледника о-ва Климецкого), равный — 3300 году шкалы Саурамо, есть ориентировочно — 4900 год шкалы де Геера, т. е. — 13 600 год назад. Хронологическая же шкала де Геера захватывает отрезок времени на 4500 лет более ранний, чем шкала Саурамо, начинаясь моментом около 16 500 лет назад (2, 3). Поэтому, при всей проблематичности настоящих сопоставлений, нужно считать, что время отступления края ледника в Южной Карелии полностью помещается внутри хронологической шкалы де Геера, а не наращивает ее снизу.

Западнее ленточные отложения изучались нами с положительными результатами в узкой полосе Ленинградской области, расположенной к северу от уступа глинта (6, 32, 24). В районе к северу от уступа балтийско-ладжского глинта геохронологические исследования дали благоприятные результаты. В окрестностях Ленинграда лен-

точные отложения пользуются почти сплошным распространением в Приневской низменности и достигают мощности свыше 10 м (30). Нижняя часть этой толщи характеризуется отчетливой и правильной слоистостью. Такого же типа ленточные отложения залегают западнее, в Кингисеппском районе. Как показали наши исследования и уже раньше было намечено Саурамо (14), край ледника образовывал в предглинтовой зоне несколько языков, вдавшихся во все сколько-нибудь значительные депрессии рельефа. Более значительные языки следующие: лужский, ковашский, невский и приладожский. Край ледника отступал с очень большой быстротой, измерявшейся для невского языка величиной в 400 м в год. Таким образом, лужский и невский языки, имевшие первоначально длину около 30—35 км, стаяли каждый через 80 лет, причем невский язык перестал существовать раньше, чем лужский.

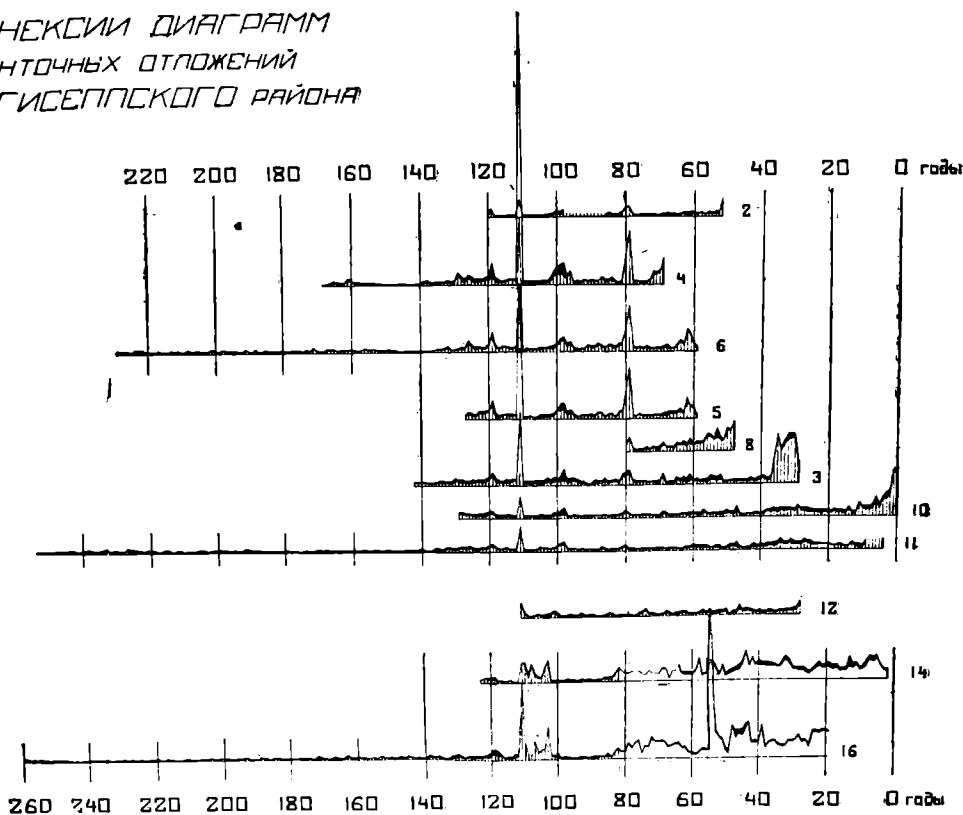
К сожалению, ленточные отложения, типичные к северу от глинта, южнее быстро меняют свой характер; мощность лент делается непостоянной. Ленты, как правило, приобретают большую мощность, а поэтому общее их число в обнажениях невелико (окрестности Новгорода, Шелонь, Мста, Свирь); в более или менее ясно-слоистой толще отдельные горизонты совершенно без признаков слоистости (окрестности Пскова, Мста, Старая Русса); иногда слоистость во всем обнажении едва заметна (в некоторых пунктах Невско-Волховского водораздела и р. Керести). Таков характер ленточных отложений во всем бассейне Волхова и Ильменя и в районе Псковского озера, причем ленточные отложения пользуются широчайшим распространением и достигают мощности 16 м даже на Невско-Волховском водоразделе (в районе ст. Любань Октябрьской ж. д.), а также и в Волховско-Ильменской котловине (по данным Н. Н. Соколова, 27).

Здесь уместно напомнить, что Саурамо, попытавшийся применить геохронологический метод к изучению ленточных отложений Прибалтийских стран

(Литвы, Латвии и Эстонии), непосредственно примыкающих к изученному нами району, также констатировал большие затруднения (13). К северозападу отсюда расположена северная половина Карельского перешейка, где ленточные отложения уже изучены Саурамо, но результаты его работы неопубликованы.

жутке — северной половине Карельского перешейка. По мнению де Геера, окрестности Ленинграда (с. М. Лаврики) оставлены краем ледника в — 3162 году по шведской шкале, около 11 860 лет назад по датировке де Геера, а по Саурамо еще лет на 300 ранее.¹ Так как — 1500 эквицессу Саурамо проводит через Вы-

КОННЕКСИИ ДИАГРАММ
ЛЕНТОЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
КИНГИСЕППСКОГО РАЙОНА



Фиг. 6.

Основной же район работ Саурамо начинается от Выборга, где находится его — 1500 эквицесса, и отделяется от исследованного нами района расстоянием в 100 км. Поэтому продолжать шкалу Саурамо до окрестностей Ленинграда сейчас можно, лишь с помощью недавно вышедшей работой де Геера (4), который воспользовался сообщенными ему в письменной форме замерами, сделанными Саурамо в отмеченном проме-

борг, выходит, что от Ленинграда до Выборга край ледника отодвигался в течение около 350 лет. Таким образом, в Ленинградской области в узкой полосе

¹ По Саурамо (15) финигляциальный период был на несколько сот лет продолжительнее, чем это принимает де Геер. Поэтому — 3162 год де Геера по Саурамо должен быть, вероятно, в действительности — 3560 годом. Мунте (H. Munthe) удлинит хронологию Саурамо еще на несколько сот лет (работы 1929—1930 гг.).



Фиг. 7.

севернее глинта край ледника находился значительно позднее (11 860 или 12 160 лет назад), после того как он в КАССР отступал в Заонежье (13 600 лет назад). Можно еще прибавить, что — 3162 эквицесса, проводимая де Геером через Ленинград, проходит в Швеции несколько южнее 58° с. ш. у северной части Кальмарского пролива и, вероятно, несколько южнее оз. Веттер. А поскольку время отступления ледника в Заонежье должно лежать внутри хронологической шкалы де Геера (готигляциального периода), это тем более справедливо для момента отступления ледника в окрестностях Ленинграда.

Эти попытки ориентировочных сопоставлений наших геохронологических данных со шведскими и финляндскими приводят, таким образом, к выводу, что наши исследования не дадут возможности удлинить 16 500-годовую шкалу, разработанную в Швеции. Они полностью уместаются внутри этой шкалы. Но удлинить шведскую шкалу, распространить геохронологические исследования на более отдаленные этапы позднечетвертичной истории, было основной задачей, стоявшей перед нами в начале геохронологических исследований, предпринятых в 1928 г. по поручению Комиссии четвертичного времени и ископаемого человека Академии Наук СССР.

Мы видим теперь, что эта задача оказалась неосуществимой, так как изученная полоса типичных ленточных отложений (южная Карелия — южная часть Карельского перешейка — южный берег Финского залива) отлагалась в период времени, хронология которого уже разработана в Швеции. К югу от этой полосы, или, точнее, к югу от линии, идущей по балтийско-ладожскому глинту, а отсюда по Свири и на Пудож — Авдеевское, лежат еще огромные площади, покрытые ленточными отложениями, образование которых, можно сказать а priori, происходило в более отдаленный отрезок времени. Но здесь возникает другое и непреодолимое препятствие: ленточные отложения этого второго района — Волховского, Ильменского, южной части Онежского озера — оказа-

лись настолько отличными от скандинавских, что геохронологический метод к ним уже не применим.

Как далеко к югу, в области феноскандинавского оледенения, распространяются ленточные отложения и имеют ли они у периферии своего распространения характер более близкий к скандинавскому?

Последние работы Н. Н. Соколова (28) и Б. Ф. Землякова (21) показывают, что ленточные отложения, повидимому, отсутствуют в исследованных районах Костромского и Нижегородского края, где озерные отложения есть, но имеют уже совсем иной характер.

Ленточные отложения, будучи обнаружены в этой крайней периферической полосе „последнего“ оледенения, где отрицательных данных не так много, чтобы ставить на этой полосе крест, даже в случае пригодности их для геохронологического изучения, не смогут быть связаны непрерывной цепью замеров с типичными ленточными отложениями южной Карелии и окрестностей Ленинграда. Такая цепь встретит на пути отмеченную выше сплошную полосу нетипичных ленточных отложений. Хронологическая связь с такой изолированной периферической областью типичных ленточных отложений, если бы такие и были обнаружены, не сможет быть установлена и при помощи сравнения диаграммы значительно удаленных пунктов. Метод дальних коннексий (телеоконнексий), выдвигаемый в последние годы де Геером (2), встречает единодушную и, мне кажется, уничтожающую критику со стороны почти всех, писавших по этому поводу исследователей: Кёппена (5), Антевса (1), Зандегрена (18), Мильтерса (7) и некоторых других.

Нашим исследователям ленточных отложений, повидимому, остается ограничиться скромной задачей геохронологических исследований на территории одной лишь КАССР. Следует также иметь в виду, что геохронологические исследования чрезвычайно затрудняются у нас отсутствием гипсометрических карт и слабой изученностью четвертичных отложений вообще (особенно

затрудняет недостаток данных о местонахождении и направлении озов, конечных морен, ледниковых шравов), в чем мы так сильно отстали от Финляндии и Швеции. Говорить о специальном изучении ленточных отложений Уральского или Сибирских оледенений, сейчас, разумеется, преждевременно. Обрисованные здесь, довольно безрадостные дальнейшие перспективы должны, однако, существенно измениться, если принять во внимание интереснейшие геохронологические исследования, производимые Б. В. Перфильевым (8, 25) над донными отложениями озер южной части КАССР в районе Бородинской пресноводной биологической станции близ с. Кончозеро. Эти исследования, мне кажется, сулят результаты, во многих отношениях даже более блестящие, чем результаты геохронологических исследований скандинавских ученых.

Цитированная литература

1. E. Antevs. The last glaciation. *Americ. Geogr. Soc., Research Series*, № 17, 1928. — 2. G. de Geer. On the solar curve as dating the Ice Age, the New-York moraine and Niagara Falls through the Swedish time Scale. *Geogr. Ann.*, VIII, 1926. — 3. G. de Geer. Datering av den gotiglaciala isrecension i Scandinavia. *Geolog. Föreningens i Stockholm Forhandlingar*, 51, 1930. — 4. G. de Geer. The Finiglacial subepoch in Sweden, Finland and in the New World. *Geogr. Ann.*, XII, 2/3, 1930. — 5. W. Köppen. Zum Aufsatz von Prof. G. de Geer: Schwankungen der Sonnestrahlung seit 18 000 Jahren. *Geolog. Rundschau*, XIX, 4, 1928. — 6. K. Markov and I. Krasnov. A geochronological study of varve sediments in the north-western region of the USSR. *Бюлл. Ком. четв. пер.*, 2, 1930. — 7. V. Milters. On the so-called Gothiglacial limit in Denmark. *Geogr. Ann.*, IX, 1927. — 8. B. W. Perfiljew. Die Mikrobiologie der Süswasserablagerungen. *Verh. Internat. Ver. f. Limnologie*, 4, 1929. — 9. W. Ramsay. Quartärgeologisches aus Onega-Karelien. *Fennia*, 22, 1904. — 10. J. E. Rosberg. Itbildningar i ryska och finska Karelen med särskild hänsyntill de Karelska randmorenärna. *Fennia*, 7, 1892. — 11. M. Sauramo.

Geochronologische Studien über die spätglaziale Zeit in Südfinnland. Fennia, 41, 1918. — 12. M. Sauramo. Studies on the quaternary varve sediments in Southern Finland. *Fennia*, 44, 1923. — 13. M. Sauramo. Über die Bändertone in den Ostbaltischen Ländern vom geochronologischen Standpunkt. *Fennia*, 45, 1925. — 14. M. Sauramo. Geochronologische Studien in Russland. *Geolog. Föreningens i Stockholm Forhandlingar*, 47, 4, 1925 (1926). — 15. M. Sauramo. On seneglaciala Kronologien i Sverige och Finland. *Geolog. Föreningens i Stockholm Forhandlingar*, 44, 48, 1926. — 16. M. Sauramo. Über die spätglacialen Niveaurschiebungen in Nordkarelien, Finnland. *Bull. Comm. Geol. Finl.*, 80, 1928. — 17. M. Sauramo. The quaternary geology of Finland. *Bull. Comm. Geol. Finl.*, 86, 1929. — 18. R. Sandgren. Om isrecension i Gefletrakten och den senkvartära geokronologien. *Geolog. Föreningens i Stockholm Forhandlingar*, 51, 4, 1929 (1930). — 19. Е. Н. Дьяконова-Савельева. К вопросу о позднеледниковом Онего-Беломорском соединении. *Тр. Ленингр. общ. естествоисп.*, IX, 4, 1929. — 20. Е. Н. Дьяконова-Савельева и Б. Ф. Земляков. Исследования по четвертичной геологии на северном берегу Онежского озера. *Изв. Росс. гидрол. инст.*, 21, 1928. — 21. Б. Ф. Земляков. Геологический очерк Баково-Варнавшинского лесного массива Нижегородского края. „Природа и Хозяйство“, 1930. — 22. М. А. Лаврова. Геологические исследования Двинско-Онежской экспедиции. *Осв. бюлл. Акад. Наук СССР*, А, 18 (31), 1927. — 23. К. К. Марков и И. И. Краснов. Геохронологические исследования в Северозападной области. „Природа“, 5, 1929. — 24. К. К. Марков. Развитие рельефа северозападной части Ленинградской области, ч. I. *Тр. Геолого-разведочного упр. (печ.)*. — 20. Б. В. Перфильев. К методике изучения иловых отложений. *Тр. Бородинской преснов. биол. ст. в Карелии*, 5, 1927. — 26. В. И. Раитман. Результаты геолого-разведочных работ ЦСНХ в Кемско-Ухтинском районе в 1926 г. *Мат. по геол. и пол. ископ. Карелии*. — 27. Н. Н. Соколов. Геоморфологический очерк района р. Волхова и оз. Ильмень. *Мат. исслед. р. Волхова и оз. Ильмень*, VII, 1926. — 28. Н. Н. Соколов. О рельефе Костромского Поволожья. *Тр. Почв. инст. Академии Наук СССР*, 3—4, 1930. — 29. В. М. Тимофеев. Предварительный отчет о геологических исследованиях в районе Онежско-Ладожского водораздела летом 1923 г. *Изв. Геол. ком.*, 1926. — 30. С. А. Яковлев. Наносы и рельеф г. Ленинграда и его окрестностей. 1926. — 31. С. А. Яковлев. О связи бассейна Балтийского моря с бассейном Волги. *Доклады Акад. Наук СССР*, А, 1928.

Научные новости и заметки

ФИЗИКА

Результаты определения силы тяжести на восточных склонах Урала в 1930 г. Летом

1930 г. Астрономический институт и Астрономическая обсерватория Ленинградского университета, на средства Главного геолого-разведочного управления, произвели определения силы тяжести

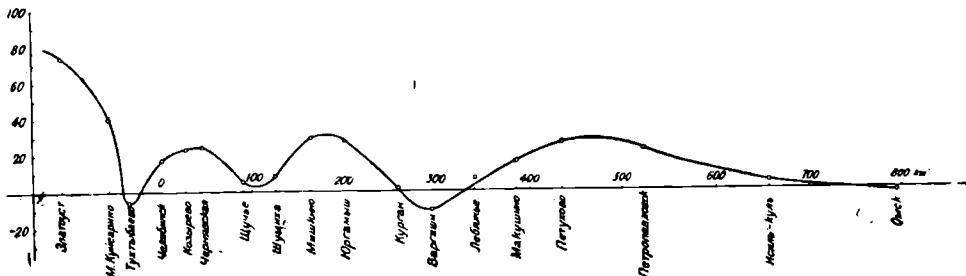
по профилям: Челябинск — Петропавловск и Свердловск — Омск. Программа работ была намечена совместно с геологом П. И. Преображенским.

Результаты определений аномалии силы тяжести по профилю Златоуст — Челябинск — Петропавловск приведены в таблице 1.

Таблица 1

Название пункта	φ широта	λ долгота	h выс. в м	$\Delta g \cdot 10^3$
Златоуст	55°10'	59°40'	426	+ 74
М. Куйсарино	55 10	60 24	308	+ 40
Тухтыбаево	55 6	60 54	251	- 7
Челябинск	55 10	61 20	240	+ 18
Козырево	55 12	61 46	196	+ 23
Черявская	55 12	62 4	184	+ 24
Шучье	55 12	62 45	166	+ 5
Шумиха	55 13	63 17	175	+ 8
Мишкино	55 20	63 53	154	+ 29
Юргамыш	55 22	64 28	158	+ 27
Курган	55 26	65 21	72	+ 1
Варгаша	55 21	65 54	150	- 11
Лебяжье	55 19	66 27	140	+ 7
Макушино	55 12	67 15	140	+ 15
Петухово	55 6	68 1	141	+ 26
Петропавловск	54 53	69 7	126	+ 22

Прилагаемый при сем чертёж (фиг. 1) даёт представление о распределении аномалии силы тяжести Δg по указанному профилю. А именно: около Златоуста мы имеем наибольший максимум в силе тяжести, соответствующий подъёму кри-



Фиг. 1. Результаты наблюдения силы тяжести в Западной Сибири. Цель работы — показать погруженные хребты Урала.

сталлического массива Уральского хребта; второй максимум к востоку от Козырева характеризует приближение к поверхности земли погруженного хребта; третий максимум к востоку от Мишкино вновь даёт указание о приближении древних пород к земной поверхности, и, наконец, четвертый максимум к западу от Петропавловска вновь указывает на приближение тяжелых пород.

Аналогичная картина, хотя и не столь отчетливая, обнаружена на северном профиле между Свердловском и Омском. Результаты наблюдений по указанному профилю даны в таблице 2.

Таблица 2

Название пункта	φ широта	λ долгота	h выс. в м	$\Delta g \cdot 10^3$
Свердловск	56°50'	60°36'	247	+ 40
Косулино	56 44	61 ° 0	254	+ 23
Баженово	56 44	61 24	217	+ 15
Грязновск	56 47	61 41	217	+ 11
Аверино	56 48	62 2	152	- 5
Камышлов	56 49	62 42	97	+ 2
Талица	57 0	63 41	63	- 4
Тугуным	57 2	64 35	89	- 8
Тюмень	57 9	65 32	82	+ 18
Янушар	56 39	66 20	61	- 1
Ишим	56 6	69 27	82	+ 8
Омск	54 59	73 22	79	+ 1

Характерным является, что аномалия в силе тяжести менее резко выражена на северном профиле, чем на южном. Таким образом, можно думать, что хребты погружаются к северу от линии Челябинск — Петропавловск. Соединяя последовательные максимумы около Камышлова и Козырева, около Мишкина и Тюмени, можно провести структурные линии, которые идут, примерно, параллельно направлению основного Уральского хребта.

Эти предварительные результаты, основанные на очень небольшом числе точек, указывают на необходимость более широкого развертывания гравитационных работ на восточных склонах Урала и в Западной Сибири, особенно в связи

с урало-кузбасской проблемой. Вся степная полоса между линиями Свердловск — Омск и Петропавловск — Акмолинск подлежит обследованию в первую очередь.

В текущем 1931 г. на средства Уральского отделения Геолого-разведочного управления и Нефтяного института Астрономический институт взял на себя организацию гравитационной съемки вместе с астрономическими учреждениями: Пулковской обсерваторией, Астрономическими обсерваториями Казанского и Ленинградского университетов, Астрономо-геодезическим институтом

в Москве, Астрономической обсерваторией Ташкентского университета, Геодезическим институтом (б. Межевой) в Москве.

В план работ 1931 г. входят профили:

- 1) Сарапуль — Свердловск,
 - 2) Свердловск — Тюмень — Ишим,
 - 3) Свердловск — Шадринск — Курган,
 - 4) Уфалей — Шадринск — Ялуторовск,
 - 5) Челябинск — Петропавловск,
 - 6) Уфа — Челябинск,
 - 7) Стерлитамак — Белорецк — Петропавловск,
 - 8) Челябинск — Троицк — Кустанай,
 - 9) Магнитогорск — Карталы — Кустанай — Кокчетав,
 - 10) Троицк — Карталы — Орс,к,
 - 11) Кивильская — Мариинский,
 - 12) Актюбинск — Орс,к.
- Всего около 200 точек.

Исключительное значение имеют наблюдения в равнинах вне гор, ибо распределение аномалий силы тяжести даст возможность судить о строении древнего массива погруженных хребтов Урала и этим самым позволит более рационально планировать дальнейшие геолого-разведочные работы в Западной Сибири.

Б. В. Нумеров.

ХИМИЯ

Современное состояние проблемы синтеза жирных кислот. Факт окисления парафина в соответственные кислоты при продувании через него воздуха при температуре 120—150° был установлен Болли еще в 1868 г. Однако, лишь затруднения, которые испытывала в жирах Германия во время мировой войны, создали этому обстоятельству значение важной народнохозяйственной проблемы, рассматривавшейся особой правительственной комиссией под председательством Карла Англера, и обусловили поток исследовательских работ и патентных заявок.

С прекращением войны, исследовательская работа не заглохла, она продолжалась как в лабораторной, так и в полувыводской обстановке. И в настоящее время на Западе имеется опытная заводская установка у Seifen- Kerzen- und Fettsäurewerke A.-G., о результатах работы которой по окислению парафина и жидких нефтяных дистиллатов недавно сообщил Цервер (Chem. Zeitschr., 1930, стр. 257—259 и 279—280), а также заводская установка по окислению нефтяного парафина в Англии, вырабатывающая кислоты, изученные в лаборатории Ливерпульского университета Коллином.

В СССР исследовательская работа по окислению парафина и соляровых масел балаханской и эмбенской нефтей проводится в течение уже нескольких лет в лаборатории МВТУ (П. А. Мошкин), в Теплотехническом институте (Б. Г. Тычинин и К. И. Иванов), в Институте им. Карпова (под руководством Г. С. Петрова). Благодаря энергии последнего, мы располагаем сейчас также

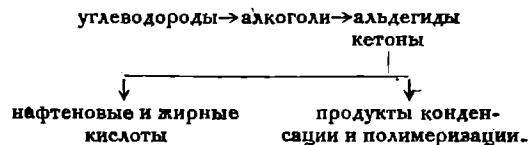
первой, правда очень скромной по размерам, полувыводской установкой.

С октября 1929 г. исследование синтетических нефтяных кислот, полученных по методу Г. С. Петрова из эмбенской солярки, было начато также и в Лаборатории акад. В. Н. Ипатьева в Академии Наук СССР И. Э. Ивановым и автором этих строк.

Резюмируя сейчас обширные данные как иностранных, так и русских исследований, мы попытаемся установить на их основе ряд более или менее бесспорных положений, освещающих современное состояние проблемы с качественной и с количественной стороны.

1) Окисление как парафина, так и соляровых масел идет чрезвычайно легко как под давлением (15 атмосфер и выше), так под атмосферным давлением при простом продувании кислорода или воздуха, одного или в смеси с окислами азота. Окисляемость масел улучшается добавкой катализаторов (напр. стеарата марганца) и предварительной очисткой продукта серной кислотой или жидкой сернистой кислотой (по методу Эделану).

2) Вероятный механизм окисления, по Бонв, определяется следующей схемой:



3) Окисление парафина приводит к образованию твердых кислот, саодообразной конистенции, а соляровых дистиллатов — к образованию жидких кислот. Наряду с кислотами, образуются также эфиры кислот, ангидридные и лактонные группировки, что обуславливает в 2—3 раза более высокое значение числа омыления над кислотным числом. Общий выход кислот доходит до 60—70%; наряду с высокомолекулярными кислотами, отвечающими по числу углеродных атомов кислотам природных жиров, возникают также низкомолекулярные кислоты (растворимые в воде), вплоть до уксусной, а также асфальтогенные кислоты (вследствие конденсации двух и более молекул кислот в одну), не перегоняющиеся даже в вакууме в 1—3 мм и в вакууме с перегретым до 300° паром.

Таким образом технически проблема синтеза жирных кислот уже разрешена и при том вполне удовлетворительно.

Перейдем теперь к более детализированному описанию свойств, получающихся при окислении углеводородов, кислот. При ближайшем исследовании кислот оказалось, что эти синтетические кислоты содержат большое количество оксикислот (в среднем не менее 50%). Обработка кислот бензином показала, что бензин осаждает асфальтогенные кислоты, но что оксикислоты остаются, и при том в большом количестве, в растворимых в бензине карбоновых кислотах. Наличием оксикислот обуславливается невысаливаемость карбоновых кислот (в отличие от природных жирных

кислот и мылонафта) и менее удовлетворительные моющие свойства. Была сделана попытка прямого гидрирования оксикислот (в автоклаве с размешиванием), не давшая положительных результатов в силу легкого распада оксикислот по углеводородному направлению. Продолжая однако эти опыты и стремясь оперировать с возможно чистым продуктом, мы перед гидрированием перегнали карбоновые кислоты под вакуумом и зарегистрировали при этом значительный рост водного числа (до 65 по Гюблю), имевший место, как можно было предполагать, за счет перевода оксикислот в непредельные кислоты. За вероятность такого предположения свидетельствовала также факт появления патента I. G. Farbenindustrie (The chemical Age, 1930, II), охраняющего получение предельных кислот путем гидрирования непредельных кислот, образующихся в результате вакуум-перегонки оксикислот. Однако ближайшее изучение перегнанных кислот показало наличие среди них, наряду с непредельными кислотами, и большого количества непредельных углеводородов, также возникших из оксикислот при их вакуум-перегонке. В какой мере и для каких исходных материалов метод гидрирования может иметь практическое значение, покажет лишь дальнейшее изучение. Пока же отметим, что предпосылкой для дальнейшего изучения проблемы гидрирования синтетических кислот является несомненное наличие иодного числа (равного 25—26) у выделенных в чистом состоянии кислот (возможно, что наличием этого иодного числа объясняется быстрое потемнение с поверхности сваренного на синтетических кислотах мыла), а также надежда на то, что при другом исходном материале (напр. парафине) или при изменении методики окисления удастся получать более стойкие к воздействию повышенных температур оксикислоты. Отметим далее, что, как показало исследование Коллина, при окислении нефтяного парафина возникают не формальные миристиновая, пальмитиновая, стеариновая кислоты, но изомерные им кислоты изо-строения. Это обстоятельство подтверждает предположения некоторых прежних исследователей об изо-строении нефтяного парафина. Вместе с тем, факт выделения ранее при окислении парафина Кельбером нормальных миристиновой и пальмитиновой кислот указывает на нормальное строение парафина Кельбера, повидимому буроугольного происхождения, для которого Крафтом доказан нормальный характер строения. Мы останавливаемся на этом факте для того, чтобы подчеркнуть безразличность выбора и в практическом отношении того или иного исходного материала для окисления, как в отношении парафина, так и солярового масла. Достаточно указать, напр., на резко отличный характер соляровых масел из таких нефтей, как грозненская парафиновая и тяжелая калужская.

Не вдаваясь в неуместное здесь рассмотрение дальнейших возможностей получения из синтетических кислот высоко-качественного материала для мыловарения, отметим, что добавка к мылу на наших мыловаренных заводах 45% карбоновых кислот, как таковых без всякого

облагораживания, уже дала положительные результаты. Итак, если получение высоко-качественного по цвету и запаху сырья для мыловарения потребует еще многих лет работы в различных направлениях — и в этом несомненно причина того, что соответственное производство на Западе еще не разворачивается, — то при некотором снижении требований к качеству мыла мы можем уже сейчас ставить, необычайно простое в технологическом отношении, производство синтетических кислот. Положение нашего рынка в отношении мыла, по сравнению с Западом, резко различно. Прежде всего, сейчас мы имеем годовую норму потребления мыла (1,33 кг на душу населения, в то время как в Англии и в САСШ потребляется 9 кг), требующую однако при умножении на масштабы Союза осуществления программы в 200 000 т. Сырье для этой программы на 87% составляют пригодные для питания (главным образом растительные) жиры и лишь на 13% — суррогаты (мылонафт, канифоль). Повышение удельного веса суррогатов, при недостатке жиров для питания, конечно весьма желательно. Ввиду малого содержания в нефти природных кислот, производство мылонафта может расти лишь с ростом добычи нефти. А потому производственная программа будущего года в 40 000 т вряд ли может быть в ближайшие годы сильно увеличена. Отсюда нетрудно сделать вывод о желательности скорейшего пуска у нас в ход производства синтетических кислот.

Сырьевой базой в виде соляровых масел мы обеспечены уже и сейчас; несколько труднее положение с парафином, для которого, однако, предвидится также значительный рост в ближайшие годы, как в силу роста инсталляций в Грозном, так и в силу приступа к разработке буроугольных залежей (на Украине и в Подмосковском районе) и сланцев. Отметим кроме того, что образующиеся при окислении нефтепродуктов низкомолекулярные кислоты представляют интерес для текстильной и парфюмерной промышленности (как замена кислот кокосового масла), а нерастворимые в бензине оксикислоты (или, точнее говоря, асфальтогеновые кислоты) — для лако-красочной промышленности и производства искусственных смол. С изменением конъюнктуры жирового рынка, с появлением в больших количествах дешевых природных жиров не представит затруднений эти побочные продукты сделать целевыми путем небольшого увеличения температуры и длительности окисления, без переделки инсталляций.

А. Д. Петров

Дешевый водород из аммиака. Водород имеет в настоящее время широкое и разнообразное применение. Получающийся действием водяного пара на восстановленные железные руды при температуре около 1000°, электролизом воды, из водяного газа или из газов коксовых печей и газов, образующихся при крекинг-процессах, он в больших количествах потребляется при синтезе метилового спирта, при гидрировании растительных масел, в процессе Берггуса, при гидрировании фенолов и нафталина.

Но, в то время как гигантские предприятия имеют к своим услугам непрерывно действующие источники водорода со всей арматурой газопровода и компрессии или же, будучи построенными по типу комбинатов, получают водород как побочный продукт почти даром, существуют мелкие потребители водорода, во множестве рассеянные повсюду, единственным выходом для которых остается покупать водород на стороне. Какие большие расходы падают при этом на его перевозку, можно видеть из следующего расчета.

Стальной баллон, вмещающий около 6 куб. м водорода, приведенного к нормальному давлению, весит приблизительно 50 кг; следовательно, вместе с 1 куб. м водорода, весом около 100 г, перевозится 8 кг мертвого груза. В качестве средства, позволяющего избежать это основное неудобство для потребителей, в самое последнее время предложено в Америке воспользоваться аммиаком, как источником водорода. Это звучит парадоксом, так как сам по себе ценный продукт аммиак, наряду с получением его из надсмольной воды коксовых установок, находят выгодным готовить из водорода и азота. Тем не менее это так, и причина здесь кроется в легкой оживаемости аммиака. Аммиак — газ, состоящий на 82,2 весовых процентов из азота и 17,8% водорода и при разложении дающий 75% водорода по объему. В то время как водород является постоянным газом и только в сильно сжатом состоянии накачивается в прочные стальные баллоны, аммиак при обыкновенной температуре легко сгущается в жидкость одним давлением.

Вследствие этого тот же самый баллон, вмещающий 5,6 куб. м водорода может вместить 45 кг жидкого аммиака, который при разложении дает 130 куб. м смеси из азота и водорода, содержащей последнего 98 куб. м. Количество водорода увеличилось в 17 раз, а мертвый груз, приходившийся на 1 куб. м водорода, понизился до величины меньшей 1 кг (50 кг вес баллона плюс 37 кг вес азота). Приняв во внимание стоимость аммиака и издержки на его разложение, американцы находят все-таки более выгодным, в случаях небольшого потребления, пользоваться для приготовления водорода аммиаком. Для этой цели сконструирован компактный прибор, действующий таким образом, что сначала жидкий аммиак вытекает из баллона в испаритель; выходя из него в виде газа в следующее отделение, он полностью разлагается в нем при температуре 600° на азот и водород под влиянием особого катализатора. Теплота образовавшихся горячих газов приводит в действие испаритель. Что касается вопроса об удобстве пользования газовой смесью вместо чистого водорода, то выражают надежду, что во многих практических случаях применение смеси окажется почти одинаково удобным. Так, например, расчет и опыты показали, что вследствие малой удельной теплоемкости азота, температура пламени при сгорании этой смеси с кислородом только на 150—200° ниже температуры, даваемой гремучим газом. (Canad. Chem. Ingen., 1930, III, 86).

Н. Лихачев.

Первая Всесоюзная конференция по горению газообразных смесей и детонации (Москва, 10—15 апреля 1931 г.) В работах конференции приняла участие Государственный Физико-технический институт, Лаборатория высоких давлений Академии Наук СССР, Военно-техническая академия (Ленинград), Научный автомобильный и автотракторный институты, Военно-воздушная академия, Государственный Нефтяной институт (Москва), Азербайджанский нефтяной институт (Баку) и др. исследовательские учреждения Союза. Заслушаны и подвергнуты детальному обсуждению следующие доклады: Н. Н. Семенов — „Теория взрывов газовых смесей и цепи реакции“, А. В. Загулин — „Границы воспламеняемости горючей смеси“, инж. Ковальский — „Кинетика реакций окисления“, П. С. Панютин — „Зависимость между химическим строением веществ и склонностью их к окислению“, А. Д. Петров — „Проблемы получения бензинов с низкой детонацией“, инж. Кузнецов — „Детонация в двигателях внутреннего сгорания“, инж. Бугров — „Сгорание топлива и термодинамика карбюраторных двигателей“, Н. И. Ворогушия — „Сгорание топлива и термодинамика бескомпрессорных быстроходных дизелей“ и др. В докладах были затронуты как теоретические, так и практические вопросы, связанные с явлениями горения и детонации. Конференция объединила представителей различных специальностей (физико-химиков, химиков-органиков, технологов-нефтяников и инженеров-конструкторов двигателей), прорабатывающих с разных сторон одну общую задачу: максимального эффективного использования жидкого топлива.

Конференция выработала конкретный и детальный план дальнейшей исследовательской работы (в соответствии с пожеланием Конференции по планированию исследовательской работы) и для ее объединения и координирования создала постоянный орган (Комитет по горению и детонации) при НИС ВСНХ. Учитывая современные тенденции развития моторостроения на Западе и в САСШ, конференция обратила внимание Союзнефти на необходимость всемерного качественного улучшения общей бензиновой продукции Союза путем повышения в ней удельного веса: а) бензинов из природного газа, б) стабилизированных крекинг-бензинов и в) бензинов гидрогенизации. Кроме того, конференция отметила необходимость выпуска стандартизованной в детонационном отношении бензиновой продукции и наметила методы и шкалу для оценки детонации.

Труды конференции выходят отдельным сборником.

А. Петров,

ГЕОЛОГИЯ

Ленточные породы эоценового озера Грин-ривер в Колорадо. Среднеэоценовая свита Грин-ривер, характеризующаяся прекрасной ископаемой флорой, занимает свыше 70 000 кв. км в штате Колорадо, Юта и Вайоминг, достигая свыше 600 м мощности. Так как многие породы этой

толщи имеют ленточное строение, то В. Брэдли (U. S. Geol. Survey, Prof. Paper 158, 1929) на основании их изучения выяснил некоторые элементы климата и продолжительность эпохи существования озера. Вероятны прохладная, влажная зима и относительно длинное, теплое лето. Годовая температура, вероятно, около $17-18^{\circ}\text{C}$; осадки варируются около 850—1100 мм, будучи распределены различно по сезонам. Толщина лент различна, смотря по породе: в горючих сланцах она имеет всего 0.014 мм, в тонко-зернистых песчаниках 9.8 мм, в среднем же толщина 0.18 мм. Глубина озера не превышала 20—30 м в местах отложения ленточных пород. Удалось установить в ленточных отложениях три периодических цикла: в 12, 50 и 21 600 лет, из которых первый соответствует периоду солнечных пятен, второй неясен и третий связан с периодом в 21 000 лет изменений эксцентриситета земной орбиты и цикла предвращения равноденствия. На основании подсчетов слоев установлено, что эпоха Грин-ривер длилась от 5 до 8 миллионов лет. Складывая эти числа с предположительной продолжительностью других эпох американского эоцена (Уосэч, Бриджер и Юайнта) в 8—25 миллионов лет, получаем длительность всего эоцена от 13 до 33 миллионов лет, в среднем 23 миллиона, что довольно близко согласуется с цифрой, полученной для эоцена на основании определения радиоактивности минералов.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Гигантская ископаемая черепаха. Хорошо сохранившиеся скелеты и щиты ископаемых черепах довольно редки. Тем больший интерес представляет *Colosochelis atlas* — гигантская черепаха, недавно монтированная в Американском музее естественной истории в Нью-Йорке. Этот экземпляр был добыт в одном из оврагов, прорезывающих Сиваликские холмы Индии, прославившиеся своими ископаемыми позвоночными еще в первой половине прошлого столетия. По своим размерам *Colosochelis* самая крупная из всех известных до сего времени черепах, как ископаемых, так и современных. Длина ее щита по кривизне 2.5 м, ширина 1.5 м, что в общем соответствует предположениям Фальконера, описавшего ее остатки из Сивалика в 1837—1868 гг. По сравнению с ней имеет скромные размеры даже общеизвестная, достигающая 1.5 м длины, слоновая черепаха Галапагосских островов (*Tetudo elephantina*).

Ю. А. Орлов.

АНТРОПОЛОГИЯ

Дискуссия о расе в антропологии. Принимаю во внимание, что „расовый вопрос“, помимо своего громадного теоретического значения, имеет еще важное прикладное и даже политическое значение, Антропологический кружок при Тимирязевском институте в Москве включил в план своих занятий на 1930—1931 г. проработку расо-

вого вопроса в антропологии. Было решено устроить в течение года ряд занятий по следующей программе: 1) методология в расовом вопросе, 2) понятие расы в ботанике, зоологии, антропологии и социологии, 3) современные течения в западноевропейской литературе, 4) процессы расообразования (генетика, ламаркизм, дарвинизм), 5) итоги проработки указанных тем. Параллельно с этим принято вести работу в комиссионном порядке вместе с соответствующей комиссией Общества биологов-материалистов. В первом собрании (29 ноября 1930 г.) был заслушан доклад Е. Смирнова на тему „Раса как элементарная систематическая группа“. Тезисы доклада были таковы: 1) раса — элементарная систематическая группа; она образуется из особей, объединенных максимальным сходством; представляя собой закономерно построенный комплекс, раса может быть определена с математической строгостью; 2) добавочные критерии расы — определенный ареал распространения и наличие входящих в нее особей; 3) раса и все прочие систематические группы реальны в том смысле, что они объективно существуют в природе в форме определенных комплексов, которые мы характеризуем таксономическими понятиями; 4) расу, как единицу, систематически не следует смешивать с единицами других биологических дисциплин (фила — в филогенетике, изоген и чистая линия — в генетике); такое смешение часто происходит, но оно является грубой методологической ошибкой.

Второй доклад — А. С. Серебровского — был посвящен вопросу „Понятие расы“. Основные положения этого доклада следующие. Понятие о расе возникает на базе существования различных генотипов человека. Это первый, вполне реальный физиологический элемент. Однако, если бы людей разных генотипов отнесли к разным расам, то можно было бы насчитать миллион таких рас. Так как это не удовлетворит антропологов, то из числа существующих признаков выбирают только те, которые дают резкое различие географического распределения. Так как это различие в географии генов обусловлено историческими, а не физиологическими причинами, то расу над рассматривать как понятие историческое, а не физиологическое (или генотипичное в частности). Расой будет популяция людей, прошедших совместно длительную историю, в течение которой либо эта популяция генотипически изменилась, либо изменились другие популяции (либо и те и другие), т. е. возникла генотипическая разница. Так как „величина“ генотипической разницы измеряется человеком отчасти субъективно, то и понятие расы неизбежно вносится субъективный элемент, который следует, по возможности, отбросить.

Б. Н. Вишневецкий.

ФИЗИОЛОГИЯ

Пищеварение при авитаминозах. Наблюдая над процессом пищеварения у собак с фи-стулами в двенадцатиперстной кишке и в нижней части подвздошной, Хенри Невер (Henry E. Never)

имел возможность проследить судьбу отдельных порций корма, вызываемые им секрецию и движение кишек, рефлексы привратника, измерять скорость прохождения пищи и анализировать содержимое двенадцатиперстной кишки. При кормлении животного пищей, совершенно не содержащей витаминов, по мере развития авитаминоза наступали все более и более явственные расстройства пищеварительного процесса, заключавшиеся в ненормальностях пилорического рефлекса и опорожнения желудка, в понижении секреции, в задержке передвижения пищи и удаления ее из кишечника, в замедлении резорпции вообще, особенно же всасывания жиров, и в зависящем от этого более долгом пребывании жирных кислот в кишке. Последнее обстоятельство произвело на исследователя впечатление первичного фактора, из которого можно вывести другие отмеченные им ненормальности.

Дальнейшие исследования, произведенные в сотрудничестве с Бернгардом Массури (Bernhard Massuri) над пищеварением двух собак, из которых у одной были фистулы в двенадцатиперстной и подвздошной, а у другой в тощей и подвздошной кишках, окончательно убедили Невера в значении жиров как причины расстройства резорпции с его последствиями. Эти опыты показали, что при безвитаминоном питании в отсутствие жиров наступает лишь легкое нарушение процесса всасывания, между тем как от прибавки жира к корму происходят, вследствие отщепления жирных кислот, значительные расстройства резорпции и другие указанные выше явления. (Arch. f. Physiol., ССХХIV, 6, 28 V 1930, pp. 787—792; ССХХV, 5—6, 22 IX 1930, pp. 582—590).

А. Елагин.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Памяти Н. А. Бегичева. Четыре года назад (18 мая 1927 г.) на берегу Ледовитого океана в устьях р. Пясины на Туруханском севере скончался промышленник-пушник, пользовавшийся в научных кругах именем отважного исследователя полярных берегов Сибири, открывший остров, названный его именем.¹

Никифор Алексеевич Бегичев родился 9 февраля 1874 г. в заштатном городке Цареве б. Астраханской губернии. Н. А. стал рано помогать отцу и по хлебопашеству и по рыбачеству, сопутствуя ему по Волге и по берегам Каспия, а потому даже начальной школы порядком не кончил. С 1896 по 1900 г. он состоял на военной службе во флоте. В качестве боцмана Бегичев совершал заграничные плавания на парусном учебном судне „Герцог Эдинбургский“, требовав-

¹ Нижесообщаемые данные извлечены из рукописных дневников и записей Бегичева, найденных мною на Енисейском севере в 1927—1928 г. и переданных в Академию Наук СССР. Эти материалы подготовлены ныне к печати Полярной комиссией Академии Наук.

шем от команды выдержки и отваги. Когда в 1900 г. Академия Наук организовала по почину геолога Э. В. Толля экспедицию на судне „Заря“ для обследования Новосибирских островов, Земли Санникова и острова Беннета, на должность боцмана был взят Бегичев. В этой экспедиции, состоя в должности непосредственного начальника команды судна, Бегичев принимал также участие в научных работах по метеорологии.

Экспедиция вернулась без Толля, который с несколькими спутниками отправился на байдарке к острову Беннета. О нем не было никаких



Бегичев

известий. Обеспокоившись его судьбой, Академия Наук послала на поиски экспедицию из шести отборных матросов и поморов, возглавляемую лейтенантом Колчаком. Бегичев был назначен его помощником. По идее Н. А. было решено отправиться на небольшом китобойном вельботе. Покрыв более 500 км в море, экспедиция добралась до острова Беннета. Здесь нашли зимовье Толля, оставленное им письмо и собранные коллекции. Из письма Толля видно было, что он со спутниками отплыл 26 октября (8 ноября) 1902 г. из губы Павла Келпена (о. Беннета) на юг, имея провизии всего на 14 дней. Стало очевидно, что все они погибли в пути. Спасательная экспедиция вернулась в Петербург.

Несколько лет спустя, мы видим Бегичева на севере Туруханского и Хатангского края, где он промышленяет пушнкой. В поездах, связанных с промыслом, он слышался от туземцев о таинственном острове, лежащем северо-восточнее Хатангской бухты в Ледовитом океане, у самых берегов Сибири. Туземцы, почитая остров землей дьявола, никогда не приставали к нему. Бегичев решил проникнуть на этот остров. Никто из туземцев в начале не дернул пригласить к нему. Н. А. нашел спутников среди русских обитателей Дудинки — Кузнецова и Семенова, и тогда уже к ним присоединился долган Диомид Уксусников. И вот вчетвером, с самыми примитивными инструментами — компасом, бусолю, биноклем и шагомером, они тронулись в путь зимой, захватив с собой лодку. 4 мая 1908 г. Бегичев достиг берегов острова. Он обошел и исследовал весь остров, причем обнаружил залежи каменного угля и места зарождения нефти. Остров оказался богатым и зверем и птицей. Пробыв на острове более года и составив его описание, Н. А. отправился в Петербург и здесь, в Академии Наук и Географическом обществе, прочел о нем доклады. Научные сферы отнеслись с большим вниманием к открытию Бегичева. Остров был нанесен на карту и получил имя Бегичева.

Н. А. приглашали на службу различные научные учреждения. Но его тянуло в ледяную пустыню. К этому времени относится встреча Бегичева с Хансеном, оставившим следующие строки о Н. А.: „Бегичев был крепкий молодец с виду, по крайней мере в сумерках, когда он мне рассказывал о своем острове; гладко выбритое, выразительное лицо его слегка напоминало Амундсена, когда тот сбрил себе бороду“¹.

Бегичев поселился на Енисейском севере, женился на местной крестьянке и стал промышленять зверя на Туруханском севере. Среди туземцев и местного русского населения Н. А. пользовался большим уважением и неограниченным доверием.

В феврале 1915 г. Главное гидрографическое управление обратилось к Бегичеву, находившемуся в Хатангской тундре, с просьбой оказать помощь экспедиции Вилькицкого, суда которой „Таймыр“ и „Вайгач“ были затерты льдами у мыса Штеллинга на Таймырском полуострове. Предполагалось вывести команду судов на санях в Дудинку и Гальчику. Попутно нужно было оказать помощь и капитану Свердрупу, который был также затерт льдами на „Эклизпе“, недалеко от того же мыса Штеллинга. Свердруп был послан русским правительством на розыски безвестно пропавших исследователей лейтенанта Брусилова и геолога Русанова.

На оленях, по неизвестным местам Бегичев прошел до места стоянки „Эклизпа“ и вывел первую партию команды Вилькицкого в 50 человек к Дудинке (затем и Вилькицкий и Свердруп, воспользовавшись благоприятной конъюнктурой, вырвались из льдов и пошли своим путем). Выполнив это задание, Н. А. пересек две до тех пор

¹ Фр. Хансен. В стране будущего. 1915, стр. 156—157.

неизвестные реки, которым дал имена своих дочерей Лидии и Тамары. Впрочем, открытие этих рек не было Н. А. оформлено надлежащим образом и они остались не нанесенными на карту.

В 1919—1920 гг. норвежское правительство снарядило экспедицию на яхте „Хейман“ к Таймырскому полуострову в поиски за двумя спутниками Амундсена — Петером Кнудсеном и Паулем Тессемом. В 1918 г. Амундсен послал их с депешами с Таймыра на радиостанцию на острове Диксон. С тех пор они бесследно исчезли. Норвегия обратилась к Советскому правительству с просьбой организовать совместную русско-норвежскую экспедицию. По предложению народного комиссара по иностранным делам Чичерина и председателя Комитета северного пути Шольца организация этой экспедиции была поручена Бегичеву. 12 апреля 1921 г. Н. А. тронулся в путь с острова Диксон и 10 августа того же года им были найдены останки Петра Кнудсена.

В следующем году Бегичев принял участие в экспедиции, обследовавшей Норильский край и р. Пясину, в качестве помощника руководителя этой экспедиции инж. Урываева. В эту поездку, уже окончив работы по экспедиции, Н. А. нашел скелет Тессема на острове Диксон, недалеко от того места, где стояла посланная на розыски яхта „Хейман“, на скалистом берегу моря, в 3 км от радиостанции.

После 1922 г. Бегичев продолжает жить на Туруханском севере и промышленяет зверя. В 1926 г., по предложению Туруханского союза, Н. А. организует кооперативную артель из шести человек „Белый медведь“ для добычи экспортной пушнины в устьях р. Пискины. Поехали на три года. К сожалению, было отпущено недостаточно продуктов питания и мало железа для крыши на зимовье. В результате недоедания и сырости помещения, Н. А. и другой член артели заболели цынгой. В конце апреля 1927 г. продукты были съедены, и тогда Н. А. отправил одного из членов артели В. М. Натальченко на радиостанцию Диксон за продуктами. Натальченко отправился 4 мая. Когда же 19 мая он привез на Пясину продукты, Н. А. уже не был в живых. Он скончался 18 мая в 7 ч. у.

Тело Бегичева было опущено в могилу на высоком берегу океана. На ней поставлен крест с надписью: „Под сим крестом покоятся тело известного путешественника и инициатора промысловой артели Н. А. Бегичева, скончавшегося 18 мая 1927 г., 53 лет от роду“.

По ходатайству Академии Наук СССР и Географического общества семье Бегичева назначена усиленная пенсия.

П. М. Устимович.

БИБЛИОГРАФИЯ

Издания Академии Наук СССР по естествознанию, вышедшие в феврале и марте 1931 г.

Доклады Академии Наук СССР, А, 1931, № 2, стр. 29, фиг. 10. Ц. 50 к. G. Nádson et G. Filippov (G. Philippov). De la formation de nouvelles races stables de microorganismes sous l'influence des rayons X. — III. Apparition de races chez

le Sporobolomyces. G. Nadson et C. Stern. De l'action des rayons ultra-violetes et des rayons X sur la cellule des levures. W. Franzschel. Über die Zugehörigkeit eines Aecidium auf Berberis zu der *Russinia rugymaea* Erikss. Г. Ю. Верещагин. Влияние Байкала на летний термический режим Ангары. Н. С. Смирнов. Два новых вида коловраток (*Rotatoria*) из Уссурийского края. С. А. Чернов. Об идентичности *Gymnodactylus microlepis* Lantz. u. *G. fedtschenoi* Strauch. То же, № 3, стр. 30, фиг. 6. Ц. 50 к. А. Н. Цветков. Об основном психофизическом законе. J. Orlov. Über die Reste eines primitiven Pinnipediens aus den neogenen Ablagerungen Westsibiriens. С. Flerov. A review of the elks or moose (*Alces Gray*) of the Old World. — On the generic characters of the fam. *Tragulidae* (Mamm., *Artiodactyla*). G. Nadson et C. Stern. De l'action combinée des métaux et des rayons X sur les levures E. Stern. De l'action combinée des métaux et des rayons X sur les bactéries lumineuses. То же, № 4, стр. 30, фиг. 6. Ц. 50 к. В. Герасимович. Probability problems connected with the discovery of variable stars in a photographic way. V. Barovskij. Description d'une nouvelle espèce du genre *Malthodes* Kiesw. de l'Asie orientale (*Coleoptera*, *Cantharididae*). G. Nadson und G. Burgwitz. Hefen des Nördlichen Eismeerces, А. Н. Крылов. Одна из главных причин гибели дирижаблей R. 38 и R. 101 и некоторых других. А. Е. Ферсман. О новой закономерности состава гранитных пегматитов.

Ежегодник Зоологического музея, т. XXXI, вып. 3—4, стр. 212, фиг. 90, табл. 10. Ц. 5 р. N. Filipjev. Lepidopterologische Notizen. IX. Ein neuer Obstblütenschädling aus dem Ussuri-Gebiet. N. Kusnezov (N. Kuznecov). On the systematic position of the genus *Davidina* Obth. (*Lepidoptera*, *Papilionodea*). В. И. Перелешина. Материалы для фауны пауков западных и югозападных частей Восточной Европы. А. Semenov-Tian-Shanskij et S. Medvedev. Conspectus specierum rossicarum tribus *Ochodaeina* (*Coleoptera*, *Scarabaeidae*). М. К. Серебрянников. Возрастная изменчивость и процесс роста черепа у белки (*Sciurus vulgaris* L.). А. Б. Беме и Д. Б. Красовский. Материалы к познанию экологии ногайского тушканчика (*Dipodipus sagitta* pogai Sat.). А. Н. Кириченко. Научные результаты энтомологических экспедиций Зоологического музея в Уссурийский край. IV. *Hemiptera* Cryptosegata. С. С. Смирнов. Научные результаты Дальневосточной гидрофаунистической экспедиции Зоологического музея в 1927 г. III. *Crustacea*, *Phyllopora conchostaca*. В. В. Гуссаковский. Восточно-палеарктические виды рода *Gastrosericus* Spin. (*Hymenoptera*, *Sphécidae*). П. Д. Резвой. Научные результаты Дальневосточной гидрофаунистической экспедиции Зоологического музея в 1927 г. II. Краткий очерк исследованных экспедицией водоемов. N. Filipjev. Wissenschaftliche Ergebnisse der entomologischen Expeditionen des Zoologischen Museums in dem Ussuri-Lande. III. Übersicht der ostsibirischen Arten der Gattung *Peronea* Curtis (*Lepidoptera*, *Tortricidae*). А. В. Федюшин. Восточнопалеарктические формы черноголовой

гачки (*Parus atricapillus* L.) с точки зрения климатического ортогенеза.

Известия Академии Наук СССР, Отделение математических и естественных наук, 1931, № 1, стр. 148, фиг. 22, отд. табл. 3. Ц. 2 р. 50 к. K. Ogorodnikov (K. Ogorodnikoff). Sur le théorème-limite de la théorie des erreurs d'observation. N. Bogoliubov. Sur l'approximation trigonométrique des fonctions dans l'intervalle infini. Première partie. А. Н. Чураков. Современное состояние наших знаний о стратиграфии и тектонике древних отложений южной части Средней Сибири. Часть первая. А. М. Попов. *Cyclopteridae* (*Pisces*). Охотского моря по сборам гидрографической экспедиции Восточного океана. P. Schmidt. A list of fishes, collected in Japan and China by Dr. A. Bunge and N. Grebnitzky A. И. Толмачев. Об оледенении Таймыра. А. Мартынов. On some new remarkable *Odonata* from the Permian of Archangelsk district.

Б. А. Личков. О строении речных долин Украины. Днепр, бассейн Южного Буга. Стр. 72, фиг. 2, табл. 1. Ц. 1 р. 50 к.

Материалы Комиссии по изучению Якутской АССР, вып. 9, стр. 372, фиг. 32, карт 1. Ц. 10 р. С. Е. Шрейбер. Медико-санитарное обследование населения Вилюйского и Олекминского округов.

Отчет о деятельности Академии Наук Союза Советских Социалистических Республик за 1930 г. Общий отчет, составленный Непременным секретарем академиком В. П. Волиным, отчеты о работах действительных членов Академии и отдельных академических учреждений с указателями научно-литературных трудов в отдельном приложении. Стр. 296. Ц. 6 р. (С приложением).

Производственный план Академии Наук СССР на 1931 г. Стр. 168. Ц. 6 р.

А. М. Судилова. Сравнительно-анатомическое изучение мускулатуры и иннервации тазовой области и задних конечностей *Ratitae* (*Struthio*, *Rhea*, *Dromaeus*). Стр. 84, фиг. 9. Ц. 2 р. 50 к.

Труды Байкальской лимнологической станции, 1, стр. 199, фиг. 5, табл. 4, цифр. табл. 2. Ц. 6 р. Т. Б. Форш. К вопросу о химическом составе воды притоков озера Байкала. А. Н. Световидов. Материалы по систематике и биологии хариусов озера Байкала.

Труды Геологического музея, т. VIII, стр. 356, фиг. 85, табл. 18, карт 1. Ц. 10 р. М. А. Лаврова. К геологии Онежского полуострова Белого моря. Георгий Фредерикс. О возрасте палеозоя Восточного Забайкалья. М. Б. Едемский. Геологические исследования в бассейнах рр. Пинеги, Кулоя и Мезени в 1929 г. Д. С. Белякин и М. А. Лаврова. Кристаллические горные породы окрестностей г. Онеги. А. В. Мартынов. О новых ископаемых насекомых Тихих Гор. Отдел *Neoptera* (без *Miomoptera*). В. Рябинин. Новые силурийские строматопоридеи с р. Подкаменной Тунгуски (Красноярский округ). В. П. Колесников. *Trochidae* чокрака. Н. Б. Вассоевич и А. Г. Эберзин. Материалы к изучению киммерийских *Prosodaspa* Tourg.

Статья I. D. Obručev (D. Obrutschew). Über *Coccosteus trautscholdi* (Easman). А. И. Турутанова-Кетова. Материалы к познанию юрской флоры бассейна оз. Иссык-куль Киргизской АССР.

Труды Геоморфологического института, вып. 1, стр. 282, фиг. 38, табл. 4, карт 1. Ц. 6 р. О Геоморфологическом институте. Б. Л. Лячков. Некоторые черты геоморфологии Европейской части СССР. А. А. Григорьев. Материалы к географии восточной окраины Ленинградского округа. С. Ф. Егоров. Рельеф и наносы восточного побережья Большой Иmandры. Н. Н. Кузнецов-Угамский. Бассейн оз. Иссык-куль как географическое целое.

Труды Памирской экспедиции 1928 г., вып. VII, Геология и геохимия, стр. 106, фиг. 9, табл. 8. Ц. 2 р. 75 к. Д. И. Щербаков. К геохимии Алайского хребта. А. А. Сауков. Опробование и анализы руд Хайдаркана и Чауая. А. В. Москвин и А. А. Сауков. Щелочные породы с р. Джурьсай в Южной Фергане. Г. А. Юдин. Материалы по геологии долины р. Бартауг.

Труды Сейсмологического института, № 14, стр. 21, фиг. 17. Ц. 75 к. Д. И. Мухометов. Ирпинское землетрясение в Италии 23 июля 1930 г.

А. Е. Ферсман. *Новый промышленный центр за полярным кругом (Хибинский апатит)*. Стр. 56, фиг. 12, табл. 3. Ц. 60 к.

Другие издания

Архив биологических наук, т. XXX, вып. 5—6, стр. 519—685. Гос. изд., 1930. Ц. 1 р. 75 к. А. М. Троицкая-Андреева. О коллагеновой субстанции артерий человека в различных возрастах. А. Н. Гурфейн. Методы количественного учета бактерий в воде. Р. К. Гальперина. Некоторые наблюдения над теплорегуляцией у животных с травматизированной эндокринной системой. А. М. и М. Л. Петрунькины. О влиянии введения кислоты в щелочи на реакцию кроликов на морфий. В. С. Исупов. Прибор для укрепления воронки на выводных протоках желез. М. М. Горбунова. К вопросу о лечении В-авитаминозы сухими пивными дрожжами. А. Я. Кроль. Опыт выделения *V. abortus Bang.* из молока коров. Е. Н. Сперанская-Степанова. К вопросу о влиянии паразитовидного аппарата и симпатической нервной системы на содержание Са в сыровотке крови. В. Г. Баранов. Влияние цитовидной железы на регуляцию сахара крови. В. И. Иоффе и В. М. Берман. Влияние холода

на местные инфекционные процессы. Сообщение I. К вопросу о роли холода в образовании местных инфекционных очагов. В. М. Константинов. К вопросу о барьерной роли печени. (Опыты с введением коллоидных витально-красящих веществ взвесей в воротную вену). В. М. Константинов. О влиянии временного прижатия артерий на отложение трипановой синьки и туши при внутривенном их введении. В. М. Константинов. О влиянии местных воспалительных процессов на витальное поглощение трипановой синьки в ретикуло-эндотелиальной системе. С. С. Салазкин. Исследования об образовании мочевины в животном теле. Сообщение I. Введение. С. С. Салазкин и Л. Т. Соловьев. Исследования об образовании мочевины в животном теле. Сообщение II. Образование мочевины в изолированных органах и выпрессовываемых из них соков.

Астрономический ежегодник на 1931 г., стр. 211. Изд. Астроном. инст., Л., 1930. Ц. 2 р. 50 к. Астрономические постоянные; начало времен года. Эфемериды и прямоугольные координаты Солнца. Прецессия, абerrация и параллакс Солнца и фазы Луны. Эфемериды Луны. Эфемериды больших планет. Редукционные величины. Средние места звезд (Система Boss'a). Средние места полярных звезд (Система Boss'a). Видимые места звезд (Системы Boss'a и Eichelberger'a). Видимые места полярных звезд (Системы Boss'a и Eichelberger'a). Таблицы для определения широты по Полярной. Высота и азимут Полярной. Затмения. Вспомогательные таблицы. Пояснение к эфемеридам Ежегодника. Программа радиосигналов и таблицы их редукций.

Известия Уральского области, под ред. П. И. Преображенского, М. О. Клер и П. М. Иджина, карт. 83, разрезом 44. Изд. Уральского ГРУ, Свердловск, 1930. Ц. 2 р. 25 к.

Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. XXIV, вып. 4, стр. 439. Изд. Всесоюз. инст. прикл. бот. и новых культур, Л., 1930. Ц. 6 р. В. В. Маркович. Масляны на Черноморском побережье Кавказа. С. Г. Гинкул. Пальмы Черноморского побережья Кавказа. И. Петяев. Камфорное дерево. А. Б. Ланина. Юрки Закавказья. М. Леммлейн. Анатомическое исследование волокна представителей рода *Cissus* на Черноморском побережье Кавказа. А. Д. Лебедев. Содержание волокна в листьях различных форм юкк и драцен в пределах Черноморского побережья СССР. Э. И. Короткова. История распространения уншу на побережье и современное состояние его культуры. В. В. Маркович. Коммерческий мандарин Индии.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Июнь 1931 г.

Непременный секретарь академик В. Воллин

Ответственный редактор }
Редакционная коллегия } Акад. А. А. Борисяк, акад. Б. А. Келлер,
акад. В. Ф. Миткевич, И. И. Превент,
А. Ю. Харит.

Ленинградский Областлит № 14053

1 9 3 1

Тираж 4000—3¼ печ. л. Заказ № 857.

ТАН—9 л., 12.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1931 год

на НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ

ДВАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

ДВАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

Ответственный редактор Редакционная коллегия

ЖУРНАЛ
ВЫХОДИТ

12

НОМЕРАМИ
В ГОД

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

на год 6 руб. с доставкой
„ 1/2 года 3 „ „ „

— ЦЕНА —
ОТДЕЛЬНОГО НОМЕРА **60 КОП.**

ЖУРНАЛ
ВЫХОДИТ

12

НОМЕРАМИ
В ГОД

Журнал имеет целью популяризировать достижения естествознания среди широких масс натуралистов: научных работников и аспирантов в научных и научно-исследовательских учреждениях, преподавателей естествознания в высшей и средней школе, всех исследователей в поле и лаборатории, агрономов, лесничих, врачей, инженеров, краеведов, студентов натуралистов и т. п. Таким образом ж. „Природа“ рассчитан на довольно квалифицированный круг читателей, обладающих достаточной подготовкой в области естествознания.

Путем ознакомления со всеми последними и новейшими результатами и достижениями научно-исследовательской деятельности в Союзе и за границей журнал стремится дать научным работникам возможность следить за прогрессом науки в областях, смежных с их специальностью, и побуждать их к решению актуальных задач, связанных с общим состоянием наук о природе, черпая в соседних специальностях материал для разработки своей собственной.

Располагая целым рядом авторитетных специалистов в разных областях естествознания, работающих в многочисленных учреждениях, институтах, лабораториях и музеях Академии Наук, журнал имеет возможность давать всегда строго-научный и проверенный материал.

Глубоко убежденная в плодотворности неразрывного союза между трудом и наукой, редакция будет освещать научные проблемы в связи с социалистическим строительством нашего Союза.

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ

1. Подписчики, не получившие отдельных номеров выписываемого журнала, заявляют об этом в почтовое отделение, которое производит доставку. (Номер и адрес почтового отделения подписчик может узнать у письмовооца).

2. Подписчики, вовсе не получившие выписываемого издания, обращаются в место сдачи подписки.

Несоблюдение этого порядка замедляет исполнение жалобы.

3. Жалобы подаются в следующие сроки:

- а) на неполучение журналов, выходящих не реже одного раза в неделю, — не позже, как в течение месяца, следующего за подписным,
- б) на неполучение изданий, выходящих один и два раза в месяц, — не позже, как в течение двух месяцев, следующих за подписным, и
- в) на неполучение изданий, выходящих реже одного раза в месяц, — не позже, как в течение двух месяцев после выхода из печати неполученного номера данного журнала.

По истечении этих сроков жалобы не принимаются.

В жалобе следует подробно указать: наименование издания, срок и место сдачи подписки, фамилию и адрес подписчика.

Цена 60 коп.

1931

ГОД

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА

НА

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

20-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

- И. И. Заславский.** Химический состав метеоритов.
- А. П. Виноградов.** Химический элементарный состав морских организмов в связи с вопросами их систематики и морфологии.
- Е. Ф. Чиркова.** К вопросу о генезисе некоторых пермских углей (с 6 фиг.).
- А. Ф. Соседко.** По северо-восточной Персии (с 10 фиг.).
- Акад. А. Е. Ферсман.** К использованию богатств Урала.

Научные новости и заметки

Химия, Ботаника, Палеозоология, Зоология, Физиология, Научная хроника,
Рецензия, Библиография.

В 1931 г.
ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

с доставкой:

на год 6 руб.
„ полгода 3 „

**ЦЕНА
ОТДЕЛЬНЫХ
НОМЕРОВ — 60 к.**

В 1931 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 „	— „
„ 1930 „	„	6 „	— „

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

в Секторе распространения Издательства Академии Наук: Ленинград, 1,
Таможенный пер., д. 2, тел. 5-55-78, и в магазинах „Международная Книга“:
Ленинград, просп. Володарского, д. 53-а, тел. 1-72-02;
Москва, Кузнецкий Мост, д. 18, т. 3-75-46.