

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

К. Фриш. Пчелы, их зрение, обоняние, вкус и язык. Перевод с английского проф. В. В. Алпатова. Под редакцией и с предисловием акад. Е. П. Павловского. Издательство иностранной литературы, М., 1955, стр. 1—92. Цена 3 р. 30 к.

Вышедшая в Издательстве иностранной литературы, небольшая книга К. Фриша заслуживает всяческого внимания не только биологов, но и всех, кто соприкасается с явлениями, происходящими в живой природе. К. Фриш является одним из крупнейших естествоиспытателей, выдвинутых германской наукой XX с., и его работы служат примером того, как правильно поставленное экспериментальное исследование дает сперва результаты, которых ожидал экспериментатор, а затем, естественно расширяясь и углубляясь, приводит к открытию совершенно новых явлений, о существовании которых нельзя было даже подозревать.

Фриш первоначально работал над зрением рыб и низших ракообразных, а в 1914 г. появился его классический труд по зрению пчелы, которая с тех пор сделалась основным объектом исследования Фриша, а позднее и многих других ученых. Содержание этой монографии многократно излагалось в отечественной литературе. Укажем только, что Фриш применяет на пчеле тот же метод создания временной связи между безусловным раздражителем, кормом, и безразличным раздражителем — цветом и формой объектов, который И. П. Павлов с таким блеском использует на собаке. Надо сказать, однако, что Фриш самостоятельно выработал свой метод и познакомился с учением Павлова только в конце 20-х годов. Этот же условнорефлекторный метод был им использован в исследовании обоняния пчелы (1919 г.). Вышедшая в 1934 г. монография, посвященная вкусовому анализу пчелы, заканчивает первый цикл работ Фриша об органах чувств пчелы. Но одновременно его внимание было привлечено к особому явлению, которое мы обозначаем как сигнализацию, а он называет «языком пчел». Оно состоит в том, что пчела, прилетевшая с источника корма с хорошим взятком, выполняет в улье ряд определенных движений — «танцев», которые мобилизуют пчел на работу на том же источнике пищи; механизм организованной работы десятков и сотен индивидуумов пчелиной семьи был, таким образом, освещен. Эта работа, опубликованная в 1923 г., сразу получила большую популярность, ибо точное доказательство общения между несокомыми было совершенно неожиданно; в любом учебнике пчеловодства можно найти изложение выводов этой работы.

За этими исследованиями последовали работы советских пчеловодов по управлению деятельностью пчел на трудно опыляемых культурах. Однако это было только начало. Дальнейшая работа над сигнализацией показала Фришу, что в его первоначальном исследовании были некоторые ошибки. Он установил, что пчелы не только сигнализируют о появлении корма, который надо где-то искать, но совершенно точно указывают, в каком направлении и на какое расстояние нужно лететь за кормом, причем ориентиром оказалось положение солнца на небе в данный момент. Точность сигнализации, выполняемой пчелой, производит, по выражению Фриша, «сказочное» впечатление (1946 г.). Но тем не менее это факты, уже проверенные другими исследователями. Исследования по сигнализации составляют второй цикл работ Фриша.

Третий цикл заключается в следующем. Лучи света, исходящие от голубого неба, поляризованы. В разных точках небосклона проценты поляризации различны и закономерно изменяются по отношению к линии, соединяющей солнце с противоположащей ему точкой небосклона. Вся эта система распределения процентов поляризации перемещается в течение дня по небосклону вместе с солнцем. Для нормального человеческого глаза различия в степени поляризации между отдельными участками голубого неба совершенно неуловимы и обнаруживаются только посредством специальных приборов. Между тем глаз пчелы не только улавливает эти различия, но они служат ей ориентиром в полете. Изменяя плоскость поляризации лучей голубого неба посредством так называемого поляроида, Фриш мог изменять ориентацию танца пчел и управ-

лять их полетом. Различение поляризованного света доказано и для некоторых других беспозвоночных. В настоящее время множество исследований в разрабатываемых Фришем областях ведется в разных странах. В СССР работы по танцам и сигнализации ведутся в Физиологическом институте АН СССР в Колтушах, в Ленинградском и Московском университетах.

В небольшой рецензируемой книге Фриш излагает свои главные результаты весьма простым и понятным языком. Немногие места, которые можно истолковать как легкий уклон к антропоморфизму, не отражаются на главном. Перевод сделан хорошо. Книгу можно рекомендовать каждому, кто интересуется прогрессом в изучении живых существ.

Б. Н. Шванвич.

А. В. Гупцевич. Мокрецы, кровососущие двукрылые семейства *Heleidae*. В помощь работающим в поле и лаборатории. Изд. Зоол. инст. АН СССР, М.—Л., 1956 : 1—51.

Брошюра рассчитана на широкий круг научных и практических работников и является первой сводкой по биологии и систематике мокрецов фауны СССР. После краткого введения автор приводит необходимые сведения по морфологии, анатомии и биологии мокрецов, а также по распространению массовых видов. Далее характеризуется их медицинское и ветеринарное значение и даются сведения по борьбе с мокрецами. Отдельный раздел посвящен методам сбора, сохранения и исследования личинок, куколок и взрослых насекомых. Затем следует список литературы на русском, английском и немецком языках (41 работа) и приложение — «Таблица для определения видов кровососущих мокрецов, найденных в СССР».

Для первоначального ознакомления с кровососущими двукрылыми удобны таблица отличий мокрецов от мошек и москитов, приводимая в начале брошюры, а также сравнительная таблица трех встречающихся в СССР родов кровососущих мокрецов. Кроме необходимых сведений по наружному строению взрослых насекомых, автор приводит оригинальные и литературные данные по фазам развития мокрецов, по анатомии родов *Culicoides* и *Leptoconops*, а также краткие сведения по биологии массовых видов. Данные по анатомии мокрецов были представлены в отечественной литературе (Померанцев, 1932, 1935; Гупцевич, 1948), но они были разрозненны и находились в изданиях, малодоступных широкому кругу практических работников. Приведенные материалы по фазам развития мокрецов, к сожалению, не велики, что объясняется ограниченностью сведений по этому вопросу. Для проведения практических обследований было бы очень желательно составление хотя бы краткой определительной таблицы родов мокрецов по личинкам и куколкам. Это бы значительно помогло выявлению мест выплода кровососущих мокрецов, так как исключало бы лишнюю трату времени на выведение из личинок и куколок некровососущих родов мокрецов, имеющих второстепенный интерес. Большое внимание уделено методам сбора, хранения и дальнейшей обработки материала. Хотелось бы, однако, чтобы эти сведения были еще более детальными. Так, при описании методов нахождения личинок и куколок упоминается промывание почвенных проб через сита. Следовало бы подчеркнуть удобство применения системы сит с убывающим размером ячеек от верхнего к нижнему сити (Hill, 1947). При описании методики вскрытия опущен такой важный прием: до помещения в физиологический раствор усыпленного в эфире мокреца его следует окунуть в спирт. В противном случае, вследствие несмачиваемости поверхности тела, погрузить мокреца в физиологический раствор не удастся. Как правило, препараты из собранных в спирт мокрецов удовлетворяют большинству требований. Это касается, прежде всего, признаков строения головы, ее придатков, крыльев, конечностей и гениталий. При изготовлении препаратов не следует только проводить все насекомое через КОН. Для сохранения рисунка крылья нужно отделить и не вымачивать в едком кали. Единственным недостатком спиртового материала является трудность выяснения рисунка среднеспинки, что не всегда достигается подсушиванием насекомого. Однако сам спиртовой материал гораздо лучше сохраняется при транспортировке, хранении и приготовлении препаратов и также более удобен при массовых сборах. Некоторые признаки (строение головы и гениталий) не могут быть рассмотрены на сухом материале. Все это подчеркивает необходимость сочетания спиртовых сборов с выборочной наколкой на минудии или сохранением части сбора в сухом виде в пробирках.

Весьма ценной является снабженная рисунками определительная таблица кровососущих видов мокрецов, найденных в СССР (31 вид *Culicoides* и 4 вида *Leptoconops*). Эта таблица включает 9 видов *Culicoides* и 4 вида *Leptoconops*, не упоминавшихся в прежней сводке по фауне мокрецов СССР (Гупцевич, 1952). Хотелось бы, чтобы в этой брошюре нашла место определительная таблица видов по микроскопическим препаратам (опирающаяся на строение лобной полоски и нижнечелюстного щупика), тем более, что автор ранее, впервые в литературе ввел строение лобной полоски для определения видов

рода *Culicoides* и подчеркнул важность обоих этих признаков (Гуцевич, 1952). Может быть следовало также поместить определительную таблицу по гипопигиям самцов, хотя бы той части видов, по которым имеются соответствующие данные. Досадным упущением является отсутствие рисунков крыла многих видов мокрецов, входящих в определительную таблицу (*Culicoides nubeculosus* Mg., *C. puncticollis* Beck., *C. subfascipennis* Kieff., *C. simulator* Edw., *C. truncorum* Edw., *C. fagineus* Edw., *C. desertorum* Gutz., *C. similis* C. I. M. и *C. schultzei* End.). Это особенно важно для определения последних 5 видов, рисунки крыла которых не приводились в русской литературе.

В целом же это краткое руководство по изучению биологии и систематики мокрецов является весьма полезным для всех, работающих по кровососущим двукрылым. Оно, несомненно, привлечет внимание энтомологов к этой еще далеко недостаточно изученной группе.

И. Амосова.

C. H. Lindroth. Die Fennoskandischen *Carabidae*. Eine tiergeographische Studie. I (Spezieller Teil), 1945 : 1—709; II (Die Karten), 1945 : 1—277; III (Allgemeiner Teil), 1949 : 1—911. Göteborg. Meddelanden från Göteborgs Musei Zoologiska Avdelning, 109, 110, 122 (Göteborgs Kungl. Vetenskaps-och Vitterhets-Samhälles Handlingar, sjätte földen, ser. B, Band 4, № 1—3).

Обширная монография известного шведского энтомолога Карла Линдрота посвящена современной фауне жужелиц Фенно-Скандии и истории ее формирования в послеледниковое (послевюрмское) и отчасти в ледниковое время. В понятие Фенно-Скандии автор включает весь Скандинавский п-ов (Норвегию и Швецию с прилегающими к их побережьям островами), Финляндию с Аландскими о-вами, а также некоторые районы СССР: Мурманскую обл., Карельскую АССР (на юг и восток до линии Свирь—Онега — Выг-озеро—Сорока) и север Ленинградской обл. (Карельский перешеек к северу от р. Сестры).

Для всей этой территории характерно единство ее геологической истории в четвертичное время, причем она была полностью покрыта предпоследним (рисским) оледенением и почти полностью последним (вюрмским). В связи с вюрмским оледенением большая часть межледниковой фауны Фенно-Скандии была уничтожена или оттеснена на юг и на восток. Относительно немногие виды пережили оледенение в «убежищах» (рефугиумах) вдоль западного и северного побережья Норвегии. В послеледниковое время вместе с отступанием ледника происходило заселение освобождающихся территорий, шедшее, по-видимому, как со стороны свободных от ледника районов средней и восточной Европы, так и из упомянутых рефугиумов.

Основной задачей зоогеографического исследования Фенно-Скандии является поэтому восстановление истории ее послеледникового заселения видами разного происхождения — вселившимися с юга и с востока и уцелевшими в рефугиумах, из которых они мигрировали на юг и восток.

Для разрешения этой задачи жужелицы представляют исключительно благоприятный объект. Это семейство очень богато видами, причем разные виды обладают чрезвычайно различными направлениями специализации и экологическими требованиями. Среди них есть эвритопные и крайне стеноотопные формы, есть обитатели разных ландшафтов и разных типов почв, ксерофилы и гигрофилы, виды с обширными ареалами и узко локализованные, живущие в мало затронутых человеком биоценозах или тесно связанные с человеком. Наряду с этим между жужелицами почти отсутствуют монофаги и олигофаги, что делает их распространение относительно мало зависящим от распространения других видов животных и растений (кроме эдификаторов). Наконец, жужелицы весьма разнообразны также по способности к передвижению. Некоторые из них довольно хорошо и постоянно летают; другие, обладая развитыми крыльями, летают лишь изредка; у третьих наряду с полнокрылыми формами, способными к полету, есть и формы, обладающие более или менее редуцированными задними крыльями; у четвертых задние крылья всегда редуцированы и поэтому их расселение по воздуху невозможно. Таким образом, уже изучение экологии, морфологии, способности к расселению и ареалов отдельных видов жужелиц позволяет с большой долей вероятности судить о том, как шло заселение территории Фенно-Скандии данным видом, а изучение всей фауны жужелиц в целом придает такому суждению высокую степень точности.

Поэтому не случайно попытка разрешить эту интереснейшую задачу была принята именно К. Линдротом — лучшим знатоком фауны жужелиц скандинавских стран, много работавшим также и по фауне других умеренных районов северного полушария.

Работа его в известной степени облегчалась тем, что фауна жужелиц Фенно-Скандии относительно бедна, насчитывая лишь немного более 350 видов, а также хорошей фаунистической изученностью Швеции, Норвегии и Финляндии, обусловленной почти

двухсотлетним — со времен Линнея и Де-Геера — интенсивным исследованием этой, сравнительно ограниченной территории. К сожалению, советская Карелия и Кольский п-ов остаются изученными значительно слабее, а обширные материалы, собранные в послевоенное время, обработаны и опубликованы далеко не полностью и в большей части остались не известными автору рецензируемого труда.

С другой стороны, та же интенсивность исследования территории сделала необходимыми для автора и критическое обобщение и изучение гигантской литературы (как энтомологической, так и по смежным отраслям знания) и обширнейших коллекционных материалов, причем последние были рассредоточены, помимо крупных музеев, также в многочисленных частных коллекциях. Уже это предварительное изучение было своего рода научным подвигом. К этим материалам автор сумел добавить еще результаты более чем двадцатилетней личной фаунистической работы, обширные экспериментальные данные и, самое главное, ряд интересных выводов. Итогом всей этой работы и явилась настоящая монография.

Труд К. Линдроса состоит из трех томов.

Первый том — «Специальная часть» — представляет подробный обзор использованных автором материалов. Основу этого тома составляет каталог всех жуужелип, известных из Фенно-Скандии. В него включены 362 вида (в дополнениях к III тому к этому числу добавляются еще 2 вида, обнаруженные в Швеции в 1945—1948 гг.). Среди этих видов некоторые известны из рассматриваемой области только по одиночным экземплярам, имеющим, очевидно, завозное происхождение (*Carabus monilis* F., *Clivina collaris* Hbst., *Perigona nigriceps* Dej. и др.) или случайно занесенным ветром или морем (например, единственный экземпляр обладающего сильным полетом степного *Calosoma denticolle* Gebbl., обнаруженный на южном побережье Финляндии). Кроме того, в списке выделены также один подвид (*Patrobis septentrionis australis* J. Sahlb.) и одна форма не вполне ясного таксономического значения (*Nebria gyllenhali balbii* Bon.); сведения о ряде других подвидов приведены при соответствующих видах.

Роды и виды внутри родов расположены в алфавитном порядке. Автор мотивирует такое расположение неустановленностью систематического порядка (особенно усложненного работами французского энтомолога Р. Жаннеля) и практическими удобствами, а в особенности тем, что «каждый вид представляет совершенно самостоятельную проблему». В данном случае такой порядок, действительно, вполне обоснован. Некоторое неудобство представляет только отсутствие в томе алфавитного указателя (кроме указателя синонимов).

Данные о каждом виде сообщаются по следующей схеме:

1. Наименование вида и важнейшие синонимы.
2. Распространение. Здесь перечислены точные местонахождения (для редких или локальных видов) или границы (для видов обычных и широко распространенных) в пределах Фенно-Скандии, причем порядок перечисления всегда стандартизован: Швеция, Норвегия, Финляндия и «русские области»; далее следуют данные о распространении в «соседних областях» (Дания, Эстонская и Латвийская ССР, Ленинградская обл., Британские о-ва, Фарерские о-ва, Исландия) и сведения об ареале вида в целом. Ареалы классифицируются в 7 довольно условных типов: циркумполярные, палеарктические, западно-палеарктические, европейско-кавказские, европейско-средиземноморские, чисто европейские и амфиатлантические, т. е. расположенные по обеим сторонам Атлантического океана.
3. Экология. В первую очередь сведения о характерных биотопах вида в условиях Фенно-Скандии, но также (по литературным данным) и в других частях ареала.
4. Биология. а) Время активности имаго, сезон размножения, зимующая фаза, б) кормовые связи имаго и личинок.
5. «Динамика». Точнее — данные о возможностях расселения вида и, в частности, о развитии задних крыльев и способности к полету.
6. Изменчивость. Включены лишь формы, встречающиеся в Фенно-Скандии, причем аберрации в расчет не приняты.
7. Систематика. Этот раздел включается лишь при наличии новых данных о систематическом положении вида или о внутривидовых формах.
8. Нахождения в ископаемом виде.

Для сокращения объема этого раздела автор широко пользуется в нем сокращенными обозначениями для географических районов, названий научных учреждений, периодических изданий и авторов (последние всегда обозначаются лишь тремя буквами, причем эти сокращения не всегда совпадают с общепринятыми).

Списку видов предшествует перечень важнейших использованных периодических изданий и просмотренных коллекций (как принадлежащих музеям и другим научным учреждениям, так и частных), а завершается том обширной (свыше 500 названий) библиографией, алфавитным указателем синонимов, объяснением используемых сокращений и, наконец, схематической картой принимаемого в книге расчленения Фенно-Скандии на географические районы.

Второй том — наименьший по объему — состоит из 335 карт, на которых нанесены данные о распространении в Фенно-Скандии 333 видов и 2 внутривидовых форм (названных выше). Отсутствуют карты распространения видов, нахождения которых

в Фенно-Скандии сомнительны или случайны. Несколько странным кажется, что нет карт распространения двух свойственных Фенно-Скандии видов жужелиц — *Bembidion scandinavicum* Lindgr. и *Bradycellus ponderosus* Lindgr.; правда, первый из них пока известен по немногим особям из трех пунктов северной Швеции и прилегающей части Норвегии, а второй — лишь по одному экземпляру из северо-восточной Финляндии; представляется вероятным обнаружение обоих видов и на территории СССР.

Оба рассмотренные тома в целом содержат обширный и чрезвычайно ценный материал — зоогеографический, экологический, биологический и библиографический, и не только служат основой для третьей части монографии К. Линдрота, но и являются важнейшим пособием при любой работе по жужелицам Палеарктики, а в особенности, конечно, по северной Европе и северу европейской части СССР.

Центральное место в монографии занимает третий том — «Общая часть». Он открывается кратким предисловием (стр. 7—9), в котором автор говорит о необходимости при биогеографических исследованиях сочетать полевую, лабораторную и кабинетную работу и указывает, что без эксперимента невозможно достаточно точно установить, какой фактор в том или ином случае определяет распространение вида. Далее следует столь же краткое «Введение к III части» (стр. 10—13), в котором обсуждены основные вопросы построения тома и объяснены некоторые термины, применяемые автором. В частности, он предлагает заменить известный термин С. Экмана «Ausbreitungsökologie» (экология расселения) термином «динамика», а «Existenzökologie» (экология существования) Экмана называть просто «экология».

Остальное содержание третьего тома разделено на три части. Первая из них — «Некоторые принципиальные замечания» — включает 4 небольших, но чрезвычайно интересных раздела.

Первый раздел — «О современной систематике насекомых» (стр. 13—26). Здесь К. Линдрот высказывается (прежде всего с практической точки зрения) за сохранение в энтомологии «больших» родов (с выделением внутри них, в случае необходимости, подродовых группировок) и критикует раздробление родов, производимое Жаннелем. Аргументация автора близка к приводившейся рецензентом,¹ который тогда, к сожалению, не знал рецензируемого труда.

Далее с той же практической точки зрения подвергнута резкой критике тенденция к изменению установившихся видовых наименований на основе безоговорочно применяемого закона приоритета и высказаны соображения в пользу «принципа постоянства», предложенного Гейкертингером. Автор предлагает следующую примерную поправку к закону приоритета: «Наименования видов и родов, которые были даны до 1850 г. и не применялись (или применялись только в качестве синонимов) в научной литературе после 1900 г., не должны употребляться для замены применявшихся позднее наименований».

Затем автор касается вопроса о внутривидовых подразделениях, указывая, что подвиды должны описываться только в совершенно ясных случаях и по большому материалу. Попутно сказано, что сложная система соподчинения внутривидовых категорий, примененная Брейнингом в его известной монографии рода *Carabus*, «запутана и совершенно неестественна», а также, что мелкие единицы (типа «аберраций») должны в случае необходимости получать только определяющие названия (например: *f. nigra*, *f. coerulescens*, *f. rufipes* и т. д.) без указания имени автора.

Второй раздел — «Об использовании литературы» (стр. 26—29). Он посвящен принципам отбора литературы, «необходимой и достаточной» для проведения той или иной работы. Критикуется поверхностность, проявленная Р. Жаннелем при обработке жужелиц для серии «Fauna de France» и приведшая к ряду ошибок.

В третьем разделе — «О задачах музеев» (стр. 29—35) — изложены взгляды автора на принципы постановки энтомологических коллекций в музеях и других научных учреждениях. Указывается, что ценным является каждый, точно этикетированный экземпляр и что поэтому понятия «дублет» не существует. Для удобства определения предлагается иметь, помимо основной зоогеографической коллекции, меньшую по объему справочную систематическую коллекцию (для данной области), включающую небольшое число особей каждого вида, образцово смонтированных, снабженных необходимыми препаратами (фаз развития, гениталий и др.) и точными определениями (с указанием лица, производившего определение).

В четвертом разделе — «О синэкологии и сингеографии» (стр. 35—47) — выражено скептическое отношение к трактовке (на современном уровне знаний) отдельных видов наземных животных в качестве членов экологических «сообществ». Для того чтобы перейти к изучению синэкологии, необходимо обладать достаточными знаниями об аутоэкологии каждого вида, входящего в биоценоз. Во всяком случае, бессмысленно строить биоценозы из одних жужелиц. Далее указывается, что наземные зооценозы, как правило, не насыщены, и поэтому конкуренция между экологически сходными видами имеет гораздо меньшее значение, чем абиотические (особенно климатические) факторы, а также хищники, паразиты и болезни.

¹ О. Л. Крыжановский. 1954. О практическом понятии «род» в энтомологической систематике. Зоол. журн., XXIII, 5 : 993—1001.

«Сингеографией» автор называет объединение видов в группы, обладающие примерно одинаковыми ареалами, и построение на этой основе биогеографического районирования. Для Фенно-Скандии нет необходимости создавать новую систему такого районирования на основании распространения жужелиц, поскольку оно хорошо укладывается в существующую схему ботанико-географического районирования.

Вторая часть тома (Аналитическая) (стр. 48—416) включает прежде всего изложение многочисленных экспериментов автора по выяснению предпочитаемых видами условий температуры, влажности, типов субстрата и т. д. на «экологических органчиках» разных типов. При этом одни виды обладают стабильными предпочтениями, другие — лабильными. Удалось экспериментально показать, что ряд видов, живущих на известняках («кальцифилов»), в действительности не обнаруживают связи с химизмом почвы, а представляют ксерофильные и термофильные формы, связанные с более благоприятными для них микроклиматическими условиями известняков.

Далее проанализированы фауны жужелиц 21 острова или островной группы в пределах Фенно-Скандии, причем каждая из них сравнивается с 1—2 расположенными поблизости районами материка, и разобраны возможные пути заселения этих островов (особенно — нелетающими формами). Наиболее высокий процент нелетающих видов отмечен на островных группах Хитра, Дённа, Лотфотен и Вестеролен вдоль побережья Норвегии, причем некоторые из этих видов отсутствуют в соседних областях материка.

Затем рассматривается явление диморфизма в развитии нижних крыльев. Им обладают 50 из 362 видов жужелиц Фенно-Скандии. По-видимому, это явление наследственно обусловлено, причем у двух видов, изученных экспериментально, наследственно доминирует короткокрылость, а полнокрылые особи гомозиготны. Отмечено, что состоянием местообитаний, их сужение и изоляция благоприятствуют короткокрылым видам и формам, изменчивость же и расширение местообитаний — полнокрылым, а периодическая смена этих условий (например, при чередовании ледниковых и межледниковых эпох) — диморфным. Предполагается, что константно короткокрылые виды (или их предки) прошли диморфную стадию, во время которой подверглись воздействию факторов, благоприятствующих отбору нелетающих особей. Отмечено также, что полнокрылые особи — «парашютисты» — преобладают на границах ареала и в недавно заселенных районах, тогда как преобладание короткокрылых особей указывает на длительность заселения района. Это позволяет делать весьма вероятные выводы о направлениях миграций отдельных видов.

Сильное преобладание короткокрылых форм на западном побережье Норвегии (где у некоторых диморфных видов полнокрылые особи вообще отсутствуют) говорит о том, что эти виды были в период вюрмского оледенения изолированы в рефугиумах вдоль Норвежского побережья. По мнению автора, по меньшей мере 9 диморфных видов пережили это оледенение на территории Фенно-Скандии. Интересно, что 5 из них ныне не встречаются в горах выше границы леса или в тундре, что дает представление о климатических условиях в рефугиях во время оледенений.

Последняя часть (Синтетическая) открывается анализом понятия ареала и говорит о достоверности приводимых карт; в последнем разделе поучительна схема относительной изученности жужелиц Фенно-Скандии и данные об относительной «частоте» и «редкости» видов в разных частях их ареалов.

Интересен раздел об отношениях фауны Фенно-Скандии с другими областями северного полушария. В нем привлекают внимание карты, на которых изолиниями показано число видов, общих для Фенно-Скандии видов и для областей, лежащих за ее пределами, а также число видов в разных частях Фенно-Скандии, стремительно возрастающее по направлению к югу. Из общего числа рассматриваемых видов (362) отнесены: к категории циркумполярных — 26, палеарктических (преимущественно бореальных) — 225, западно-палеарктических — 46, европейско-кавказских — 11, европейско-средиземноморских — 10, чисто европейских — 42, амфиатлантических — 2. Интересно, что полнокрылые виды обладают, как правило, заметно более обширными ареалами, чем короткокрылые.

Раздел о распределении видов по основным фитогеографическим областям (их принимается 7, из них 3 в пределах альпийской зоны) состоит, по существу, из одной большой таблицы и кратких выводов из нее. Наиболее бедной фауной обладает альпийская зона, в которой (в целом) встречается только 72 вида, из них лишь 1 (*Nebria nivialis*) свойствен исключительно ей. В области хвойных лесов насчитывается уже 276 видов, а в областях смешанных и буковых лесов — по 316.

Следующий большой раздел — «Факторы существования» — включает ряд глав, посвященных влиянию отдельных факторов на распространение жужелиц. Не имея возможности подробно разбирать этот раздел, мы упомянем лишь важнейшие выводы.

1. Теплолюбивые виды связаны с районами, где июльские температуры выше средних, а холодолюбивые — с районами низких июльских температур. Это правило верно как для макро-, так и особенно для микроклиматических условий.

2. Виды, зимующие в личиночной фазе, тяготеют к западным частям Фенно-Скандии, тогда как виды, ограниченные ее восточными частями, в подавляющем большинстве зимуют в фазе имаго.

3. Для биологических целей мало пригодны данные о «суммах тепла», поскольку они добыты обычным метеорологическим путем, т. е. не микро-, а макроклиматическим.

4. Важное значение имеют:

а) влажность воздуха и субстрата (особенно как фактор, ограничивающий распространение сухолюбивых и теплолюбивых видов);

б) продолжительность снежного покрова и его глубина;

в) сумма часов солнечного сияния (особенно для гелиофильных видов).

5. Жужелицы, как животные, тесно связанные с почвой, сильно зависят от ее свойств. Так, фауны прибрежных участков резко различаются в зависимости от размера частиц почвы. Для каменистых участков, галечников, крупного и мелкого песка и глины можно указать виды-индикаторы, связанные лишь с этими почвами. Большую роль играет химизм почв, причем, помимо хорошо известных галофилов, можно назвать и некоторые виды, ограниченные субстратами с определенной кислотностью (особенно среди обитателей болот) и т. п. Некоторые виды приурочены к местам недавних лесных пожаров.

6. Явление «петрофильности» (т. е. приуроченности к каменистым или скальным субстратам) связано с микроклиматическими, прежде всего термическими, свойствами этих субстратов.

7. Большинство жужелиц — резко выраженные полифаги. В питании многих видов, особенно в имагинальной фазе, значительное место занимают растительные вещества. Из 138 видов, относительно питания которых есть полевые или экспериментальные данные, 53 вида поедали только животную пищу, 37 — только растительную, а для 48 отмечено смешанное питание. В питании личинок роль животных веществ более отчетлива. Могут быть отмечены некоторые предположения или определенные кормовые связи (например, паразитирование личинок *Lebia* на куколках листоедов), но они, как правило, не носят характера монофагии.

8. Число паразитов жужелиц и поедающих их хищников относительно невелико по сравнению с другими группами насекомых.

9. Исходя из двух предыдущих положений, можно считать, что биотические факторы играют в распространении жужелиц подчиненную роль и что оно определяется в первую очередь абиотическими (климат и почва) и динамическими факторами.

10. Лишь 49 видов жужелиц Фенно-Скандии всегда не способны к полету; 263 вида всегда имеют развитые крылья (из них у 177 наблюдался полет в естественных условиях); 50 видов проявляют диморфизм в развитии крыльев. Большинство *Carabidae* — плохие летуны и ветер оказывает сильное влияние на направление их полета.

11. Основным фактором расселения жужелиц является пассивный перенос по воздуху или по воде (в том числе и со льдом). Попутно приведены интересные данные о роли морских проливов, как зоогеографических границ. Перенос другими животными не имеет для жужелиц существенного значения, зато многие виды переносятся человеком, а некоторые, в условиях Фенно-Скандии, имеют синантропный характер.

Завершает монографию раздел об истории фауны Фенно-Скандии. Первая ее глава посвящена изменениям, происшедшим в фауне за последнее столетие. За это время фауна, по-видимому, обогатилась несколькими видами жужелиц. Границы ареалов ряда видов несомненно расширяются, и они становятся более обычными. Наряду с этим некоторые виды (в частности, связанные с девственными лесами) становятся реже или даже вымирают. Сделана попытка анализа причин этих изменений.

На основе анализа субфоссильных позднечетвертичных находок жужелиц в Фенно-Скандии выяснены дополнительные данные по истории ее фауны.

В главе о реликтах дано определение этого понятия и проанализированы 43 вида, обладающие в пределах Фенно-Скандии разорванными ареалами. В 17 несомненных и 8 вероятных случаях эти разрывы имеют реликтовый характер, в остальных случаях они связаны со случайными миграциями или завозом. Реликты делятся автором на «холодовых», сохранившихся со времен с более холодным климатом, «тепловых», являющихся свидетелями более теплого климата, «береговых» и, возможно, оттесненных человеком.

Последняя глава посвящена последнеиковому заселению Фенно-Скандии. В нем, по существу, синтезировано все содержание книги. Автор доказывает, что заселение происходило с трех основных направлений:

1) с юга, из средней Европы (280 «надежных» и «почти надежных» и 12 «возможных» видов);

2) с востока и юго-востока, с территории европейской части СССР (267 «надежных» и «почти надежных» и 23 «возможных» вида); среди видов, двигавшихся отсюда, можно наметить четыре группы:

а) балтийскую, связанную со смешанными лесами,

б) южно-карельскую, преимущественно таежную,

в) беломорскую, пережившую оледенение в районе Белого моря в рефугиуме, изолированном с востока и юга,

г) канинско-кольскую, тундровую;

3) с запада и северо-запада, из рефугиумов вдоль побережья Норвегии (97 «надежных» и «почти надежных» и 33 «возможных» вида); эти рефугиумы располагались,

судя по биогеографическим данным, двумя группами: в юго-западной части побережья, примерно между Ставангером и Трондхеймом, и в его северо-восточной части, от Лотенских о-вов до п-ова Рыбачий; среди обитателей рефугиумов были виды с весьма разнообразной биологией, от типичных арктических видов, как *Diachila arctica*, до относительно теплолюбивых форм, например *Carabus problematicus*.

При этом только около четверти (25.4%) видов, ныне населяющих Фенно-Скандию, пришло в нее с одного направления; свыше половины (50.3%) — с двух, а почти четверть (24.3%) — со всех трех.

Фауна Фенно-Скандии, взятая в целом, отличается крайней молодостью. Эндемичных видов в ней нет (считавшийся эндемиком *Bembidion scandinavicum* найден позднее в горах Аляски). У *Carabus problematicus* прослежено образование эндемичных подвидов.

В конце третьего тома помещены английское резюме основных положений книги, дополнение к первым двум томам (посвященное новым географическим, экологическим и биологическим данным об отдельных видах) и большой список литературы к «общей части» (свыше 700 названий).

Оценивая труд К. Линдрота, нужно отметить следующие его основные достоинства: удачный выбор объекта исследования, позволивший со значительной точностью ответить на поставленные вопросы; обширность и достоверность использованного материала; скрупулезную точность в его обработке; умение подойти к объекту с разных сторон и сочетать полевые и экспериментальные методы работы; наконец, обоснованность выводов.

Наряду с этим должны быть указаны и некоторые недочеты. Так, автором использована, да и то не полностью, лишь дореволюционная русская литература, тогда как советская почти целиком осталась вне поля его зрения. Не использованы, например, интересная работа В. Ю. Фридолина «Животно-растительное сообщество горной страны восточных Хибин» (изд. АН СССР, М.—Л., 1936 : 1—295+5 листов таблиц) и ряд фаунистических статей, относящихся к рассматриваемой области. Имеются отдельные спорные положения в «Общей части». Не всегда удобна принятая в тексте система сокращений, особенно в третьем томе, где расшифровка их затруднена отсутствием соответствующих указателей и карты, имеющихся только в первом томе.

Эти, относительно незначительные недостатки отнюдь не обесценивают выдающегося труда К. Линдрота. Он, несомненно, займет почетное место в мировой зоогеографической литературе и будет интересен и полезен не только для энтомологов и биогеографов, но и для биологов многих других специальностей.

О. Л. Крыжановский.

P. Buchner. Endosymbiose der Tiere mit pflanzlichen Microorganismen. Basel—Stuttgart, 1953 : 1—771. П. Бухнер. [Эндосимбиоз животных с растительными микроорганизмами].

В рецензируемой сводке в сжатой форме подводятся некоторые итоги исследований по проблеме эндосимбиоза растительных микроорганизмов с животными. Эндосимбиоз и симбиогенез — молодые, но чрезвычайно бурно развивающиеся пограничные разделы биологических наук (микробиологии, зоологии и ботаники). Автор сводки считает, что научный подход к названным проблемам и новый этап развития учения об эндосимбиозе начался лишь в 1910 г., когда Пьерантони и Шульц одновременно и независимо друг от друга дали правильное и убедительное истолкование природы псевдовителлуса у кокцид. Интересно отметить при этом, что микетом человеческой вши был замечен еще Гуком (1665 г.) и Свамердамом (1669 г.) и наблюдался с тех пор многими выдающимися зоологами, но биологическое значение этого «органа» оставалось неясным до конца XIX в. Следует далее отметить существенный вклад русских ученых в предисторию этого вопроса. Красильщик первый в 1889 г. правильно истолковал, как симбионтов, бактерий, обнаруженных в теле некоторых тлей, в то время, как выдающиеся ученые Запада усматривали здесь водоросли (Naegeli), микроспоридии (Baltiani, 1887), споровиков (Labbe, 1899; Moniez, 1887) и др. Мечников в 1866 г. дал описание и по существу правильное истолкование симбиотических организмов у насекомых. Идеи эндосимбиоза интересовали и других русских ученых (А. Ковалевский, 1900; Караваев, 1899, и др.). А. Фаминцын успешно разрабатывал этот раздел науки и в 1907 г. дал первое правильное истолкование значения симбиоза для симбионтов. В последующее время идеи эндосимбиоза развивались у нас Мережковским (1905, 1910), Поспеловым (1910), Козо-Полянским (1924) и др. Последний из названных авторов был особенно горячим энтузиастом идеи симбиогенеза, во многом недооценивал точные доказательства и опережал процесс усвоения научной общественностью новых фактов и обобщений; последнее едва ли способствовало широкому при-

знанию и дальнейшей разработке проблемы, в появлении которой значительная роль принадлежала именно русским ученым.

Объемистая книга Бухнера разделена на три части: «История и развитие идей эндосимбиоза» (стр. 1—80), «Специальная часть» (стр. 81—538) и «Общая часть» (стр. 539—726). В вводной исторической части три главы: первая содержит обзор накопления сведений по симбиозу различных животных с водорослями, вторая — по симбиозу с грибами и бактериями, и третья — о ложных путях в истории исследований по симбиозу. Основных ошибок было три: 1) трактовка микроорганизмов, как кристаллоидных структур, возникающих в процессе метаболизма самой клетки животного организма, 2) отнесение к эндосимбионтам митохондрий или даже неорганических включений, вроде известковых игл в губках, и 3) смешение случайных и временных или паразитических микроорганизмов с постоянными и облигатными эндосимбионтами; якобы только последние являются объектом рассматриваемой проблемы. Бухнер считает также дискуссионной высказывавшуюся многими (Bechamps, Altman, Maggi, Meves, Portiers, Wallins, Schanderl, Фаминицын, Козо-Полянский и др.) мысль о том, что симбиоз с микроорганизмами является самым общим принципом строения и эволюции всякого организма, как это отмечают сторонники гипотезы симбиогенеза. Для автора сводки, несмотря на его почти 40-летний стаж работы в области эндосимбиоза, характерна сдержанность в обобщениях и гипотезах. В своем изложении он стоит на почве описательного изложения очевидных и проверенных фактов, особенно в следующей, основной по объему и содержанию «Специальной части» своей книги. С самого начала следует отметить, что работы на русском языке Бухнером не использованы и, к примеру, Поспелов и Козо-Полянский даже не упоминаются ни в тексте, ни в обширном списке литературы, занимающем свыше 30 страниц убоистой печати.

Специальная часть распадается на семь весьма неравновеликих глав, содержащих громадное количество весьма интересных фактов, в своем подавляющем большинстве не освещавшихся у нас.

Первая и самая обширная глава посвящена обзору явлений симбиоза у животных, питающихся растительными веществами, богатыми клетчаткой, которая, как известно, нормально не расщепляется секретами и энзимами клеток пищеварительного тракта и, следовательно, не может усваиваться без участия микроорганизмов, способных расщеплять целлюлозу. Обзор начинается с перечня данных о насекомых, культивирующих амброзиевые грибы, — муравьев, термитов, амброзиевых жуков (короедов, тропических *Platypodidae*, личинок *Lymexylonidae*). Местоположение переносимых грибов в кишечнике, особенности строения как грибов, так и кишечника переносчиков (углубления в кишечном канале для симбионтов и т. п.), детали поведения насекомых, отношения между «хозяином» и «симбионтами» демонстрируют исторически глубокий и, очевидно, мутуалистический симбиоз. У *Siricidae* наблюдается дальнейшее развитие симбиоза с грибами: здесь уже имеются специальные мешки, расположенные у основания яйцекладущего аппарата, в которых помещаются грибки. Наряду с этими имеются и другие образования, по-видимому связанные с симбионтами, но назначение которых остается невыясненным. Описаны и изображены специальные приспособления клеточных покровов хозяина к симбионту. Краткий обзор работ по симбионтам видов р. *Pelomyza* показывает, что здесь симбионтами являются не грибы, а бактерии, различающиеся у разных видов *Pelomyza*. Наблюдения над циклом развития этих бактерий обнаруживает их теснейшую функциональную связь с целлюлозой. Выявлена определенная закономерность между местоположением бактерий и накоплением гликогена в цитоплазме прилегающих клеток.

У жуков (*Melolonthinae*, *Lucanidae*, *Passalidae*, некоторых копрофагов), у долгоножек, термитов наблюдается образование специальных камер и выростов в различных частях кишечника, несущих специализированную флору симбионтов. У личинок типулид расширена задняя кишка, где и образуется слепой мешок, наполненный бактериями. Установлено, что бактерии выделяют энзимы, расщепляющие клетчатку. Интересно, что у *Tipula ochracea* и *Rhagium sycophantha* обнаружены симбионты-бактерии, способные расщеплять клетчатку в анаэробных условиях.

Отмечено, что птицы и млекопитающие, питающиеся пищей, богатой клетчаткой, также имеют соответствующих симбионтов-бактерий, расщепляющих клетчатку.

В особый тип выделены симбионты мух рода *Hylemyia*; этот тип в некоторых отношениях сходен с таковым амброзийных жуков. В среду, где происходит развитие личинок, они привносят симбиотических бактерий, вызывающих брожение. Особой сложности и разнообразия достигают взаимные морфологические и физиологические приспособления у мух пестрокрылок (сем. *Trypetidae*). Симбионты кишечного эпителия передаются здесь весьма специальным путем, например у *Dacus* через половые пути самки: симбионтами «смазываются» через специальную щель откладываемые яйца. Сходный характер эндосимбиоза наблюдается у жуков сем. *Anobiidae*. Вулуплющиеся из яйца личинки точильщиков, как и у усачей, поедают несущую симбионтов скорлупу и приобретают таким образом необходимых для их развития симбионтов. Локализация, способ передачи потомству, развитие симбионтов в онтогенезе и масса других интереснейших фактов своеобразия симбиоза даются далее в форме кратких обзоров преимущественно для жуков *Cerambycidae*, *Buprestidae*, *Lagriidae*, *Chrysome-*

lidae, Cantharididae, Curculionidae, Ipidae, Silvaniidae, Lyctidae, Bostrychidae, Throscidae.

В небольшой второй главе «Специальной части» рассмотрены симбионты животных, питающихся растительными соками, — *Ceratopogonidae, Chironomidae, Nosodendridae*. Из приведенных данных можно заключить, что симбиоз здесь весьма распространен, хотя его исследование пока не привлекало внимания по техническим трудностям: мелкие размеры симбионтов и их глубокая и интимная связь с клетками хозяина, маскирующая нормальный облик симбионтов.

Третья глава посвящена симбионтам сосущих насекомых — кокцид, тлей, алейродид, цикад. Это одна из самых обширных и самых интересных глав. У сосущих симбиоз исследован особенно детально. Он выражен здесь в самых разнообразных и удивительных формах. Нет возможности пересказать в краткой рецензии содержание главы, повествующей о разнообразии формы мицетомов, о многообразии сопряженного развития симбионтов, о различнейших интимных приспособлениях к передаче симбионтов потомству, преимущественно через яйцо. Все исследованные сосущие насекомые имеют мицетомы. Иногда их бывает 2, 3, 4 с симбионтами различного строения, как, например, у *Fulgoridae*. Здесь совершенно очевидна древняя филогенетическая связь микросимбионтов с макроорганизмами. Филогенетическая близость макросимбионтов сопровождается и сходством микросимбионтов и обратно. В систематику сосущих уже вносились поправки на основе данных, полученных при изучении микросимбионтов. Изложение сопровождается большим количеством наглядных и убедительных рисунков. Мицетомы у сосущих крупные, иногда они занимают около половины брюшка или более, симбионты крупны и весьма своеобразны, не оставляя сомнений в своей особой, по сравнению с клетками хозяина, природе. Вместе с тем глубокие и разнообразные мутуалистические приспособления особенно в периоды перехода к потомству, делают очевидным единство их филогенетического и онтогенетического существования. Знакомство с материалом этой очень сжато и увлекательно написанной главы вынуждает читателя к сочувственному восприятию идеи симбиогенеза как универсального принципа эволюции.

В четвертой главе собраны материалы по внутриклеточному симбиозу у животных, питающихся кровью (пиявки, гамазовые и иксодовые клещи, аргасиды, муха цеце, кровососки, никтербии, стреблиды, клопы, вши) или роговидными веществами (пухоеды и *Rhynchophthiriidae*). Как и следовало ожидать, формы мицетомов и симбионтов здесь иные, но глубина связей, разнообразие форм заботы о передаче микросимбионтов потомству те же, что и у растительноядных сосущих насекомых. Особенно детально изучены симбионты клопов и вшей. Исключение симбионтов (температурными шоками, центрифугированием) у вшей, как и у точильщиков, сопровождается замедлением развития и роста либо бесплодием и гибелью «стерильных» насекомых.

Пятая глава — о внутриклеточных симбионтах древних многоклеточных насекомых: тараканов, термитов, муравьев. Как и ранее, автор очень кратко излагает наиболее очевидные, лучше изученные и общеизвестные явления внутриклеточного симбиоза, к каким относится симбиоз у тараканов и термитов. Иллюстрации по симбиозу у тараканов взяты из работ Гиера (Giere, 1936) и Коха (Koch, 1949), которые были выполнены и опубликованы на 45—58 лет позже классической работы Холодковского (1891) о развитии таракана, где симбионты изображены не хуже, чем у Коха.

В следующей главе идет речь о животных с симбионтами, несущими принципиально другую основную функцию — свечения. В центре внимания — преимущественно морские животные: головоногие, туникаты (пирозомиды и сальпы) и костистые рыбы (*Anomalopidae, Monocentridae, Leiognathidae, Gadidae, Acropomatidae, Apogonidae* и др.). Эволюция симбиоза здесь шла совершенно особыми путями и имеет своеобразные формы, но ее древний филогенетический характер очевиден и здесь. У головоногих и рыб возникли особые железы или органы, развивающиеся опять-таки при интимнейшем участии тканей и клеток макросимбионта. Они «повинны» в развитии особых, преимущественно кокковидных бактерий, самостоятельная эволюция которых сейчас уже немыслима.

В последней, седьмой главе описываются симбионты, локализованные в выделительных органах и функционально, очевидно, связанные преимущественно с экскрецией. Очевидные симбионты этого рода обнаружены у анелид (*Lumbricidae, Glossoscolecidae* и пиявок), *Cyclostomatidae, Annulariidae* и *Molgulidae*; они относятся к бактериям, локализуются у дождевых червей в нефридиях и передаются потомству в специальной ампуле в жидкости «кокона», образующегося при размножении. Интересно, что симбионтов дождевых червей удалось культивировать вне организма на сравнительно простой среде. В искусственной среде симбионты оказались грамотрицательными, биполярно окрашивающимися палочковидными бактериями 1.5—12 μ длиной, без самостоятельного движения, образующими цепочки, но не образующими спор. У аналогичных симбионтов *Andiodrilus affinis* Mich. (*Glossoscolecidae*) обнаруживается тенденция к внутриклеточному симбиозу, т. е. часть бактерий развивается на эпителии вне клеток, часть — в клетках. Здесь как бы иллюстрируется переход от экто- к эндосимбиозу.

Общее впечатление от обширнейшего фактического материала «специальной части» таково, что в ней даны только отдельные примеры наиболее очевидного симбиоза от-

носителю крупных и своеобразных микроорганизмов, которые хорошо отличимы от всякого рода внутриклеточных включений неясного происхождения и назначения. Оставлены без всякого рассмотрения в этой главе всякого рода «альбуминоидные», «пуклопротеиновые» пигменты, пластыди и другие белкового происхождения гранулы, встречающиеся в клетках жирового тела, кишечника и в других органах, которые, по мнению многих биологов (см. выше перечень), относятся также к симбионтам, внешне часто сходным с кокками или другими мелкими бактериями, и представляют, по их суждению, лишь формы более древней и глубокой специализации и более тесной взаимоприспособленности клетки и микроорганизма.

Равным образом Бухнер не рассматривает в своей книге симбиоза с риккетсиями, который не подлежит сомнению, если обратиться к фактам, собранным Штейнхаузом (1950, 1953). То же следует сказать и о вирусах: они даже не упоминаются, как будто их не существует в природе.

Обобщения, заключения и выводы отнесены как отмечено выше, в заключительную «общую часть». В ней около 200 стр. текста, но лишь две последние из шести глав этой общей части в некоторой степени посвящены общим рассуждениям и соображениям. Четыре первых главы — это систематизированное изложение фактов предыдущей «Специальной части» по следующим четырем важнейшим вопросам: 1) «Местонахождение симбионтов», 2) «Способ передачи потомству», 3) «Эмбриональное и постэмбриональное развитие» и 4) «Отношения между макросимбионтом [он называется хозяином «Wirtsorganismus»] и микросимбионтами». 5-я глава посвящена историческим проблемам, последняя, 6-я озаглавлена — «Смысл эндосимбиоза». Во всех шести главах русский читатель найдет массу нового и интереснейшего фактического материала. Некоторые из этих обобщенных фактов уже упомянуты нами при рассмотрении «Специальной части». Обращает внимание строго прагматический характер изложения. Автор почти нигде не позволяет себе отрывать от почвы элементарно ясных и очевидных фактов. Факты же еще часто фрагментарны, порой волнующе необыкновенны, и для биолога, привыкшего мыслить об эволюции отдельных видов организмов, а не о симбиогенезе, они просто не понятны. Самое большее, что позволяет себе автор книги в подобных случаях, — это поставить вопрос: «Неизвестные направляющие силы?», «Разделение функций единого организма?» и т. п. Нет никакой возможности хотя бы кратко пересказать содержание этих интереснейших по содержанию общих глав; они представляют лаконично написанное резюме огромного коллективного опыта исследований в новой области. Остановимся лишь на перечне некоторых вопросов двух заключительных глав.

Глава 5: особенности симбиоза в связи с положением хозяина в системе, как масштаб для суждений об их возрасте; возраст симбиоза у тараканов; усложнение симбиоза у термитов; утрата симбионтов у муравьев, псиллид, точильщиков; родословное дерево симбиоза у цефалопод; монофилитический и полифилитический симбиоз и его формы у разных групп; последовательность возникновения множественного симбиоза; критерии для определения возраста множественного симбиоза; мутуалистические и антагонистические отношения при множественном симбиозе; полифилитическое происхождение множественного симбиоза у *Homoptera*, исследования симбиоза на службе систематики; задачи исследований исторического становления симбиоза.

Глава 6: эволюция скепсиса в отношении симбиоза; искусственное исключение микросимбионтов у ушей; симптомы недостатка симбионтов; сходство этих явлений с авитаминозом (у ушей, у *Rhodnius* и др.); недостаточность питания стерильной кровью у двукрылых, лишенных симбионтов; экспериментальное исследование необходимости микроорганизмов в пище личинок комаров; потребность в витаминах группы В у разных групп (комаров, клопов, клещей и др.); гемолитическое воздействие симбионтов у кровососов; далее излагаются — аналогичные экспериментальные исследования по исключению симбионтов у точильщиков и других жуков, у различных клопов и др.; гистологические и физиологические картины недостаточности при исключении микросимбионтов из макроорганизма; жизненная необходимость симбионтов у сосущих; способность симбионтов к связыванию и ассимиляции азота воздуха; участие симбионтов в обмене веществ хозяина (на примерах *Cyclostoma*, *Molgula*, *Lecanium*, тлей, пухоедов, кокцид, дождевых червей и др.); влияние антибиотиков на симбионтов тараканов; роль симбионтов как поставщиков витаминов, аминокислот, расщепителей клетчатки и другое их многообразное значение; распространенность и роль симбионтов в животном мире, у позвоночных животных и у человека; оценка значения исследований эндосимбиоза для зоологии, микробиологии, учения об иммунитете, ветеринарии и медицины.

Нигде, даже в заключении, автор не покидает почвы реальных, понятных и очевидных фактов. Он сознательно ограничил свою задачу миром относительно крупных и хорошо отличимых микроорганизмов, доступных исследованию с помощью микроскопа, и оставил без рассмотрения вопрос о риккетсиях, вирусах, стоящих на грани возможности или вне возможностей обычного микроскопа. Микробиологам, однако, известно, что роль микроорганизмов, стоящих на границе видимости, в явлениях эндосимбиоза не менее значительна, чем бактерий. Электронный микроскоп, значительно раздвинувший возможности микроскопического анализа, каждый день приносит новые и разно-

образные факты в пользу этого вывода, полученного еще с обычным микроскопом.

Подобное самоограничение автора областью точных фактов и принятый им способ прагматического изложения на данном этапе развития этой новой области биологической науки являются большим достоинством книги.

Книга Бухнера имеет громадный познавательный и теоретический интерес. Нет сомнений, что и практические выводы будут не менее разнообразны и значительны, как только исследования по симбиогенезу получат широкое признание. Все представления биологов должны будут претерпеть коренные изменения, ибо, как справедливо говорит Козо-Полянский (1924) в предисловии к своей известной книге о симбиогенезе, «со времени теории естественного отбора в биологии не выдвигалось идеи более универсальной и самобытной, более разрушительной и творческой». Нам хочется напомнить читателям еще одну мысль автора «Истории индуктивных наук» Уевелла в красочной передаче Козо-Полянского: «Всякое великое научное открытие проходит три исторических фазы. Сначала масса говорит: „Это просто нелепость“. Затем уже начинают твердить: „Это противоречит установившимся взглядам“. А в конце концов утверждают: „Да мы все это давно уже знали!“».

Мысль об исторической универсальности явлений эндосимбиоза едва перешла во вторую фазу. В нашей научной литературе ощущается недостаток исследований по эндосимбиозу, а современные сводки на реферируемую тему и вовсе отсутствуют. Как на чрезвычайно полезное приобретение нашей переводной литературы можно указать на две монографии Штейнхауза — «Микробиология» и «Патология насекомых». Но это — смежные темы. Они готовят читателя к новой увлекательной теме эндосимбиоза. Книга представит большой интерес для самого широкого круга русских читателей — зоологов, микробиологов, паразитологов, врачей. Книгу следует рекомендовать для перевода на русский язык.

Ив. Рубцов.