

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
МОСКОВСКОЕ ОБЩЕСТВО ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

МЕЛОВОЙ БИОЦЕНОТИЧЕСКИЙ КРИЗИС И ЭВОЛЮЦИЯ НАСЕКОМЫХ

Ответственный редактор
доктор биологических наук
А.Г. ПОНОМАРЕНКО



МОСКВА "НАУКА" 1988

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие (А.Г. Пономаренко)	3
1. Принципы и методы реконструкции филогенезов (А.П. Расницын, Г.М. Длусский)	5
2. Палеонтология чешуекрылых и вопросы филогении отряда Papilionida (М.В. Козлов)	16
2.1. Краткая история изучения ископаемых чешуекрылых	17
2.2. Сохранность диагностических признаков у ископаемых чешуекрылых	19
2.3. Обзор находок преимагинальных фаз развития чешуекрылых	22
2.4. Следы деятельности чешуекрылых	23
2.5. Номенклатура ископаемых чешуекрылых	24
2.6. Таксоны отряда Papilionida, известные в ископаемом состоянии	25
2.7. Таксоны, ошибочно отнесенные к Papilionida	57
2.8. Исходный план строения чешуекрылых	58
2.9. Филогения отряда чешуекрылых	62
3. Происхождение и ранние этапы эволюции муравьев (Г.М. Длусский, Е.Б. Федосеева)	70
3.1. Введение	70
3.2. Классификация	72
3.3. Сравнительная морфология	81
3.4. Палеонтология	121
3.4.1. Формикоиды и сколиоиды мела	123
3.4.2. Муравьи палеоцена—среднего эоцена	130
3.5. Филогения	135
3.5.1. Происхождение формикоидов	135
3.5.2. Возникновение муравьев	139
3.5.3. Происхождение подсемейств муравьев	140
4. Классификация и филогения кузнечиковых (А.В. Горохов)	145
4.1. Происхождение кузнечиковых	146
4.2. Классификация кузнечиковых	148
4.3. Филогения кузнечиковых	187
5. Проблема глобального кризиса наземных биоценозов в середине мелового периода (А.П. Расницын)	191
5.1. Введение	191
5.2. Концепция биоценотического кризиса в середине мелового периода	191
5.3. Материал	194
5.4. Методы расчета	196
5.5. Распространение семейств насекомых в юрское и раннемеловое время	198
5.6. Результаты	202
5.7. Обсуждение	205
6. Изменения разнообразия семейств насекомых по данным метода накопленных появлений. (В.Ю. Дмитриев, В.В. Жерихин)	208
Литература	216
Объяснения к таблицам	229

5. ПРОБЛЕМА ГЛОБАЛЬНОГО КРИЗИСА НАЗЕМНЫХ БИОЦЕНОЗОВ В СЕРЕДИНЕ МЕЛОВОГО ПЕРИОДА

А. П. Расницын

5.1. ВВЕДЕНИЕ

Проблема катастроф, кризисов и подобных явлений в истории Земли волновала ученых задолго до создания Жоржем Кювье знаменитой теории катастроф, с помощью которой он, предположив периодические вымирания и повторные творения живых организмов, сумел согласовать палеонтологические свидетельства смены населения планеты с невероятно длительным, по тогдашним представлениям постоянством видов. Не потеряла своей актуальности эта тема и сейчас, напротив, можно даже говорить о новом расцвете катастрофизма (Татаринов, 1985). Однако в большинстве работ этого плана речь идет о выявлении эпох массового вымирания индивидуальных таксонов и о поисках причин (по возможности простых и чаще всего внешних) этих вымираний. Интересующий же нас биоценотический аспект кризисов, особенно наиболее мощных и популярных из них, обсуждается сравнительно редко. Краткий, но весьма содержательный обзор попыток такого анализа содержит работа В.А. Красиловой (1987), но и там нет почти ничего по поводу событий в середине мела, представляющихся нам наиболее актуальными. Проведенный ранее (Жерихин, 1978, 1979, 1980а) анализ этих событий показал, что это был именно кризис наземных и пресноводных биоценозов, оказавший решающее влияние на последующее развитие жизни на континентах, и что изучение этих процессов весьма назидательно для анализа современного состояния биосферы. Дальнейшая разработка поставленных Жерихиным вопросов и проверка сделанных им выводов и явились целью данного исследования.

Настоящее исследование выполнено сотрудниками Лаборатории членистоногих Палеонтологического института АН СССР, подготовившими фактические данные для расчетов по изучаемым каждым из них группам насекомых (см. раздел "Материал") и участвовавших в обработке этих данных. Модификация методики расчетов по сравнению с предложенными В.В. Жерихиным (1978), и сами расчеты выполнены А.П. Расницыным; на нем же лежит и вся ответственность за интерпретацию результатов и сделанные выводы.

5.2. КОНЦЕПЦИЯ БИОЦЕНОТИЧЕСКОГО КРИЗИСА В СЕРЕДИНЕ МЕЛОВОГО ПЕРИОДА

Концепция биоценотического кризиса (Жерихин, 1978, 1979, 1980а; Жерихин, Расницын, 1980) основана на том, что эволюционный процесс в норме существенно заторможен, причем основным тормозящим фактором признается недостаток свободных экологических ниш в заполненном биоценозе. Из-за этого возможны оказываются лишь медленные изме-

нения путем конкурентного вытеснения видов и дробления существующих ниш с сохранением основной структуры биоценоза. Соответствующая форма эволюции отвечает понятию когерентной эволюции, сформулированному В.А. Красиловым (1969). Лишь после разрушения структуры биоценоза, снимающего основные причины торможения эволюции и превращающего последнюю из когерентной в некогерентную, возможна быстрая эволюция членов биоценоза и перестройка его организации, что и интерпретируется как биоценотический кризис. Таким образом, предполагается, что в нормальных условиях когерентной эволюции органическое многообразие сохраняется или медленно растет (возникновение новых групп полностью компенсирует вымирание), тогда как в ходе кризиса темпы вымирания далеко превосходят темпы диверсификации, и лишь последующая некогерентная эволюция компенсирует потери, нанесенные предшествующим вымиранием.

В качестве ближайшего к нам по времени глобального кризиса континентальных биоценозов В.В. Жерихин называет изменения, имевшие место в середине мела и хорошо известные палеоботаникам, предложившим даже деление позднего этапа истории Земли на мезофит и кайнофит вместо мезозоя и кайнозоя. Граница между мезофитом и кайнофитом проходит приблизительно в середине мела — в начале альба, последнего века раннемеловой эпохи (Вахрамеев, 1973). В.В. Жерихин, проанализировав ряд групп позвоночных, включая рептилий, и некоторые более доступные для анализа группы беспозвоночных (насекомые, моллюски, двусторчатые и ракушко-вые раки), показал, что животные суши и пресных вод испытали более глубокую смену состава, в частности более интенсивное вымирание в середине мела, а не в его конце, у границы мезозоя и кайнозоя.

Руководствуясь впечатлением, что в отличие от животных вымирание наземных растений в середине мела постоянно компенсировалась их диверсификацией (с чем, видимо, согласуются данные Niklas, Tiffney, Knoll, 1983), В.В. Жерихин высказывает предположение, что кризис лишь для животных оказывается результатом внешнего воздействия, а для биоценозов в целом он был эндогенной сменой. Поскольку граница мезофита и кайнофита проводится по резкому росту разнообразия и обилия покрытосеменных растений, в качестве конкретной причины кризиса называется конкурентное вытеснение характерных для мезофита голосеменных растений покрытосеменными, к которым присоединяются также молодые группы хвойных. Учитывая жесткость сукцессионных систем в наземных биоценозах (Разумовский, 1981), реконструируется и непосредственный механизм разрушения мезофитных ценозов путем перехвата покрытосеменными тех местообитаний, которые прежде заселяли сообщества начальных (пионерных) стадий мезофитной сукцессии. Дополнительным аргументом в пользу этой гипотезы служат независимые свидетельства того, что ранние покрытосеменные были первопоселенцами нарушенных биотопов (Doyle, Hickey, 1976) и что их обилие возрастает вначале в приводных сообществах и лишь значительно позднее на плакоре. Совершенная энтомофилия покрытосеменных растений сделала их, по мнению В.В. Жерихина, особенно хорошо приспособленными к подобному образу жизни, что и позволило им быстро захватывать незанятые участки. Это блокировало возобновление мезофитных сообществ и обрекало их на вымирание.

Лишь неоднородность условий на поверхности континентов препятствовала быстрому повсеместному разрушению мезофитных ценозов и вела к длительному их сосуществованию с нарождающимися ценозами кайнофитного типа, чему Жерихин также приводит независимые свидетельства.

Поскольку смена животных в середине мела согласно излагаемой концепции была вызвана внешним для них фактором — изменением состава продуцентов, нижнего трофического уровня в биоценозе, эта смена должна была сопровождаться сильным нескомпенсированным вымиранием животных. Демонстрация В.В. Жерихиным этого нескомпенсированного вымирания и является наиболее важным доказательством того, что биоценотический кризис в его понимании действительно имел место на континентах в середине мелового периода.

В качестве основного доказательства реальности кризиса В.В. Жерихин использует результаты анализа обширных материалов по насекомым поздней юры, мела и первых веков палеогена (палеоцен и эоцен), собранных в Лаборатории членистоногих Палеонтологического института АН СССР и суммированных в монографии Жерихина (1978). Конкретно нескомпенсированность вымирания демонстрируется резкой интенсификацией после середины мела процесса исчезновения из палеонтологической летописи семейств насекомых, не доживающих доньше, и отрицательными значениями специально разработанного для этой цели индекса когерентности, отражающего баланс вымирания и возникновения; такие значения отмечаются только в самом конце раннего мела.

Среди дополнительных свидетельств реальности и природы кризиса, помимо упоминавшихся выше, указывается также факт обогащения нестабильных сообществ кризисного периода животными — реликтами более или менее далекого прошлого, что отражает незаполненность этих ценозов, наличие ценотического вакуума, эксплуатируемого этими реликтами.

Поскольку сама концепция биоценотического кризиса возникла отчасти из замеченной аналогии между событиями в середине мела и современной ситуацией (Родендорф, Жерихин, 1974), В.В. Жерихин пытается также анализировать современную ситуацию с точки зрения ее соответствия своему представлению о биоценотическом кризисе. Он действительно обнаруживает некоторые общие тенденции, в том числе расширение на наших глазах роли некоторых древних реликтовых групп животных, аналогичное таковому в конце раннемеловой эпохи. Из всего этого делается вывод, что воздействие человека на природу реально приближает планету к новому биоценотическому кризису, причем опасность такого кризиса для человека состоит не в гибели окружающего нас зеленого мира, а в непредсказуемости некогерентной эволюции, которая должна последовать за нескомпенсированным вымиранием множества видов по вине человека. В результате этой эволюции могут возникать все новые и новые формы, которые непредсказуемостью своих свойств будут постоянно дестабилизировать наше хозяйство и отвлекать столь же непредсказуемую массу сил и средств на удержание этих вредных тенденций в допустимых границах.

Изложенная гипотеза биоценотического кризиса представляется важной и достаточно правдоподобной. Необходимость нового анализа связана с

актуальностью ее следствий и прогнозов, и в то же время недостаточной аргументированностью ряда положений, а также с возникшими у некоторых исследователей сомнениями в деталях стратиграфической последовательности палеонтологических материалов, на которые опирается обсуждаемая гипотеза (подробнее см. ниже).

В соответствии с изложенным целью настоящей работы было: 1) свести и обработать накопленные новые материалы по юрскому и раннемеловому отрезкам истории насекомых, для которых данные, собранные В.В. Жерихиным, были не вполне достаточны для их однозначной интерпретации (данные по последующим интервалам не пересматривались, поскольку прогресс в изучении их энтомофауны за прошедшие годы не был значительным); 2) расширить арсенал количественных показателей, чтобы более полно отразить особенности наблюдаемых процессов; 3) попытаться выяснить, могли ли полученные В.В. Жерихиным результаты быть следствием стратиграфической ошибки.

Конечно, было бы крайне желательно обработать теми же методами другие группы организмов, входившие в те же биоценозы, и прежде всего растения, однако подходящие для этой цели сводки первичных палеонтологических данных обнаружить не удалось, а самостоятельный сбор такого материала выходит за рамки наших возможностей.

5.3. МАТЕРИАЛ

Материалом этого исследования послужили данные по изменениям состава семейств насекомых в течение юрского, мелового и начала палеогенового периодов. Выбор материала отчасти обусловлен тем, что насекомые представляют основной объект наших исследований, отчего этот материал было легче свести, оценить его достоинства и недостатки и затем интерпретировать полученные результаты. Однако главное состоит в том, что насекомые с их колоссальным, хотя еще далеко не полно известным разнообразием наиболее пригодны для количественного анализа изменений таксономического состава континентальных организмов в позднем мезозое—раннем кайнозое. Остальные животные суши и пресных водоемов, как правило, дают слишком мало таксонов подходящего ранга (в меру широко распространенных стратиграфически и географически) или такие данные оказались либо недоступны без проведения специальных исследований, либо сведены неподходящим для наших целей образом. Известные подсчеты Сепкоского (Sepkoski, 1982) и Алексеева (1984) проведены практически целиком на морских животных. в известной серии монографий (Развитие флор..., 1977; Развитие и смена..., 1978–1981) данные по континентальной биоте почти не характеризуют важные для нас процессы в середине мела, а материалы "Основ палеонтологии", уже суммированные В.В. Жерихиным (1979), не всегда положены на достаточно подробную стратиграфическую основу, чтобы дать возможность анализа событий более чем по двум последовательным отрезкам мелового периода. В результате не столько специализация авторского коллектива определила выбор материала, сколько, наоборот, специфика материала предопределила специализацию исследователей, готовых взяться за решение поставленной задачи.

Конкретным материалом для расчетов послужили данные по составу семейств насекомых в фаунистических комплексах возрастом от конца ранней юры до плиоцена. Исходные данные для второй половины позднего мела и всего кайнозоя заимствованы у В.В. Жерихина (1978, табл. 3), для ранней, средней и отчасти поздней юры — из другой его работы (Жерихин, 1985). Данные по концу юры, раннему и началу позднего мела подготовлены в ходе этого исследования сотрудниками Лаборатории членистоногих Палеонтологического института АН СССР: В.Н. Вишняковой — по отряду Blattida (тараканы), В.В. Жерихиным — по отрядам Termitida (термиты), Mantida (богомолы), Gryllida (прямокрылые) и Phasmatida (палочники), Н.С. Калугиной — по двукрылым (Muscida) инфраотрядов Psychodomorpha, Tipulomorpha и Culicomorpha, В.Г. Ковалевым — по остальным двукрылым, А.Г. Пономаренко — по жукам (Scarabaeida) и сетчатокрылым (отряды Myrmeleontida, Corydalida и Raphidiida), Ю.А. Поповым — по полужесткокрылым (Cimicida) подотрядов Cimicina (клопы) и Peloridiina, Л.Н. Притыкиной — по отряду Libellulida (стрекозы), А.П. Расницыным — по перепончатокрылым (Vespida), Н.Д. Синиченковой — по поденкам (Ephemera) и веснянкам (Perlida), И.Д. Сукачевой — по отрядам скорпионниц (Panorpida) и ручейников (Phryganeida) и Д.Е. Щербаковым — по равнокрылым (отряд Cimicida, подотряды Cicadina и Aphidina). Эти данные (по состоянию на октябрь 1985 г.) были сведены А.П. Расницыным и частично В.В. Жерихиным. Для комплексов Агапа и Кызыл-Джар, относящихся к началу позднего мела, использованы данные В.В. Жерихина (1978), откорректированные им же по состоянию на ту же дату.

Юрский и меловой отрезки анализируемого интервала охарактеризованы в основном конкретными локальными или узко региональными фаунистическими комплексами, в некоторых случаях дублированными суммарными комплексами для отдельных интервалов геохронологической шкалы (поздняя юра). Упор на локальные и узко региональные комплексы сделан отчасти из-за географически недостаточно равномерной изученности насекомых соответствующих возрастов, но в основном из-за серьезных разногласий по поводу стратиграфического положения ряда комплексов. Эти разногласия связаны с неблагоприятным положением в стратиграфии мезозойских континентальных отложений, особенно в Забайкалье и Монголии, откуда происходит большинство раннемеловых и часть юрских материалов этой работы.

Стратиграфические проблемы не только затрудняют интерпретацию результатов, но и существенно осложняют их получение, поскольку большинство использованных показателей (все, учитывающие долю семейств, в первый и в последний раз появляющихся в палеонтологической летописи в данном комплексе) сильно зависят от выбора стратиграфической последовательности. Чтобы учесть влияние этих расхождений, были выбраны две наиболее полярные стратиграфические схемы, принадлежащие В.В. Жерихину и С.М. Синице (Политехнический ин-т, г. Чита), и для каждой из них был сделан полный объем вычислений.

Соответствующие двум схемам последовательности комплексов даны на рис. 309–312 и в примечаниях к табл. 5; более подробные сведения о большинстве использованных в расчетах комплексах можно найти у Жерихина (1978, 1980а, 1985), в книге "Насекомые..." (1986).

5.4. МЕТОДЫ РАСЧЕТА

Для расчетов выбран единый таксономический уровень семейства, хорошо зарекомендовавший себя в других исследованиях как на насекомых (Жерихин, 1978, 1980б), так и на других группах организмов (Алексеев, 1984; Raup, Sepkoski, 1984). В случае насекомых этот уровень особенно удобен из-за того, что здесь семейства чаще многих других таксонов имеют более устойчивые, общепризнанные границы, палеонтологическая их история известна относительно неплохо, и в отличие от родов и видов они часто фиксируются на сравнительно больших территориях и временных интервалах, но не слишком больших, как отряды. При этом семейства насекомых во многих комплексах достаточно многочисленны, чтобы применение к ним математических методов было осмысленным.

Набор показателей, используемых для оценки изменений в составе комплексов, нами расширен и частично изменен по сравнению с предложенным В.В. Жерихиным (1978). В частности, модифицирован индекс когерентности $K = \frac{n^+ - n^-}{n^+ + n^-} \cdot 100$ (обозначения изменены: n^+ — число се-

мейств, в первый раз, n^- — в последний раз в их палеонтологической истории фиксирующихся в данном комплексе, т.е. соответственно ранее и позднее неизвестных). Дело в том, что первое появление таксона в палеонтологической летописи важно для нас как отражение события, имевшего место ранее этого появления и состоявшего если не в возникновении семейства, то в увеличении его численности [или(и) размера ареала] до уровня, обеспечивающего достаточную вероятность попадания в палеонтологическую летопись. Точно так же последняя находка таксона нужна нам как свидетельство того, что вскоре после этой находки наступит угасание группы, сокращение ее численности и ареала, определяющее ее исчезновение из палеонтологической летописи (точное время появления и вымирания группы нам почти никогда не известно, что хорошо демонстрируется сохранением доньше многих давно исчезнувших из летописи групп — "практически вымерших" по терминологии Жерихина, 1978). Эти соображения показывают, что индекс когерентности сравнивает число семейств, испытавших подъем до анализируемого момента, с числом семейств, пришедших в упадок после этого момента. Возникающие здесь искажения не слишком велики, когда сравнивается фауна последовательных соприкасающихся отрезков геологического времени, так что появление и исчезновение семейств приходится фактически на разные моменты одного и того же отрезка. Поэтому использование столь несовершенного показателя все же позволило В.В. Жерихину получить правдоподобные результаты. В других случаях, особенно при анализе локальных фаун, искажения могут становиться уже недопустимо большими. Это заставляет отказаться от индекса когерентности в его первоначальном виде и предложить следующую его модификацию:

$$I_k = \frac{n_t^+ / N_t - n_{t-1}^- / N_{t-1}}{n_t^+ / N_t + n_{t-1}^- / N_{t-1}} \cdot 100, \quad (1)$$

где N_{t-1} и N_t — полное число семейств в сравниваемых, последователь-

ных во времени комплексах, n_t^+ и n_{t-1}^- — соответственно число семейств, в первый раз найденных в более молодом и в последний раз найденных в более древнем из этих же комплексов.

В результате, сопоставляя долю последних находок в первом из двух смежных комплексов с долей первых находок во втором, мы определяем направленность событий, происходивших в одном и том же интервале времени, разделяющем сравниваемые комплексы (на графиках этот показатель мы условно относим к середине интервала).

Модифицированный индекс когерентности теоретически более корректен, чем исходный, но практически более уязвим. Он отражает различия в составе комплексов, но эти различия обусловлены отличием не только самих исходных фаун, но и отличием степени их изученности и их тафономии. Поэтому в расчетах пришлось опираться на наиболее крупные и по возможности тафономически однородные комплексы (см. примечение к табл. 6).

Другая неблагоприятная черта индекса когерентности, присущая обоим его вариантам, состоит в том, что он отражает векторизованность изменений независимо от их масштаба. В результате, если при переходе от одного комплекса к другому все изменение состояло в появлении или исчезновении единственного семейства, индекс примет такое же крайнее значение (соответственно +100 или -100), как и в случае массового вымирания или столь же массового появления семейств. Чтобы учесть это обстоятельство, был рассчитан еще один показатель — индекс оборота фауны

$$I_t = \frac{n_t^+ / N_t + n_{t-1}^- / N_{t-1}}{2 \cdot \Delta t} \cdot 100 \quad (2)$$

(Δt — интервал между t и $t-1$ в десятках миллионов лет, в остальном обозначения те же), интерпретируемый как оценка масштаба изменений на данном интервале в единицу времени независимо от их направленности. Учитывая значения обоих показателей, мы можем более полно судить о характере наблюдаемых процессов.

Еще один показатель — вариант Лайелевой кривой (Stanley, Addicott, Chinzei, 1980), именно доля вымерших семейств в комплексе:

$$I_e = \frac{n_e}{N} \cdot 100, \quad (3)$$

где n_e — число вымерших семейств в комплексе, включающем N семейств, взят из работы В.В. Жерихина (1978) без изменений. В частности, в n_e включены и так называемые практически вымершие семейства — семейства, сохранившиеся в современной фауне, но из палеонтологической летописи исчезнувшие до начала кайнозоя (или известные в кайнозое только в комплексе насекомых балтийского янтаря). Как уже упоминалось выше и как следует из самого факта существования "практически вымерших" групп, исчезновение из летописи нельзя приравнять к вымиранию, а поскольку в палеонтологии мы имеем дело именно с исчезновением из летописи, приравнять группы, сохранившиеся в современной фауне в качестве реликтов, к группам, дожившим донныне без серьезных при-

знаков угасания и не исчезающим из кайнозойских комплексов, неразумно. Поскольку исчезновение из летописи происходило и после начала кайнозоя, разумнее всего было бы, конечно, считать практически вымершими все семейства, которые не представлены на более коротком последнем отрезке истории Земли, например в неогене или только в плиоцене. Однако этому препятствует недостаточная изученность неогеновых насекомых (огромный миоценовый материал изучался давно и требует ревизии, а по плиоцену данных просто очень мало). Что же касается отказа учитывать в данном контексте находки в балтийском янтаре, то это решение связано с изученностью насекомых балтийского янтара, далеко превышающей таковую других палеонтологических комплексов и на уровне семейства приближающейся к изученности современной фауны.

5.5. РАСПРОСТРАНЕНИЕ СЕМЕЙСТВ НАСЕКОМЫХ В ЮРСКОЕ И РАННЕМЕЛОВОЕ ВРЕМЯ

В соответствии со сказанным в разделе 5.3 ниже приводятся данные по распространению семейств насекомых в местонахождениях конца ранней, средней и поздней юры, раннего и самого начала позднего мела. Семейства перечислены по системе. Цифры соответствуют номерам местонахождений и их комплексов в табл. 5. В скобках дано полное распространение семейства с помощью общепринятых символов: $P_{1,2}$ — ранняя и поздняя пермь, $T_{1,2,3}$ — ранний, средний и поздний триас, $J_{1,2,3}$ — ранняя, средняя и поздняя юра, $K_{1,2}$ — ранний и поздний мел, P — палеоген (P^* — находки только в позднеэоценовом балтийском янтаре), N — неоген, R — современная фауна.

Отряд EPHEMERIDA: Aenigmephemeridae — 6 (J_3); Hexagenitidae — 1,2,7–10,12 (J_1 – K_1); Siphonuridae — 1,2,?,3,4,13 (J_1 – P,R); Epeoromimidae — 1,2,13 (J_1 – K_1); Behningiidae — 4 (J_3, R); Palingeniidae — 4 (J_3 – K, R); Leptophlebiidae — 1,2? 3,4,5,13,16 (J_1 – P,R).

Отряд PSOCIDA: Archipsyllidae — 6,10 (P_2, K_1); Trogiidae — 16 (K_2, R); Amphientomidae — 16 (K_2 – P,R); Sphaeropsocidae — 16 (K_2, R).

Отряд CIMICIDA (= Hemiptera): Progonocimicidae — 1–7, 9–11, 14, 15 (P_2 – K_2); Karabasiidae — 3, 6, ?9, 10–13, 15 (T_3 – K_2); Nepidae — 6, 10 (J_3 – N, R); Belostomatidae — 3, 6, 10, 11 (J_1 – N, R); Shurabellidae — 1 (J_1 – J_2); Corixidae — 1–10, 14 (J_1 – N, R); Naucoridae — 1, 3, 6–8, 10–12, 14 (T_3 – N, R); Scaphocoridae — 6 (J_3); Mesotrephidae — 17 (K_2); Notonectidae — 1, 6, 10, 11 (J_3 – N, R); Archegocimicidae — 2–4, 10, 11, 13 (J_1 – K_1); Enicocoridae — 5, 8, 11, 12 (J_3 – K_1); Cimicomorpha fam. nov. — 6 (J_3); Tingidae — 10, 11, 17 (K_1 – N, R); Miridae — 6, 9, 10, 15, 16 (J_3 – N, R); Reduviidae — 10, 11 (K_1 – N, R); Aradidae — 11, ?14, 15 (K_1 – N, R); Kobdocoridae — 8 (K_1); Lygaeidae — 5–10, 12–14, 17, 19 (J_3 – N, R); Pachymeridiidae — 8 (J_1 – K_1); Coreidae — 4, 6, 8–10, 12–14 (J_3 – N, R); Alydidae — 6, 9, 10, 14–15 (J_3 – N, R); Coreoidea fam. nov. — 2, 3 (J_1 – J_2); Cydnidae — 6–8, 10–12, 14, 15 (J_3 – N, R); Mesopentacoridae — 6 (J_3); Pentatomidae — 10, 12, 14, 17 (K_1 – N, R); Margarodidae s.l. — 10, 16 (K_1 – P, R); Protopsyllidiidae — 1–6, 11 (P_2 – K_1); Liadopsyllidae — 6, 10, 11 (J_1 – K_2); Malmopsyllidae (+ Neopsylloidiidae) — 6 (J_3); Psyllomorpha fam. nov. — 6, 13 (J_3 – K_1); Aleyrodoidea fam.

nov. — 6, 7 (J_3-K_1); Dysmorphoptilidae — 6 (P_2-J_3); Ipsviciidae — 11 (T_3-K_1); Dunstaniidae — 1, 3, 5 (P_2-J_3); Palaeontinidae — 1-3, 5, 6, 10-13 (J_1-K_1); Hylcellidae — 1, 3, 5-7, 10, 11, 14, 15 (T_3-K_2); Cicadelloidea fam. nov. — 3, ?4, ?5, 6, 8, 10, 11 (J_2-K_1); Cicadellidae — 7, ?8, 9, 10-12, 14, 15 (K_1-N, R); Tettigarctidae — 1, 3, ?5, 6-8, 10-12, 17 ($T_3?, J_1-K_2, R$); Proceropidae — 2-8, 10-15, 17 (J_1-K_2); Aphrophoridae — 14, 15, 17 (K_1-N, R); Fulgoridiidae — 1, 5, 6, (J_1-J_3); Cixiidae — 6, 10, 11, ?15, ?17 (J_3-N, R); Achilidae — 10, 11, ?15, 17 (K_1-P^*, R); Fulgoroidea fam. nov. 1 — 6, 9-12, 14, 15, 17 (J_3-K_2); Fulgoroidea fam. nov. 2 — ?6, 11 ($?J_3-K_2$).

Отряд THRIPIDA (= Thysanoptera): Karataothripidae — 6 (J_3); Heterothripidae — ?7, ?9, ?10, ?11, 17 (K_1-N, R); Lophioneuridae — 2-4, 6, 10, 11, 13 (P_1-K_2).

Отряд SCARABAEIDA (= Coleoptera): Cupedidae — 2, 3, 5-8, 10-14, 17 (T_3-N, R); Ademosynidae — 6, 10 (T_3-K_1); Catiniidae — 6, 10 (T_3-K_1); Schizophoridae — 5, 6, 8 (T_3-K_1); Gyrinidae — 1, 3, 6-11, 13, 17 (J_3-N, R); Parahygrobiidae — 4 (J_3); Dytiscidae — 10, 13, 17 (K_1-N, R); Liadytidae — 1, 13 (J_1-K_1); Coptoclavidae — 1-13 (J_1-K_1); Jurodidae — 2, ?7, 13 (J_1-K_1); Trachypacheidae — ?1, 2, ?3, ?4, 5-8, 10, 11, 13, 14 (T_3-N, R); Carabidae — 6-11, 17 (J_1-N, R); Heteroceridae — 8 (K_1-P^*, R); Scirtidae — 10 (K_1-N, R); Eucinetidae — 6-8, 10 (J_1-P^*, R); Byrrhidae — ?3, 6, 7, 10, 13, 14 (J_1-N, R); Elateridae — 6-11, 14, 17 (J_1-N, R); Cerophytidae — 10, 16 (K_1, R); Throscidae — ?7, 10, 16, ?17 (K_1-P, R); Buprestidae — 6, 8-12, 14, 15, 17 (J_2-N, R); Passalidae — 17 (K_2-P, R); Scarabaeidae — 6-12, 14, 15, 17 (J_2-N, R); Anobiidae — 10 (K_1-N, R); Silphidae — 2, 9, 10 (J_1-N, R); Staphylinidae — 2, 3, 6, 14 (J_1-N, R); Scydmaenidae — 10 (K_1-N, R); Hydraenidae — 2, 6 (J_1-P^*, R); Hydrophilidae — 1-3, 6, 8-11, 13, 14, 17 (J_1-N, R); ?Lophocateridae — 6, 8, 9, 13 ($J_3-K_1, ?P^*, ?R$); Peltidae — 6, 17 (J_3-P, R); Melyridae — 17 (K_2-N, R); Trogossitidae — 6, 10 (J_3-N, R); Protocucujidae — 6 (J_3, R); Cucujidae — 17 (K_2-N, R); Coccinellidae — 10 (K_1-N, R); Colydiidae — 10, 16 (K_1-P, R); Scraptidae — 6, 9, 10 (J_3-N, R); Mordellidae — 6 (J_3-N, R); Alleculidae — 6 (J_3-N, R); Chrysomelidae — 6, 10, 15 (J_3-N, R); Cerambycidae — 10 (K_1-N, R); Nemonychidae — 6, 8, 10, 11, 14 (J_3-K_1, R); Anthribidae — 14 (K_1-N, R); Attelabidae — 10, 11, 17 (K_1-P, R); Curculionidae — 10, 11, 17 (K_1-N, R).

Отряд RAPHIDIIDA: Mesoraphidiidae — 5, 6 (J_1-K_1); Inocelliidae — 17 (K_2-P, R); Baissoraphidiidae — 6, 10, 11 (J_1-K_1); Alloraphidiidae — 6, 10, 11 (J_3-K_1).

Отряд CORYDALIDA: Corydalidae — 10, 15 (K_1-P, R).

Отряд MYRMELEONTIDA (= Neuroptera): Mesithonidae — 2, 3, 6, ?9, 10 (J_1-K_1); Prohemerobiidae — 1, 3, 5-7, 10, 11, ?13 (J_1-K_1); Osmolyptychopsidae — 5, 6, 8-11 (J_3-P); Kalligrammatidae — ?4, 5, 6, 10, 11 (J_3-K_2); Psychopsidae — 17 (K_2-P, R); Hemerobiidae — 15, 17 (K_2-N, R); Osmylidae — 1, 3, 6, 10, 11, ?14 (J_1-P, R); Mesochrysopidae — 4, 6, 10 (J_3-K_1); Nymphitidae — 6, 10, 17 (J_3-K_2); Ascalaphidae — 17 (K_2-P, R); Coniopterygidae — 6, 16 (J_3-P^*, R).

Отряд PANORPIDA (= Mecoptera): Mesopanorpididae — 3, 13 (P_2-K_1); Panorpidae — 1-6, 10, 11, 13 (T_2-N, R); Bittacidae — 1, 3, 5-7, 10, 11, 13 (T_3-N, R); Boreidae — 5 (J_3, R); Nannochoristidae — 2 (P_2-K_1, R); Mesopsychidae — 3 (T_3-J_2); Mesopsychina fam. nov. 1 — 10 (K_1); Mesopsychina fam.

nov. 2 – 10 (K_1); Mesopsychina fam. nov. 3 – 13 (K_1); Liassophilidae – 1 (T_1-J_1); Pseudopolycentropodidae – 5, 6 (J_3); ?Panorpida fam. nov. – 6, 7 (J_3-K_1); Saurrophthiriidae – 8, 10 (K_1).

Отряд PHRYGANEIDA (= Trichoptera): Necrotauliidae – 3, ?4, 6, 13 (T_3-K_1); Phlebotomidae – 3, 11, 17 (T_3-N_1 , R); Rhyacophilidae – 4 (J_3-P^* , R); Polycentropodidae – 7 (K_1-P , R); Dysoneuridae – 6 (J_3-K_1 , R); Baissoseridae – 4, 10–12 (J_3-K_1); Vitimotauliidae – 5, 10–13 (J_3-K_1); Phryganeidae – 10–12 (K_1-N , R).

Отряд PAPILIONIDA (= Lepidoptera): Eolepidopterygidae – 4, 6, 13 (J_3-K_1); Micropterygidae – 10 (K_1-P , R); Undopterygidae – 13 (K_1); Neptulidae – 17 (K_1-N , R).

Отряд MUSCIDA (= Diptera): Tanyderidae – 2, 6, 7 (? T_3-P^* , R); Eoptychopteridae – 2–6, 10, 13 (? T_3-K_1); Psychodidae – 4, 16 (J_3-N , R); Trichoceridae – 2–4, ?5, 6, 8, 10, 13 (J_1-P^* , R); Limoniidae – 1–8, 10–13, 15, 16 (J_1-N , R); Chaoboridae – 2–13, ?14, 15, 16 (J_1-N , R); Chironomidae – 2–10, 12, 13, ?14, 15, 16 (J_1-N , R); Ceratopogonidae – 16 (K_2-P^* , R); Simuliidae – 6, 8, 10, 13 (K_1-P , R); Perissommatidae – 3, 8, 9, 11, 13 (J_2-K_1 , R); Pachyneuridae – 6, 7 (J_3-K_1 , R); Thaumalacidae – 13 (K_1 , R); Protorhyphidae – 3, ?5, 6, 13 (J_1-K_1); Procramptonomyiidae – 2, 4, 6 (J_1-J_3); Cramptonomyiidae – 10 (K_1 , R); Anisopodidae – 3, 5, 6, 8, 13, 15 (J_1-N , R); Siberhyphidae – 3 (J_2); Eoplectiidae – 6, 13 (J_1-K_1); Paraxymyiidae – 6 (J_1-J_3); Crosaphidiidae – 3, 6 (T_3-J_3); Tipuloplectiidae – 6 (J_3); Bibionoidea fam. nov. – 15 (K_1); Protopleciidae – 2, 3, 6, 13 (J_1-K_1); Pleciofungivoridae – 2–7, 10, 11, 13 (J_1-K_1); Pleciomimidae – 2–6, 9–11, 13 (J_1-K_1 , ?R); Bolitophilidae – 8, 10, 11 (K_1-P^* , R); Arachnocampidae – 15 (K_2 , R); Mesosciophilidae – 3, 5–8, ?9 (J_2-K_1); Mycetophilidae – 10–12, 15, 16 (K_1-N , R); Archizelmiridae – 6 (J_3); Keroplatidae – 10, 11, 15 (K_1-N , R); Sciaridae – 7, 11, ?13, 16 (K_1-N , R); Canthyloscelidae – 3, 6, 10 (J_2-K_1 , R); Protoscatopsidae – 2, 6, 8 (J_2-K_1); Scatopsioidea fam. nov. – 16 (K_2); Scatopsidae – 16 (K_2-N , R); Cecidomyiidae – 10, 13, 16 (K_1-N , R); Pleciidae – 10, 11, 15 (K_1-N , R); Bohlodoyidae – 2, 6, 9 (J_1-K_1); Blephariceridae – 15 (K_2 , R); Rhagionidae – 1–8, 10, 11, 13, 15, 16 (J_1-N , R); Eomyiidae – 5, 6 (J_3); Xylophagidae – 16 (K_2-P^* , R); Asilomorpha fam. nov. – 16 (K_2); Archisargidae – 6 (J_3); Vermileonidae – 3, 6 (J_1-P^* , R); Eremochaetidae – 6, 8, 9 (J_3-K_1); Asilidae – 10, 11 (K_1-N , R); Nemestrinidae – 6, 10, 11 (J_3-P , R); Acroceridae – 6 (J_3-P , R); Bombyliidae – 3, 8 (J_2-N , R); Protempididae – 6 (J_3); Empididae – 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 16 (J_3-N , R); Hybotidae – 8, ?13, 15, 16 (K_1-P , R); Platypezidae – 9, 10, 15, 16 (K_1-P , R); Opetiidae – 9, 10 (K_1-P , R); Sciadoceridae – 16 (K_2-P , R); Ironomyiidae – 9–11, 15, 16 (K_1-K_2 , R); Phoridae – 16 (K_2-N , R).

Отряд (VESPIDA) (= Hymenoptera): Xyelidae – 1, 2, ?3, 4, 6, 9–15 (T_3-N , R); Xyelotomidae – 5–7, 9, 11, 13 (J_2-K_1); Tenthredinidae – 10, 11, 15 (K_1-N , R); Xyelydidae – 4, 6, 12 (J_1-K_1); Praesiricidae – ?5, 6, 9–11 (J_3-K_1); Pamphiliidae – 4 (J_3-N , R); Gigasiricidae – 6, ?13 (J_1-J_3 , ? K_1); Anaxyelidae – 5, 6, 9 – 11, 15 (J_3-K_2 , R); Siricidae – 6, 10, 14 (J_1-N , R); Sepulcidae – 5, 6, 10–12, 14, 15 (J_1-K_2); Cephidae – 8, 10, 11, 15 (K_1-P , R); Pararchexyelidae – 6 (J_3); Paroryssidae – 6, 11 (J_3-K_1); Orussidae – 16 (K_2 , R); Karatavidae – 5, 6 (J_1-J_3); Ephialtitidae – 3, 6, 9, 11 (J_2-K_1); Preaulacidae – 5, 6 (J_3); Aulacidae – 7–12, 15, 16 (K_1-P , R); Cretevaniidae – 11, 16 (K_1-K_2); Trigonalidae – 28–11, 15, 16 (K_1-N , R); Megalyridae – 2, 5, 6, 8

11, 13 (J_1 -P*, R); Megaspilidae – 10, 11 (K_1 -P, R); Stigmaphronidae – 10, 11, 16 (K_1 - K_2); Praeichneumonidae – 7, 9 (K_1); Ichneumonidae – 10, 11, 14–16 (K_1 -N, R); Braconidae – 7, 10, 15, 16 (K_1 -N, R); Mesoserphidae – 4–6, 8–10 (J_1 - K_1); Roproniidae – 9–11, 15 (J_2 - K_2 , R); Proctotrupidae – 7–11, 15 (K_1 -P, R); Peleciniidae – 7, 10, 11 (K_1 -P, R); Austroniidae – 7, 10, 15, 16 (K_1 - K_2 , R); Diapriidae – 15, 16 (K_2 - N_1 , R); Jurapriidae – 4 (J_3); Scelionidae – 16 (K_2 -N, R); Serphitidae – 10, 11, 16 (K_1 - K_2); Archaeocynipidae – 9, 10 (K_1); Cynipidae – 15 (K_1 -N, R); Mymarommatidae – 10, 11, 16 (K_1 -P, R); Tetracampidae – 16 (K_2 , R); Bethylonymidae – 4, 6 (J_3); Chrysididae – 9–11, 15, 16 (K_1 -N, R); Bethylidae – 10, 11, ?15, 16 (K_1 -N, R); Drynidae – 10, 11, 15, 16 (K_1 -N, R); Pompilidae – 10, 11 (K_1 -N, R); Baisodidae – ?8, 10 (K_1); Sphecidae – 7–12, 15, 16 (K_1 -N, R); Falsiformicidae – 16 (K_2); Scolidae – 11, 15 (K_1 -N, R); Masaridae – 10–12, 17 (K_1 - K_2 , R); Armaniidae – 14, 15, 17 (K_1 - K_2).

Отряд LIBELLULIDA (= Odonata): Protomyrmeleontidae – 6, 10 (T_3 - K_1); Aeshinidae – 6, 7, 10, 11, 15 (J_3 -N, R); Petaluridae – ?6, 12 (J_3 -P, R); Gomphidae – 6, 10 (J_3 -N, R); Sonidae – 8 (K_1); Aktassiidae – 6 (J_3 - K_1); Aeschniidae – 6, 7, 9–12, ?14 (J_3 - K_2); Hemeroscopidae – 10, 11 (K_1); Corduliidae – 8 (K_1 -N, R); Libellulidae – 17 (K_1 -N, R); Heterophlebiidae – 6 (J_1 - K_1); Campterothlebiidae – 1, 3 (J_1 - J_3); Isophlebiidae – 2, 4–6, 10, 13 (J_1 - K_1); Karatawiidae – 1, 3, 6 (J_1 - J_3); Tarsophlebiidae – 1, 6, 10, 11 (J_1 - K_1); Archithemistidae – 1, 6, (J_1 - J_3); Oreopteridae – 3, 6, 10 (J_1 - K_1); Stenophlebiidae – 6, 11 (J_3 - K_1); Coenagrionidae – 6, 17 (J_3 -N, R); Steleopteridae – 6 (J_3).

Отряд BLATTIDA: Mesoblattinidae – 1–3, 5, 6, 8, 10, 11, ?12, ?13, 14 (C_3 - K_2); Latiblattidae – 6 (J_3); Raphidiomimidae – 6 (J_3); Blattulidae – 1–6, 10, 11, 17 (J_1 - K_2); Blattidae – 10, 11, 15, 17 (K_1 -N, R); Blattellidae – 17 (K_2 , R).

Отряд MANTIDA: Chaeteessidae – 10, 17 (K_1 -P, R).

Отряд GRYLLOBLATTIDA: Geinitziidae – 1, 6 (T_3 - J_3); Blattogryllidae – 6 (T_3 - J_3).

Отряд PERLIDA (= Plecoptera): Mesoleuctridae – 1, 2 (T_3 - J_1); Perlarioseidae – 1–6, 10, 11 (T_3 - K_1); Siberioperlidae – 2, 4, 7, 8, 13 (T_3 - K_1); Platyperlidae – 1, 3 (J_1 - K_1); Baleyopterygidae – 1, 3, 4, 10 (J_1 - K_1); Taeniopterygidae – 8, 13 (K_1 -N, R); Nemouridae – 13 (K_1 -P, R); Leuctridae – 13 (K_1 -N, R); Chloroperlidae – 13 (K_1 , R).

Отряд TERMITIDAE (= Isoptera): Hodotermitidae – 10, 11, 15 (K_1 -N, R);

Отряд FORFICULIDA (= Dermaptera): Protodiplatyidae – 3, 6 (J_2 - J_3); Pygidicranidae – 6 (J_3 , R);

Отряд GRYLLIDA (= Orthoptera): Elcanidae – 1, 5–8, 10, 11, 13 (J_1 - K_1); Vitimiidae – 10 (T_3 - K_1); Haglidae – 1, 3–6, 9–13 (T_3 -P, R); Phasmodomimidae – 1, 6, 10–12, 14, 15 (J_1 -P); Protogryllidae – 1, 3, 6 (J_1 - J_3); Baisogryllidae – 10, 11 (K_1); Gryllidae – 11, 17 (K_1 -N, R); Locustopseidae – 1, 3, 6, 17 (T_3 - K_2); Eumastacidae – 6, 10 (J_3 -N, R); Tetrigidae – 10 (K_1 -P, R); Tridactylidae – 10 (K_1 -?P, R).

Отряд PHASMATIDAE: Prochresmodidae – 10 (T_3 - K_1); Cretophasmatidae – 17 (K_2); Aerophasmatidae – 6 (J_3); Necrophasmatidae – 6 (J_3).

5.6. РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные результаты сведены в таблицы 5, 6 и показаны на рисунках 309–311. Кривые доли вымерших семейств (рис. 309) показывают отсутствие заметных изменений на изученном отрезке юры, в целом сильное падение этой доли (до 5%) к кайнозою и более медленное, но уже до нуля — к началу неогена. Это подтверждает, что меловой период является ключевым в формировании современной фауны насекомых на уровне семейств и что вымирание семейств в основном завершилось к началу кайнозоя. Нас, однако, интересуют более тонкие детали этого процесса, в частности повышение доли вымерших семейств в течение второй половины раннемеловой эпохи, выраженное на графиках для обоих вариантов стратиграфической последовательности, но особенно в варианте В.В. Жерихина. Дополнительный пересчет кривой после исключения семейств, эндемичных для мелового периода, дал по существу ту же картину для обоих вариантов, что не позволяет интерпретировать этот подъем кривой как результат возникновения многочисленных короткоживущих семейств. Вероятно, здесь действительно обнаружилось еще одно наряду с описанным Жерихиным "всплыванием" реликтов проявление роста роли древних групп в биоценозах кризисного периода. Правда, это свидетельство начала биоценотического кризиса датируется существенно более ранним временем (приблизительно серединой раннего мела), чем по крайней мере некоторые другие (богатый древними реликтами комплекс из Лабрадора, датируемый концом раннего или началом позднего мела) и, таким образом, указывает на значительную длительность кризисной ситуации.

Следующий показатель, модифицированный индекс когерентности (рис. 310), рисует существенно иную картину — в целом высоко положительный баланс в юре и первой половине раннего мела, отрицательный во второй половине раннего мела, снова положительный в позднем мелу, с подъемом до максимальных значений в течение палеогена. На эту общую картину, опять таки прослеживающуюся в обоих вариантах стратиграфической последовательности, накладываются менее глубокие и менее продолжительные провалы кривой, приходящиеся на окрестности юрско-меловой границы и на середину позднего мела, но в их реальности нет полной уверенности. Дело в том, что в обоих случаях низкие значения индекса когерентности возникают при расчете его для интервала, разделяющего богатый древний и относительно бедный молодой комплекс. Но семейства, находящиеся на границе исчезновения из летописи, равно как и впервые попадающие в летопись, обычно относительно редки и имеют шансы быть обнаруженными лишь в лучше изученных фаунах. Поэтому доля первых и последних находок в крупных комплексах будет в среднем выше, а это должно вести к завышению значений индекса когерентности, если в выражение (1) подставляется доля первых появлений в более крупном, а доля последних появлений в менее крупном комплексе (т.е. если анализируется переход от хуже изученной фауны к лучше изученной) и к их занижению в обратном случае (когда лучше изученный комплекс более древний). Действительно, если для расчета изменений в окрестностях юрско-меловой границы большой комплекс 6 заменить на сопоставимые с ним по возрасту и объему комплексы 4–5 (пунктир на рис. 310), то

Таблица 6. Динамика состава насекомых в интервалах между последовательными комплексами

интервал ме- жду ком- плекса- ми	версия В.В. Жерихина							версия С.М. Синыцы						
	1,2	3	6	7-9	10	11	13	15	6	13	8	10	11	15
показатель														
Δt (10^7 лет)	0,7	3	2,4	0,9	0,7	0,9	1,2		2,0	0,4	0,9	0,7	2,1	
I_k	45	79	-2	53	-50	-23	-62		-30	2	51	-56	-39	
I_t	12	8	10	19	11	14	22		9	50	22	13	8	

интервал	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25
показатель										
Δt (10^7 лет)	0,3	0,4	0,9	2,0	1,6	1,1	0,5	1,3	0,9	
I_k	24	26	-3	40	87	89	96	100	100	
I_t	54	65	17	8	14	17	24	8	4	

Примечания. 1. Номера комплексов расшифрованы в примечании к табл. 5, показатели расшифрованы в тексте.
2. Из разновозрастных комплексов (4-6) в расчет включен только последний как более крупный: не включены в расчет также комплексы 12 и 14, включающие менее 40 семейств, и комплекс 16 (Н. Агапа) — первый богатый комплекс из ископаемых смол, в котором доля впервые появляющихся семейств завышена по тафономическим причинам; в случае нескольких разновозрастных комплексов близкого объема (1-2 и 7-9) для расчета использовались средние значения соответствующих величин.

провал на кривой в зависимости от принятой стратиграфии почти исчезнет или по крайней мере не уйдет глубоко в область отрицательных значений. Поэтому реальность этого провала вызывает сомнения и в дальнейшем мы его обсуждать не будем. То же самое, вероятно, справедливо и по отношению к провалу кривой на уровне середины позднего мела, но продемонстрировать это значительно труднее, поскольку чередование лучше

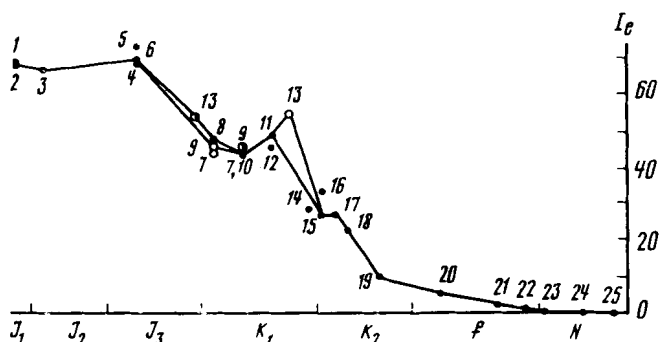


Рис. 309. Доля вымерших семейств насекомых (I_e) в последовательных мезокайнозойских комплексах. По оси абсцисс геологическое время (J_1 , J_2 , J_3 — ранняя, средняя и поздняя юра, K_1 , K_2 — ранний и поздний мел, P — палеоген, N — неоген); цифры на кривой — номера комплексов (расшифрованы в табл. 5); белыми кружками обозначено положение комплексов по В.В. Жерихину, наполовину заштрихованными — по С.М. Синыце; остальные пояснения см. в тексте

**Таблица 5. Показатели таксономического состава
комплексов насекомых**

Пока- затель Комп- лекс	N	n _e	(n _z ⁺)	n ⁺	(n _s ⁺)	(n _z ⁻)	n ⁻	(n _s ⁻)
1	43,5	29/67		18/44			3/7	
2	44	30/68		18/41			1/2	
3	62,5	41/66		7,5/12			3/5	
4	42	28,5/68		12,5/30			7/17	
5	51,5	37,5/73		9,5/18			7/4	
6	154,5	107/69		64,5/42			37/24	
7	48,5	21,5/44	11/23		7,5/16	5/10		4,5/9
8	57,5	27/48	13,5/23		12/21	6/10		6/10
9	53	24/45	11,5/22		8/1,5	2,5/5		5/9
10	158,5	70/44	41,5/26		48,5/31	19/12		22/14
11	108,5	52,5/48	4,5/4		4,5/4	17,5/16		25/23
12	36,5	16,5/45	0/0		0/0	4/11		8/22
13	61,5	33/54	6/10		8/13	26/42		12/20
14	34,5	9,5/28		2/6			1/3	
15	58,5	15,5/26		6/10			8/14	
16	47,5	15,5/33		12/25			3/6	
17	44	12/27		10/23			9/21	
18	96	21/22		35/36			16/16	
19	34	3/9		5/15			3/9	
20	87	4/5		18/21			3/3	
21	105	2/2		47/44			2/2	
22	225	1/0,5		81/36			1/0,5	
23	159	0/0		37/23			0/0	
24	116	0/0		14/22			0/0	
25	84	0/0		8/9			0/0	

П р и м е ч а н и я:

1. Комплексы: 1 — Mesoleuctra—Mesoneta, 2 — Mesoleuctroides—Dinosamamura, 3 — Memptus—Dzeregia, 4 — Stackelbergica—Siberioperla, 5 — Хоутин—Хотгор, 6 — Каратау, 7 — Хутэл—Хара, 8 — гурванэрэнская свита, 9 — Турга, 10 — Байса, 11 — Folindusia ponomarenkoi—Ostacindusia porovi, 12 — Семен, 13 — Proameletus—Sinitsia, 14 — Хетана, 15 — Обещающий, 16. Н. Агана, 17 — Кзыл-Джар, 18 — Янтардах, 19 — Чемавинит, 20 — палеоцен (суммарно), 21 — балтийский янтарь, 22—25 — суммарные комплексы: 22 — олигоцен, 23 — аквитан (начало миоцена), 24 — прочий миоцен, 25 — плиоцен; подробнее об этих комплексах см. Жерихин (1978, 1980а, 1985), Насекомые... (1986), Пономаренко (1986), при этом следует учитывать, что комплекс № 11, названный здесь впервые, объединяет насекомых из монгольских местонахождений Бон-Цаган, Холботу, Хурилт, Шар-Тологой, и что комплекс № 13 ранее именовался Proameletus—Dinosamamura.

2. Семейства, идентифицированные предположительно или условно, при суммировании оценивались как 0,5 семейства.

3. N — общее число семейств в комплексе, n_e — число и процент вымерших семейств (включая "практически вымершие" по В.В. Жерихину, 1978, т.е. семейства, исчезающие из палеонтологической летописи в кайнозое, не считая находок в балтийском янтаре), n⁺ — семейства, найденные в первый раз, n⁻ — в последний раз в их палеонтологической истории (не считая балтийского янтара), в том числе (только для комплексов 7—13) n_z⁺, n_z⁻ — первые и последние находки для стратиграфической последовательности комплексов по В.В. Жерихину (7, 8, 9 → 10 → 11, 12 → 13), n_s⁺, n_s⁻ — то же самое по С.М. Синец (13 → 8 → 7, 9, 10 → 11, 12).

4. Во всех случаях косая черта разделяет абсолютное число (слева) и процент (справа) семейств соответствующей категории; все проценты округлены до целых чисел.

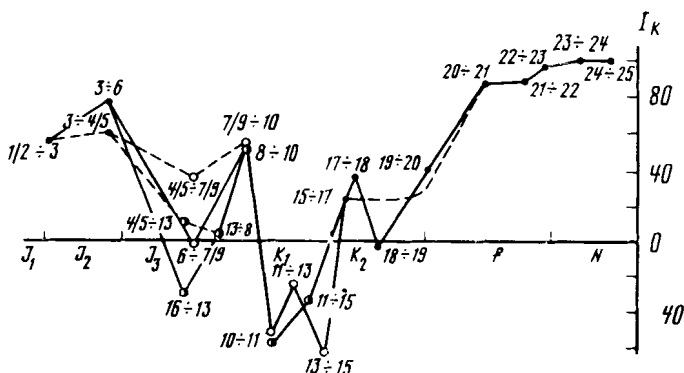


Рис. 310. Изменение модифицированного индекса когерентности (I_k) в позднем мезозое—кайнозое. Цифры на кривых обозначают интервалы между соответствующими комплексами, остальные обозначения как на рис. 309

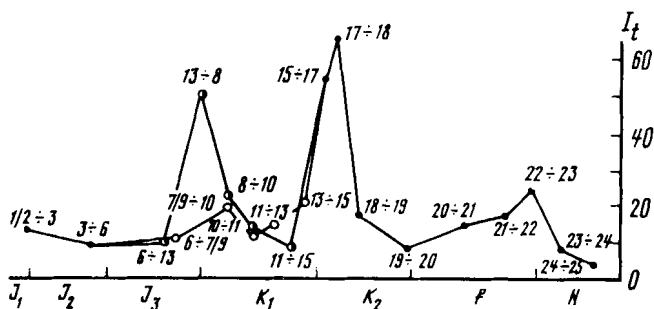


Рис. 311. Изменение индекса оборота фауны насекомых (I_t) в позднем мезозое—кайнозое. Обозначения как на рис. 310

и хуже изученных комплексов охватывает здесь бóльший интервал (комплексы 17–20), а дублирующих комплексов сравнимого объема здесь нет. Поэтому мы можем только предполагать, что действительный ход кривой на этом участке более плавный (рис. 310, пунктир). Что же касается периода негативного баланса во второй половине раннего мела, то в его реальности усомниться значительно труднее.

Форма кривой оборота фауны (рис. 311) существенно проще. На ней ясно выделяется мощный пик около середины мела и два более слабых в конце юры—начале мела и в окрестностях палеоген-неогеновой границы, причем первый из них отчетливо выражен лишь в рамках схемы С.М. Сивны, а в альтернативной едва намечен.

5.7. ОБСУЖДЕНИЕ

Итак, все три кривые единодушно свидетельствуют, что юрский и кайнозойский этапы истории насекомых были относительно спокойными, а основные преобразования пришлось на меловой этап. Здесь можно выделить четыре последовательные фазы, характеризующиеся разной направленностью изученных процессов. К сожалению, состояние континентальной

стратиграфии мезозоя в районах исследования не позволяет точно датировать эти фазы, но важно, что даже значительные различия конкурирующих стратиграфических схем не влияют на выводы о характере и периодизации динамики таксономического состава энтомофаун.

Первая, подготовительная фаза, охватывающая приблизительно конец юры—начало раннего мела (интервал, ограниченный комплексами $4/6 \div 10$), характеризуется сравнительно интенсивным вымиранием (рис. 309), но при опережающих темпах появления новых семейств (рис. 310) и, возможно, некоторым повышением общей скорости изменений (рис. 311); в начале фазы (интервал $4/6 \div 8$) не исключен приблизительный баланс позитивных и негативных процессов (рис. 310, версия С.М. Синицы). Следующая, парадоксальная фаза приходится приблизительно на середину—вторую половину раннемеловой эпохи (интервал $10 \div 15$), когда вымирание замедляется (доля вымерших семейств не уменьшается, а даже растет; рис. 309), и в то же время общий баланс смен резко негативный (рис. 310), т.е. темпы возникновения семейств замедляются еще значительно сильнее, чем темпы вымирания. Затем следует драматическая фаза, захватывающая, видимо, конец раннего и начало позднего мела (интервал $15 \div 18$). Это время бурных смен (рис. 311), период интенсификации как вымирания, так и появления новых семейств, но с определенным, хотя и умеренным преобладанием второго процесса (рис. 310, пунктир). Наконец, наступает фаза успокоения, проходящая на конец позднего мела и первую половину палеогена (интервал $18 \div 21$). Здесь темпы изменений резко падают (рис. 311) за счет снижения как положительной, так и в особенности отрицательной их составляющей, что ведет к новому подъему соответствующей кривой (рис. 310); с середины фазы (начало палеогена; рис. 309, точка 20) вымирание семейств практически прекращается. Далее наблюдается только одно заметное событие — усиление динамики состава комплексов за счет возникновения новых семейств во второй половине палеогена (рис. 310, 311, интервал $21 \div 23$).

Полученная картина в общих чертах неплохо согласуется с гипотезой биоценотического кризиса (см. 5.2), поскольку этап особенно резких перестроек состава комплексов (интервал $15 \div 18$) действительно был относительно кратковременным (порядка 7 млн лет, табл. 5) и датируется приблизительно серединой мела. Кроме того, в динамике таксономического состава насекомых действительно был период определенно негативных смен (преобладания вымирания над возникновением новых групп), приходившийся, как и писал В.В. Жерихин, на конец раннего мела, и при этом единственный уверенно фиксируемый в течение всего позднего мезозоя и кайнозоя. Однако обнаруживаются и некоторые неожиданные моменты. Прежде всего негативный баланс смен приходится на парадоксальную фазу процесса, характеризующуюся спадом общей динамики, и обусловлен не усилением вымирания, а замедлением процесса возникновения новых семейств. Существенно также, что пыльца и в гораздо меньшем числе макроостатки предполагаемых виновников кризиса — покрытосеменных растений, довольно регулярно присутствуя в отложениях конца подготовительной фазы (уровень нашего комплекса 10; Братцева, Новодворская, 1975, 1979; Вахрамеев, Котова, 1977; Krassilov, 1982; А.А. Сиротенко, личное сообщение, 1984 г.), полностью исчезают на парадоксальной фазе (уровень

комплексов 11 и 13), чтобы вновь появиться, но уже в значительно большем обилии, в драматическую фазу анализируемого процесса. По-видимому, парадоксальная фаза — это еще не сам кризис, а лишь его преддверие, когда возникновение новых групп уже почти прекратилось, а вымирание по непонятной пока причине еще продолжается, освобождая экологическое пространство — первоначально для реликтов прежних биот, а затем, с наступлением драматической фазы процесса, — для бурного процесса смены, описанного Жерихиным. Что же касается предсказанного этим автором доминирования негативных процессов в ходе собственно кризиса, то отсутствие его явных следов на наших графиках может свидетельствовать не о его отсутствии, а о его кратковременности, о том, что первоначальный негативный баланс процесса сменяется нейтральным и далее положительным настолько быстро, что разрешающая способность наших методов оказывается недостаточной для обнаружения таких явлений.

6. ИЗМЕНЕНИЯ РАЗНООБРАЗИЯ СЕМЕЙСТВ НАСЕКОМЫХ ПО ДАННЫМ МЕТОДА НАКОПЛЕННЫХ ПОЯВЛЕНИЙ

В. Ю. Дмитриев

В. В. Жерихин

Выше (раздел 5) были рассмотрены количественные показатели изменения таксономического состава энтомофауны на уровне семейств на основе данных по конкретным местонахождениям или группам местонахождений. Особенности принятого там подхода определились представлением о значительной фрагментарности и неполноте имеющихся сведений о таксономическом составе древней мировой фауны насекомых. Примененные методы значительно отличаются от используемых палеонтологами при изучении полнее известных групп, таких, например, как представители массового бентоса в морских отложениях, когда рассматривается вся известная древняя фауна (Serpinski, 1982; Алексеев, 1984). Однако поскольку анализ состава насекомых проводится в данной работе на уровне семейств, для которых вполне можно предположить приемлемую представительность в интересующем нас аспекте, то имеет смысл подойти к поставленной задаче и с позиций традиционных методик, рассмотрев количественные изменения глобального состава семейств. Достоинство такого подхода по сравнению с локальным состоит в том, что значительно расширяется состав таксонов в рассматриваемых геохронологических интервалах за счет их представителей, обнаруженных в более древних и более молодых отложениях, но не найденных непосредственно на данном интервале. Тем самым существенно повышается общая представительность используемых данных.

Обычно при количественном анализе используются такие показатели, как общее число таксонов, количество и процент появившихся и вымерших таксонов и некоторые другие близкие к ним. Они не вполне корректны, так как в общем случае, если моменты появления и вымирания образуют последовательность событий типа пуассоновского процесса, будут зависеть от общего числа таксонов в начале подразделения и его продолжительности. При переходе к относительным скоростям, являющимся вполне адекватными характеристиками, возникает проблема продолжительности интервалов, которая обычно невелика по сравнению с их абсолютным возрастом и определяется как разность возрастов границ, что влечет за собой ошибки, нередко сопоставимые с самой продолжительностью подразделений.

Для изучения диверсификации энтомофаун с ранней юры по плиоцен нами использована диаграмма, на которой по вертикальной оси отложено общее количество семейств насекомых в начале веков или эпох, т.е. переходящих в рассматриваемый век или эпоху снизу, а по горизонтальной — накопленное количество семейств, появившихся от начала ранней юры (рис. 312). Точки на графике соответствуют границам веков, а расстояние на горизонтали между смежными точками равно количеству семейств,

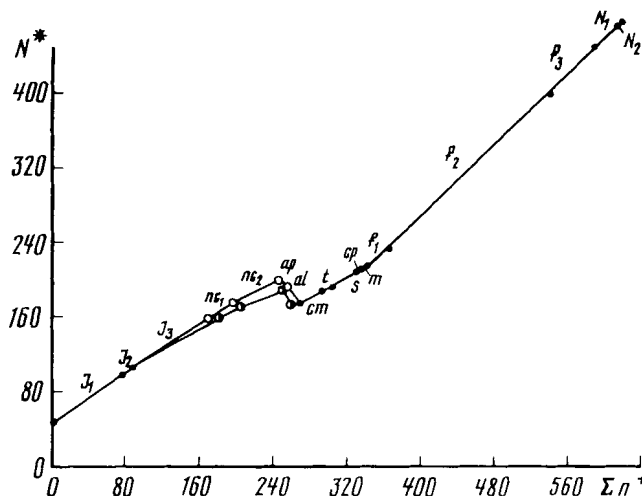


Рис. 312. Изменения числа семейств насекомых в юре—неогене. Обозначения: N^* — число семейств на границах веков, $\Sigma\pi^*$ — накопленное число появившихся семейств; обозначения веков см. с. 210. Остальные обозначения см. подпись к рис. 309

появившихся в течение века (эпохи). Так как накопленное количество семейств возрастает, график постоянно наращивается вправо, сохраняя временную последовательность точек.

График накопленных появлений является фазовой диаграммой, позволяющей легко отобразить наиболее существенные особенности рассматриваемого процесса. Как хорошо известно, фазовые диаграммы часто значительно проще других графиков, что облегчает восприятие и интерпретацию данных. Они могут применяться, если изучается общая направленность процессов, а их скорость по тем или иным причинам не рассматривается. В выбранных координатах наклон кривой определяется только соотношением появления и вымирания семейств в течение веков (эпох). В частности, чистое появление новых семейств (без вымирания) соответствует участкам кривой, идущим под углом 45° вправо вверх, равенство появлений и вымираний — горизонтальным участкам, а при чистом вымирании должны появиться отрезки, направленные вертикально вниз. Наклон кривой несет ту же информацию, что коэффициент когерентности (Жерихин, 1978) для геохронологических интервалов, но, кроме того, график учитывает и общее количество семейств.

Для составления графика использованы опубликованные данные по мезозойским и кайнозойским насекомым (на начало 1987 г.) с учетом некоторых неописанных форм, сведения о которых были предоставлены специалистами Лаборатории членистоногих ПИН. В отличие от предыдущего раздела в данном случае не учитывались определения, вызывающие сомнения, а также исчезновение из палеонтологической летописи при сохранении в современной фауне. В определении возраста тех или иных комплексов насекомых, к сожалению, редко существует полная уверенность, поэтому во многих случаях принятые датировки весьма условны и должны быть ого-

ворены. К ранней юре отнесены, помимо достоверных лейасовых, также многие энтомофауны, для которых допускается и датировка началом средней юры (сибирские фауны *Mesoleuctra*–*Mesoneta* и *Mesoleuctroides*–*Dinosamargua*, фауна согульской свиты Ферганы), а к средней юре – лишь фауны итатской свиты Чулымо-Енисейской впадины и монгольских местонахождений Бахар и Баян-Тэг. В число позднеюрских включены фауна *Stackelbergisca*–*Siberioperla* Забайкалья и фауна местонахождения Хоутийн-Хотгор в Монголии. К нижнему неокому отнесены фауны гурванэрэнской и цаганцабской свит Монголии, нижнего вельда Англии и Монтсеча в Испании, к верхнему – остальные неокомские фауны Монголии и Забайкалья (где уверенно выделить раннеокомский уровень не удастся), к апту – фауны местонахождений Семен в Забайкалье и Холботу и Бон-Цаган в Монголии и фауна ливанского янтаря. В число альбских, помимо фауны еманринской свиты Приохотья, включены фауны Редмонда (Лабрадор), френцевской свиты (Приморье), Кунварры (Австралия) и свиты Сантана (Бразилия). Фауна кындальской свиты Приамурья отнесена к сеноману. Для фаун *Proameletus*–*Sinitzia* принята, как и в предыдущем разделе, двойная датировка – позднеюрская и альбская – и соответственно выполнены два варианта расчетов. Для верхнемеловых и палеогеновых фаун возраст принят в соответствии с таблицей, ранее опубликованной В.В. Жерихиным (1980, с. 76–96), но с включением датского яруса в палеоцен. Аквитанские фауны Европы, фауна р. Гранатовой (Приморье) и фауны ископаемых смол Мексики и Доминиканской Республики включены в число миоценовых. Антропогеновые фауны не учитывались.

Чтобы облегчить корректировку полученных результатов в будущем за счет новых находок, ниже приводится список юрских, меловых и кайнозойских семейств насекомых с указанием диапазона их распространения. Обозначения в списке и на рис. 312 следующие: C_3 – поздний карбон, P_2 – поздняя пермь, T_3 – поздний триас, J_1 – ранняя юра, J_2 – средняя юра, J_3 – поздняя юра, nc_1 – ранний неоком, nc_2 – поздний неоком, ар – апт, ал – альб, см – сеноман, т – турон, к–с – коньяк и сантон, ср – кампан, м – маастрихт, P_1 – палеоцен, P_2 – эоцен, P_3 – олигоцен, N_1 – миоцен, N_2 – плиоцен, R – современность.

ОТРЯД LEPISMATIDA: *Lepidotrichidae* s–R, *Lepismatidae* P_1 –R.

ОТРЯД MACHILIDA: *Machilidae* P_2 –R.

ОТРЯД EPHEMERIDA: *Ephemeridae* P_2 –R, *Palingeniidae* J_3 –R, *Behningiidae* J_3 –R, *MesepheMERidae* P_2 – J_3 , *Leptophlebiidae* J_1 –R, *Epeoromidae* J_1 –ал (J_3)¹, *Heptageniidae* P_2 –R, *Siphonuridae* J_1 –R, *Metretopodidae* P_2 –R, *Ametropodidae* P_2 –R, *Isonychiidae* P_2 –R, *Baetidae* N_1 –R, *AenigmepheMERidae* J_3 , *Hexagenitidae* J_1 –ал, *Ephemerellidae* P_2 –R, *NeoepheMERidae* P_3 –R.

ОТРЯД PSOCIDA: *Archipsyllidae* P_2 – nc_2 , *Trogiidae* см–R, *Psyllipsocidae* s–R, *Amphientomidae* s–R, *Electrentomidae* P_2 , *Liposcelidae* P_2 –R, *Pachytroctidae* P_2 –R, *Sphaeropsocidae* см–R, *Epipsocidae* P_2 –R, *Peripsocidae* P_1 –R, *Lepidopsocidae* P_2 –R, *Myopsocidae* N_1 –R, *Caeciliidae* P_2 –R, *Amphipsocidae* P_2 –R, *Lachesillidae* s–R, *Pseudocaeciliidae* P_2 –R, *Trichopsocidae* P_2 –R, *Philo-*

¹ Здесь и далее при расхождении в оценке диапазона стратиграфического распространения за счет принятия разных стратиграфических схем; первой приводится оценка при принятии возраста по В.В. Жерихину, второй (в скобках) – по С.М. Синеце.

tarsidae P_2 -R, Ectopsocidae N_1 -R, Archipsocidae P_2 -R, Elipsocidae P_2 -R, Psocidae P_2 -R.

ОТРЯД THRIPIDA: Lophioneuridae P_1 -s, Aeolothripidae s-R, Merothripidae P_2 -R, Karataothripidae J_3 , Palaeothripidae P_2 , Heterothripidae nc_1 -R, Thripidae s-R, Phlaeothripidae P_2 -R.

ОТРЯД CIMICIDA: Aleyrodoidea fam. nov. J_3 - nc_1 , Bernaeidae sp. Aleyrodidae P_2 -R, Protosyllidiidae P_2 -ap, Liadopsyllidae J_1 -cm, Malmopsyllidae J_3 , Psyllomorpha fam. nov. J_3 -al (J_3), Aphalaridae P_2 -R, Psyllidae P_3 -R, Carsidaridae P_3 -R, Elektraphididae s- P_3 , Phylloxeridae P_2 -R, Adelgidae N_2 -R, Genaphididae J_3 , Palaeoaphididae nc_2 -cp, Oviparosiphidae nc_2 -ap, Tajmyraphididae cm-s, Drepanosiphidae J_3 -R, Canadaphididae s-cp, Shaposhnikovidae s, Mindaridae P_1 -R, Thelaxidae s-R, Phloeomyzidae P_2 -R, Anoeciidae P_2 -R, Aphididae N_1 -R, Greenideidae N_1 -R, Lachnidae N_1 -R, Pemphigidae s-R, Margarodidae (s. lato) nc_2 -R, Ortheziidae P_2 -R, Dysmorphoptilidae P_2 - J_3 , Ipsviciidae T_3 -ap, Dunstaniidae P_2 - J_3 , Palaeontinidae J_1 -al (ap), Hylcellidae T_3 -cm, Cicadelloidea fam. nov. J_2 -ap, Cicadellidae nc_1 -R, Tettigarctidae J_1 -R, Cicadidae P_1 -R, Procercopidae J_1 -t, Aphrophoridae al-R, Cercopidae cm-R, Fulgoridiidae J_1 - J_3 , Cixiidae J_3 -R, Achilidae nc_2 -R, Fulgoroidea fam. nov. J_3 -t, Fulgoroidea fam. nov. 2 ap-s, Tettigometridae P_2 -R, Ricaniidae P_1 -R, Flatidae N_1 -R, Delphacidae N_1 -R, Issidae P_2 -R, Dictyopharidae s-R, Fulgoridae P_3 -R, Progonocimicidae P_2 -cm, Karabasiidae T_3 -cm, Enicocephalidae P_1 -R, Dipsocoridae P_2 -R, Archegocimicidae J_1 -al (ap), Enicocoridae J_3 -al, Saldidae P_2 -R, Propreocoridae J_1 , Hebridae N_1 -R, Veliidae P_3 -R, Gerridae cm-R, Hydrometridae P_2 -R, Nepidae J_3 -R, Belostomatidae J_1 -R, Shurabellidae J_1 - J_2 , Corixidae J_1 -R, Naucoridae T_3 -R, Scaphocoridae J_3 , Mesotrephidae t, Notonectidae J_3 -R, Cuneocoridae J_1 , Cimicomorpha fam. nov. J_3 , Pterocimicidae J_1 , Miridae J_3 -R, Tingidae nc_2 -R, Anthocoridae s-R, Nabidae P_2 -R, Reduviidae nc_2 -R, Protocoridae J_1 , Coreoidea fam. nov. J_1 - J_2 , Coreidae J_3 -R, Alydidae J_3 -R, Rhopalidae P_3 -R, Pyrrhocoridae P_3 -R, Berytidae P_3 -R, Lygaeidae J_3 -R, Aradoidea fam. nov. s, Kobdocoridae nc_1 , Aradidae ap-R, Pachymeridiidae J_1 - nc_1 , Mesopentacoridae J_3 , Cydnidae J_3 -R, Pentatomidae nc_2 -R, Acanthosomatidae P_3 -R, Scutelleridae P_2 -R, Piesmatidae P_2 -R.

ОТРЯД PALAEOMANTEIDA: Permosialididae P_2 - J_1 .

ОТРЯД SCARABAEIDA: Labradorocoleidae al, Tricoleidae T_3 -al, Schizophoridae T_3 - nc_1 , Catiniidae T_3 -al, Ademosynidae T_3 - nc_2 , Cupedidae T_3 -R, Gyrinidae J_1 -R, Haliplidae al-R, Parahygrobiidae J_3 , Liadytidae J_1 -al (nc_2), Coptoclavidae J_1 -al, Hygrobiidae N_1 -R, Noteridae P_1 -R, Dytiscidae J_3 -R, Jurodidae J_1 -al (J_3), Rhysodidae N_1 -R, Trachypacheidae T_3 -R, Carabidae J_1 -R, Hydraenidae J_1 -R, Hydrophilidae J_1 -R, Silphidae J_1 -R, Staphylinidae J_1 -R, Pselaphidae P_2 -R, Ptiliidae s-R, Scydmaenidae nc_2 -R, Leiodidae P_2 -R, Scaphidiidae P_2 -R, Eucinetidae J_1 -R, Scirtidae nc_2 -R, Clambidae P_2 -R, Dascillidae P_2 -R, Scarabaeidae J_2 -R, Lucanidae P_2 -R, Passalidae P_3 -R, Trogidae P_3 -R, Geotrupidae P_3 -R, Byrrhidae J_1 -R, Elmidae P_2 -R, Psephenidae P_2 -R, Heteroceridae nc_1 -R, Dryopidae P_3 -R, Buprestidae J_2 -R, Armatopidae P_2 -R, Praelateriidae J_1 , Elateridae J_1 -R, Cerophytidae nc_2 -R, Throscidae nc_2 -R, Eucnemidae P_2 -R, Lycidae P_2 -R, Cantharidae P_2 -R, Lampyridae P_2 -R, Nosodendridae P_2 -R, Dermestidae P_1 -R, Bostrychidae P_2 -R, Ptinidae P_2 -R, Anobiidae nc_2 -R, Acanthocnemidae cm-R, Melyridae t-R, Trogossitidae J_3 -R, Peltidae J_3 -R, Lophocateridae J_3 -R, Cleridae P_2 -R, Lymexylonidae P_2 -R,

Nitidulidae P_2 - R, Rhizophagidae P_2 - R, Protocucujidae J_3 - R, Passandridae P_2 - R, Cucujidae P_2 - R, Silvanidae P_2 - R, Cryptophagidae s - R, Erotylidae P_2 - R, Phalacridae P_2 - R, Cisidae P_2 - R, Corylophidae P_2 - R, Endomychidae P_2 - R, Coccinellidae nc_2 - R, Propalticidae N_2 - R, Cerylonidae s - R, Lathridiidae s - R, Scaptidiidae J_3 - R, Mordellidae J_3 - R, Colydiidae nc_2 - R, Mycetophagidae P_2 - R, Pyrochroidae P_2 - R, Oedemeridae P_2 - R, Meloidae P_3 - R, Aderidae P_2 - R, Tenebrionidae P_2 - R, Rhipiphoridae P_1 - R, Anthicidae P_1 - R, Alleculidae J_3 - R, Melandryidae s - R, Chrysomelidae J_3 - R, Cerambycidae nc_2 - R, Bruchidae P_3 - R, Nemomychidae J_3 - R, Anthribidae al - R, Attelabidae nc_2 - R, Curculionidae nc_2 - R, Oxycorynidae P_2 - R, Dryophthoridae P_2 - R, Scolytidae P_1 - R, Platypodidae N_1 - R.

ОТРЯД STYLOPIDA: Mengeidae P_2 - R, Elenchidae N_1 - R.

ОТРЯД RAPHIIDIA: Mesoraphidiidae J_1 - J_3 , Baissopteridae J_1 - ap, Allographidiidae J_3 - al, Inocelliidae P_2 - R, Raphidiidae P_2 - R.

ОТРЯД CORYDALIDA: Corydalidae nc_2 - R, Sialidae P_2 - R.

ОТРЯД JURINIDA: Polycyrtellidae T_3 - J_2 .

ОТРЯД MYRMELEONTIDA: Mesithonidae J_1 - nc_2 , Prohemerobiidae J_1 - al (ap), Osmolyopsychopsidae J_3 - cm, Kalligrammatidae J_3 - P_1 , Psychopsidae t - R, Hemerobiidae cm - R, Osmylidae J_1 - R, Sisyridae s - R, Berothidae ap - R, Mantispidae J_3 - R, Neurorthidae P_2 - R, Mesochrysopidae J_3 - nc_2 , Nymphitidae J_3 - t, Ascalaphidae t - R, Nymphidae P_2 - R, Nemopteridae P_3 - R, Myrmeleontidae N_1 - R, Coniopterygidae J_3 - R.

ОТРЯД PANORPIDA: Mesopanorpididae P_2 - al (J_3), Panorpidae T_2 - R, Bittacidae T_3 - R, Panorpididae P_2 - R, Choristidae al - R, Eomeropidae P_1 - R, Boreidae J_3 - R, Nannochoristidae P_2 - R, Liassophilidae T_1 - J_1 , Mesopsychidae T_3 - J_2 , Pseudopolycentropodidae J_1 - J_3 , Mesopsychina fam. nov. 1 nc_2 , Mesopsychina fam. nov. 2 nc_2 .

ОТРЯД PULICIDA: Saurophthiridae nc_1 - nc_2 , Pulicida fam. nov. al, Ctenophthalmidae P_2 - R.

ОТРЯД PHRYGANAIEIDA: Prosepididontidae J_1 , Necrotauliidae T_3 - al (J_3), Philopotamidae T_3 - R, Polycentropodidae nc_1 (J_3) - R, Stenopsychidae P_2 - R, Hydroptilidae s - R, Psychomyiidae P_2 - R, Hydropsychidae P_2 - R, Rhyacophilidae J_3 - R, Glossosomatidae P_2 - R, Dysoneuridae J_3 - al (nc_1), Baissoseridae J_3 - ap, Vitimotauliidae J_3 - cm, Phryganaeidae nc_1 - R, Linnephilidae P_3 - R, Leptoceridae s - R, Calamoceratidae s - R, Odontoceratidae P_2 - R, Molannidae P_2 - R, Taumyroleptonidae s, Goeridae P_2 - R, Electralbertidae cp, Lepidostomatidae P_2 - R, Hydrobiosidae s - R, Brachycentridae P_2 - R, Helicopsychidae P_2 - R, Beraeidae P_2 - R, Sericostomatidae P_2 - R.

ОТРЯД PAPILIONIDA: Eolepidopterygidae J_3 - al (J_3), Micropterygidae nc_2 - R, Undopterigidae al (J_3), Lophocoronidae s - R, Hepialidae P_1 - R, Nepticulidae t - R, Psychidae P_2 - R, Adelidae P_2 - R, Tineidae P_2 - R, Plutellidae P_2 - R, Copromorphidae P_3 - R, Xyloryctidae P_2 - R, Elachistidae P_2 - R, Oecophoridae P_2 - R, Gracillariidae P_2 - R, Bucculatricidae t - R, Lyonetiidae P_2 - R, Tortricidae P_2 - R, Cossidae P_3 - R, Zygaenidae N_1 - R, Pyralidae P_2 - R, Pterophoridae P_3 - R, Hesperidae P_3 - R, Papilionidae P_2 - R, Pieridae P_3 - R, Satyridae P_3 - R, Libytheidae P_3 - R, Nymphalidae P_3 - R, Lycaenidae P_2 - R, Geometridae P_2 - R, Noctuidae t - R, Syntomidae P_3 - R, Notodontidae N_2 - R, Sphingidae N_1 - R.

PAPILIONIDEA inc. ordinis: fam. nov. J_3 - nc_1 .

ОТРЯД MUSCIDA: Tanyderidae T_3 - R, Eoptychopteridae J_3 - R, Psychodidae J_3 - R, Phlebotomidae ap - R, Trichoceridae J_1 - R, Limoniidae J_1 - R, Tipulidae

cm—R, Ptychopteridae P_2 —R, Cylindrotomidae m—R, Rhaetomyidae J_1 , Chaoboridae J_1 —R, Chironomidae J_1 —R, Ceratopogonidae cm—R, Simuliidae $nc_1(J_3)$ —R, Culicidae P_2 —R, Perissomatidae J_2 —R, Pachyneuridae J_3 —R, Thaumaleidae al(J_3)—R, Protorhyphidae J_1 —al(J_3), Procramp-tonomyiidae J_1 — J_3 , Oligophryneidae J_1 , Cramptonomyiidae nc_2 —R, Anisopodidae J_1 —R, Siberhyphidae J_2 , Eopleciidae J_1 —al(nc_2), Paraxymyiidae J_1 — J_3 , Crosaphididae T_3 — J_3 , Mycetobiidae P_2 —R, Tipulopleciidae J_3 , Bibionoidea fam. nov. cm, Protopleciidae J_1 —al(ap), Pleciomimidae J_1 —al(ap), Bolitophilidae nc_1 —R, Arachnocampidae cm—R, Mesosciophilidae J_2 — nc_2 , Mycetophilidae J_3 —R, Archizelmiridae J_3 , Keroplatidae nc_2 —R, Sciaridae nc_1 —R, Lygistorrhinidae P_2 —R, Ditomyiidae P_2 —R, Manotidae P_3 —R, Macroceridae P_1 —R, Canthyloscelidae J_2 —R, Proto-scatopsidae J_1 — nc_1 , Scatopsoidea fam. nov. cm, Scatopsidae nc_2 —R, Cecidomyiidae $nc_2(J_3)$ —R, Pleciidae nc_2 —R, Hesperinidae P_3 —R, Bibionidae P_2 —R, Boholdoyidae J_1 — nc_2 , Blephariceridae cm—R, Rhagionidae J_1 —R, Eomyiidae J_3 , Xylophagidae cm—R, Asilomorpha fam. nov. cm, Tabanidae P_2 —R, Archisargidae J_3 , Vermileonidae J_1 —R, Eremochaetidae J_3 — nc_2 , Stratiomyiidae cp—R, Acroceridae J_3 —R, Nemestrinidae J_3 —R, Therevidae P_1 —R, Mydidae P_3 —R, Asilidae nc_2 —R, Bombyliidae J_2 —R, Protempididae J_3 , Empididae J_3 —R, Hybotidae $nc_1(J_3)$ —R, Dolichopodidae s—R, Platypezidae nc_2 —R, Opetiidae nc_2 —R, Sciadoceridae cm—R, Ironomyiidae nc_2 —R, Phoridae cm—R, Syrphidae cp—R, Pipunculidae P_2 —R, Conopidae P_2 —R, Richardiidae P_3 —R, Otitidae P_2 —R, Ulidiidae P_2 —R, Tephritidae N_1 —R, Psilidae P_2 —R, Micropezidae P_2 —R, Cypselomatidae P_2 —R, Diopsidae P_2 —R, Opomyzidae P_3 —R, Clusiidae P_2 —R, Acarthophthalmidae P_2 —R, Anthomyzidae P_2 —R, Aulacigastridae P_2 —R, Chyromyiidae P_2 —R, Helomyzidae P_2 —R, Pseudopomyzidae P_2 —R, Trixoscelidae P_3 —R, Sciomyzidae P_2 —R, Sepsidae P_2 —R, Dryomyzidae P_3 —R, Lauxaniidae P_2 —R, Chamaemyiidae P_2 —R, Periscelididae N_1 —R, Lonchaeidae P_2 —R, Pallopteridae P_2 —R, Proneottiophilidae P_2 , Piophilidae P_3 —R, Sphaeroceridae P_2 —R, Odiniidae P_2 —R, Agromyzidae P_3 —R, Milichiidae P_2 —R, Carnidae P_2 —R, Tethinidae N_1 —R, Cryptochaetidae P_2 —R, Drosophilidae P_2 —R, Diastatidae P_2 —R, Ephydriidae P_2 —R, Chloropidae P_2 —R, Scatophagidae N_1 —R, Anthomyiidae P_3 —R, Muscidae P_2 —R, Eophlebomyiidae P_2 , Glossinidae P_3 —R, Hippoboscidae N_1 —R, Tachinidae N_1 —R.

Отряд VESPIDA: Xyelidae T_3 —R, Xyelotomidae J_2 —al(ap), Electrotomidae P_2 , Blasticotomidae P_3 —R, Argidae P_3 —R, Tenthredinidae nc_2 —R, Xyelyidae J_1 — J_3 , Praesiricidae J_3 —m, Pamphiliidae J_3 —R, Cimbicidae P_2 —R, Gigasiricidae J_1 — J_3 , Anaxyelidae J_3 —R, Siricidae J_1 —R, Cephidae nc_1 —R, Sepulcidae J_1 —cm, Pararchexyelidae J_3 , Paroryssidae J_3 —ap, Orussidae cm—R, Karatavitidae J_1 — J_3 , Ephialtitidae J_1 —al(ap), Stephanidae P_2 —R, Praeaulacidae J_3 — nc_2 , Aulacidae nc_1 —R, Cretevanidae ap—s, Evaniidae P_2 —R, Trigonallidae nc_2 —R, Megalyridae J_1 —R, Megaspilidae nc_2 —R, Stigmaphronidae nc_2 —s, Ceraphronidae P_2 —R, Praeichneumonidae nc_1 — nc_2 , Ichneumonidae nc_2 —R, Braconidae nc_1 —R, Mesoserphidae J_1 — nc_2 , Roproniidae J_2 —R, Heloridae J_3 —R, Proctotrupidae nc_1 —R, Pelecinidae nc_1 —R, Austroniidae nc_1 —R, Diapriidae cm—R, Jurapriidae J_3 , Platygastriidae P_1 —R, Serphitidae nc_2 —cp, Archaeocynipidae nc_2 , Cynipidae cm—R, Ibaliidae s—R, Figitidae P_3 —R, Mymarommatidae cm—R, Eulophidae t—R, Chalcididae P_3 —R, Trichogrammatidae cp—R, Torymidae s—R, Agaonidae P_3 —R, Eurytomidae P_2 —R, Pteromalidae P_2 —R, Encyrtidae P_2 —R, Tetracampidae cm—R, Ormyridae cp—R, Cleonymidae P_2 —R, Eupelmidae P_2 —R, Perilampi-

dae P_2 —R, Bethylonymidae J_3 , Embolemidae P_2 —R, Chrysididae nc_2 —R, Bethylidae nc_2 —R, Dryinidae nc_2 —R, Pompilidae nc_2 —R, Baissodidae nc_1 — nc_2 , Sphecidae nc_1 —R, Apidae P_1 —R, Falsiformicidae cm —s, Scoliidae ap —R, Mutillidae t —R, Tiphidae P_3 —R, Masaridae nc_2 —R, Eumenidae P_1 —R, Vespidae P_2 —R, Armaniidae al —t, Sphecomyrminidae cm —cp, Formicidae P_1 —R.

Отряд LIBELLULIDA: Protomyrmeleontidae T_3 — nc_2 , Liassogomphidae J_1 , Aeshnidae J_3 —R, Gomphidae J_3 —R, Sonidae nc_1 , Aktassiidae J_3 — nc_2 , Aeschniidae J_3 —cm, Hemeroscopidae nc_2 —ap, Corduliidae nc_1 —R, Libellulidae nc_1 —R, Heterophlebiidae J_1 — J_3 , Camptophlebiidae J_1 — J_3 , Isophlebiidae J_1 —al(J_3), Karatawiidae J_1 — J_3 , Tarsophlebiidae J_1 —ap, Archithemistidae J_1 — J_3 , Oreopteridae J_1 — nc_2 , Stenophlebiidae J_3 —ap, Steleopteridae J_3 , Pseudolestidae P_1 —R, Amphipterygidae P_2 —R, Calopterygidae P_2 —R, Polythoridae P_2 —R, Epallagidae P_2 —R, Zacallitidae P_2 , Perilestidae P_2 —R, Sieblosidae P_3 — N_1 , Lestidae P_3 —R, Coenagrionidae J_3 —R, Megapodagrionidae P_2 —R, Platynemididae P_2 —R, Chlorolestidae P_3 —R.

Отряд BLATTIDA: Mesoblattinidae C_3 —cm, Latiblattidae J_3 , Raphidiomimidae J_3 , Blattulidae J_1 —s, Polyphagidae cm —R, Blattidae nc_2 —R, Blattellidae t —R, Blaberidae N_1 —R.

Отряд MANTIDA: Chaeteessiidae nc_2 —R, Mantoididae s—R, Mantidae N_1 —R.

Отряд TERMITIDA: Hodotermitidae nc_1 —R, Mastotermitidae cm —R, Kalotermitidae P_1 —R, Rhinotermitidae P_2 —R, Termitidae N_1 —R.

Отряд PERLIDA: Mesoleuctridae T_3 — J_1 , Perlariopseidae T_3 —ap, Taeniopterygidae nc_1 —R, Nemouridae al (J_3)—R, Baleyopterygidae J_1 — nc_2 , Leuctridae al (J_3)—R, Platyperlidae T_3 — nc_2 , Chloroperlidae al (J_3)—R, Perlodidae P_2 —R, Perlidae P_2 —R, Siberioperlidae T_3 —al (nc_2), Eustheniidae P_2 —R, Gripopterygidae al—R.

Отряд GRYLLOBLATTIDA: Geinitziidae T_3 — J_3 , Blattogryllidae T_3 — nc_2 , Grylloblattida fam. nov. nc_2 , Chresmodidae J_3 — nc_1 .

Отряд EMBIIDA: Embiidae P_2 —R, Clothodidae P_3 —R, Burmitembidae P_1 .

Отряд PROTELYTRIDA: Umenocoleidae nc_2 —ap.

Отряд FORFICULIDA: Protodiplatyidae J_2 — J_3 , Pygidicranidae J_3 —R, Labiduridae P_2 —R, Forficulidae P_3 —R.

Отряд GRYLLIDA: Vitimiidae T_3 — nc_2 , Bintoniellidae T_3 — J_1 , Elcanidae J_1 —al (nc_2), Haglidae T_3 —R, Phasmomimidae J_1 — P_1 , Tettigoniidae P_1 —R, Gryllacrididae m—R, Protogryllidae T_3 — J_3 , Baissogryllidae nc_2 —ap, Gryllotalpidae P_3 —R, Gryllidae ap—R, Locustopseidae T_3 —t, Eumastacidae J_3 —R, Promastacidae P_1 , Tetrigidae nc_2 —R, Tridactylidae nc_2 —R, Pyrgomorphidae N_1 —R, Acrididae P_2 —R.

Отряд PHASMATIDA: Aerophasmatidae J_3 , Necrophasmatidae J_3 , Cretophasmatidae t, Prochresmodidae T_3 — nc_2 , Phasmatidae P_2 —R, Phyllidae P_2 —R.

CRYLLONES inc. ordinis: Lygobiidae nc_1 .

Результаты подсчетов суммированы в табл. 7.

Как видно на рис. 312, в течение юры и в неокоме наблюдается подавляющее преобладание новых семейств при практически одном и том же соотношении появлений и вымираний. В апте и альбе доминируют процессы вымирания, а начиная с сеномана вновь наблюдается возрастание таксономического разнообразия насекомых, причем к эоцену роль вымирания становится ничтожной. Апт—альбское вымирание снизило исходное количество семейств примерно на 10%. Общая картина наглядно подтвер-

Таблица 7. Изменения числа семейств насекомых в юре–неогене

		J ₁	J ₂	J ₃	K _{1 nc₁}	K _{1 nc₂}	K _{1 ap}	K _{1 al}	K _{2 cm}	K _{2 t}
В соответствии с датировками	n ⁺	76	11	83	26	49	8	13	26	11
В.В. Жерихина	n ⁻	12	5	39	9	24	15	31	12	7
	N*	46	110	116	160	177	202	195	177	191
	Σ n ⁺	0	76	87	170	196	245	253	266	292
В соответствии с датировками	n ⁺			92	23	48	8	8		
	n ⁻			49	10	29	22	8		
С.М. Сiniцы	N*				159	172	191	177	177	
	Σ n ⁺				179	202	250	258	266	

		K _{2 s}	K _{2 cp}	K _{2 m}	P ₁	P ₂	P ₃	N ₁	N ₂	Q
В соответствии с датировками	n ⁺	30	5	2	24	174	50	25	3	
В.В. Жерихина	n ⁻	10	4	1	4	6	1	1	—	
	N*	195	215	216	217	237	405	454	478	481
	Σ n ⁺	303	333	338	340	364	538	588	613	616

Примечания: n⁺ — число появившихся семейств, n⁻ — число вымерших семейств, N* — число семейств в начале века (эпохи), Σ n⁺ — накопленное число появившихся семейств. В коньякских отложениях появившихся и вымерших семейств не обнаружено.

ждает выводы предыдущей главы с тем только небольшим расхождением, что вымирание начинается у границы неокома и апта, а не в позднем неокоме; это может объясняться различиями использованного фактического материала. Преобладание вымираний фиксируется независимо от принятой стратиграфической схемы, хотя и несколько смещается во времени; при использовании схемы В.В. Жерихина снижение кривой в апте оказывается незначительным и большая часть вымирания приходится на альб, тогда как при использовании схемы С.М. Сiniцы вымирание смещается на аптский отрезок кривой, а альбский отрезок демонстрирует равновесие вымираний и появлений. Такое равновесие в течение длительного времени кажется маловероятным, особенно учитывая большую продолжительность альбского века, однако та же картина может наблюдаться, если смена вектора процесса произошла внутри альба, а не вблизи одной из границ. Если в альбе вначале доминировали процессы вымирания, а потом — процессы появления, то может оказаться, что при усреднении они примерно уравнивают друг друга. В любом случае особый характер событий в середине мела, не находящий аналогий во всем остальном рассмотренном временном диапазоне, совершенно очевиден.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев А.С.* Количественный анализ вымирания на рубеже мезозоя и кайнозоя // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1984. Т. 59. № 2. С. 87–102.
- Братцева Г.М., Новодворская И.М.* Споры и пыльца из нижнемеловых отложений местонахождения Хурэн-Дух, МНР. М.: Наука, 1975. С. 205–209, 231. (Тр. ССМПЭ. Вып. 2).
- Братцева Г.М., Новодворская И.М.* Палинологическая характеристика нижнемеловых отложений Буйлясутун-худук и Анда-Худук, Баян-Хонгорский аймак, МНР. М.: Наука, 1979. С. 98–99 (Тр. ССМПЭ. Вып. 8).
- Бей-Биенко Г.Я.* Кузнечиковые. Подсем. Листовые кузнечики (Phaneropteridae) М.; Л.: Наука, 1954. 385 с. (Фауна СССР; № 59).
- Беклемишев В.Н.* Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. М.: Сов. наука, 1952. 698 с.
- Вахрамеев В.А.* Покрытосеменные и граница нижнего и верхнего мела // Палинология мезофита: Тр. III Межд. палинол. конф. М.: Наука, 1973. С. 131–135.
- Вахрамеев В.А., Котова И.З.* Древние покрытосеменные и сопутствующие им растения из нижнемеловых отложений Забайкалья // Палеонтол. журн. 1977. № 4. С. 101–109.
- Вялов О.С.* Классификация виковных хатников ручайников // Докл. АН УССР. Сер. Б. 1973. № 7. С. 585–588.
- Горохов А.Б.* О классификации современных сверчков (Orthoptera, Grylloidea) с описанием новых таксонов // Зоол. журн. 1984. Т. 63. С. 1641–1651.
- Горохов А.Б.* Сверчковые (Orthoptera, Grylloidea) мезозоя Азии // Палеонтол. журн. 1985. № 2. С. 59–68.
- Григалис А., Балтакис С., Котинас В.* Стратиграфия палеогеновых отложений Прибалтики // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1971. № 3. С. 107–116.
- Гродницкий Д.Л., Козлов М.В.* Функциональная морфология локомоторного аппарата и особенности полета первичных молей (Lepidoptera: Micropterigidae, Eriocraniidae) // Зоол. журн. 1985. Т. 64, вып. 11. С. 1661–1671.
- Данилевский А.С., Кузнецов В.И.* Листовертки Tortricidae, триба плодоярки Lespeyresii. Л.: Наука, 1968. 636 с. (Фауна СССР. Насекомые, чешуекрылые. Т. 5, вып. 1).
- Длусский Г.М.* Надсемейство Formicoidea // Высшие перепончатокрылые мезозоя. М.: Наука, 1975. С. 114–122. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 147).
- Длусский Г.М.* Муравьи пустынь. М.: Наука, 1981. 230 с.
- Длусский Г.М.* Новое семейство позднемеловых перепончатокрылых – “промежуточное звено” между муравьями и сколиоидами // Палеонтол. журн. 1983. № 3. С. 65–78.
- Длусский Г.М.* Новые формикоиды из позднего мела // Там же, 1987. № 1. С. 131–135.
- Длусский Г.М.* Муравьи сахалинского янтара // Там же, 1988. № 1.
- Емельянов А.Ф., Фалькович М.И.* О книге “Историческое развитие класса насекомых” // Энтомол. обозрение. 1983. Т. 62, Вып. 1. С. 205–222.
- Еськов К.Ю.* Дрейф континентов и проблемы исторической биогеографии // Фауногенез и филогенез. М.: Наука, 1984. С. 24–91.
- Жантеев Р.Д.* Биоакустика насекомых. М.: Изд-во МГУ. 1981. 256 с.
- Жерихин В.В.* Развитие и смена меловых и кайнозойских фаунистических комплексов (Трахейные и хелицеро-вые). М.: Наука, 1978. 198 с. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 165).
- Жерихин В.В.* Использование палеонтологических данных в экологическом прогнозировании // Экологическое прогнозирование. М.: Наука, 1979. С. 113–132.

- Жерихин В.В.** Насекомые в экосистемах суши // Историческое развитие класса насекомых. М.: Наука, 1980а. С. 189–22 (Тр. ПИН АН СССР; Т. 175).
- Жерихин В.В.** Класс Insecta // Развитие и смена беспозвоночных на рубеже мезозоя и кайнозоя: Мшанки, членистоногие, иглокожие. М.: Наука, 1980б. С. 40–97.
- Жерихин В.В.** Насекомые // Юрские континентальные биоценозы Южной Сибири и сопредельных территорий. М.: Наука, 1985. С. 100–131. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 213).
- Жерихин В.В., Расницын А.П.** Биоценотическая регуляция эволюционных процессов // Микро- и макроэволюция. Тарту, 1980. С. 77–81.
- Жерихин В.В., Сукачева И.Д.** О меловых насекомомоносных "янтарах" (ретинитах) севера Сибири // Докл. на 24-м Ежегод. чтении памяти Н.А. Холодковского, 1971: Вопросы палеонтологии насекомых. Л.: Наука, 1973. С. 3–48.
- Загуляев А.К.** Настоящие моли (Tineidae). Подсемейство Tineinae. М.; Л.: Наука, 1960. 267 с. (Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. Т. 4. Вып. 3).
- Загуляев А.К.** Положение семейства Tineidae в системе и его эволюция // Зоол. журн. 1969. Т. 48, вып. 3. С. 538–549.
- Загуляев А.К.** Настоящие моли (Tineidae). Подсемейство Scardiinae. Л.: Наука, 1973. 128 с. (Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. Т. 4. Вып. 4).
- Загуляев А.К.** Настоящие моли (Tineidae). Подсемейство Murgesozelinae. Л.: Наука, 1975. 429 с. (Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. Т. 4. Вып. 5).
- Загуляев А.К.** Семейство Psychidae – мешочницы (психиды) // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 4. Чешуекрылые. Ч. 1. Л.: Наука, 1978. С. 112–138.
- Загуляев А.К.** Настоящие моли (Tineidae). Подсемейство Meessiinae. Л.: Наука, 1979. 408 с. (Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. Т. 4. Вып. 6).
- Иванов В.Д.** Сравнительный анализ кинематики крыльев ручейников (Trichoptera) // Энтомол. обозрение. 1985. Т. 64. Вып. 2. С. 273–284.
- Калугина Н.С.** Насекомые в водных экосистемах прошлого // Историческое развитие класса насекомых. М.: Наука, 1980. С. 224–240. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 175).
- Кипятков В.Е.** Происхождение общественных насекомых. Сер. Биология. М.: Знание, 1985. № 4. 64 с.
- Кожанчиков И.В.** Новый представитель сем. Cossidae из миоценовых отложений Кавказа // Докл. АН СССР. 1957. Т. 113. № 3. С. 675–677.
- Козлов М.В.** Мускулатура птероторакса низших чешуекрылых (Lepidoptera: Micropterigidae–Tischeriidae) // Вестн. зоологии. 1986. № 1. С. 59–70.
- Козлов М.В.** Функциональная морфология крыльев и изменчивость жилирования низших чешуекрылых // Журн. общ. биологии. 1987а. Т. 48. № 2. С. 238–247.
- Козлов М.В.** Новые молевидные чешуекрылые из балтийского янтаря // Палеонтол. журн. 1987б. № 4. С. 59–68.
- Козлов М.В., Иванов В.Д., Гродницкий Д.Л.** Эволюция крылового аппарата и кинематика крыльев чешуекрылых // Усп. совр. биологии. 1986. Т. 101. Вып. 2. С. 291–305.
- Косминский П.А.** К вопросу о постоянстве морфологических признаков у *Abrahas grossulariata* L. // Рус. энтомол. обозрение. 1912. Т. 12. № 2. С. 313–328.
- Косминский П.А.** Значение для систематики чешуекрылых некоторых особенностей радиальной системы жилирования // Изв. Моск. энтомол. о-ва, 1915. Т. 1. С. 91–94.
- Красилов В.А.** Филогения и систематика // Проблемы филогении и систематики. Владивосток, 1969. С. 12–30.
- Красилов В.А.** Меловой период: Эволюция земной коры и биосферы. М.: Наука, 1985. 240 с.
- Красилов В.А.** Периодичность развития органического мира // Палеонтол. журн. 1987. № 3. С. 9–15.
- Кузнецов В.И., Стекольников А.А.** Филогенетические связи надсемейств Psychoidea, Tineoidea и Yponomeutoidea (Lepidoptera) с учетом функциональной морфологии генитального аппарата самцов. Ч. 1. Функциональная морфология гениталий самцов // Энтомол. обозрение. 1976. Т. 55. Вып. 3. С. 533–548.
- Кузнецов В.И., Стекольников А.А.** Филогенетические связи надсемейств Psychoidea, Tineoidea и Yponomeutoi-

- dea (Lepidoptera) с учетом функциональной морфологии генитального аппарата самцов. Ч. 2. Филогенетические связи семейств и подсемейств // Там же, 1977, Т. 56, Вып. 1, С. 19–30.
- Кузнецов В.И., Стекольников А.А. Система и эволюция инфраотрядов чешуекрылых (Lepidoptera: Micropteroptomorpha–Papilionomorpha) с учетом функциональной морфологии гениталий // Там же, 1978, Т. 57, Вып. 4, С. 870–890.
- Кузнецов В.И., Стекольников А.А. Функциональная морфология гениталий самцов и филогенетические отношения некоторых примитивных надсемейств инфраотряда Papilionomorpha (Lepidoptera: Sesioidea, Cossioidea, Zugaenoidea) фауны азиатской части СССР // Тр. ЗИН АН СССР, 1981, Т. 92, С. 38–73.
- Кузнецов В.И., Стекольников А.А. Система и филогенетические связи семейств и надсемейств гелехиоидных чешуекрылых инфраотряда Papilionomorpha (Lepidoptera: Coptromorphoidea, Elachistoidea, Coleophoroidea, Gelechioidea) с учетом функциональной морфологии гениталий самцов // Там же, 1984, Т. 122, С. 3–68.
- Кузнецов В.И., Стекольников А.А. Сравнительная и функциональная морфология гениталий самцов шелкопрядообразных чешуекрылых (Lepidoptera, Papilionomorpha: Lasiocampoidea, Sphingoidea, Bombycoidea) и их систематическое положение // Там же, 1985, Т. 134, С. 3–48.
- Кузнецов В.И., Стекольников А.А. Система высших таксонов чешуекрылых (Lepidoptera) с учетом данных по сравнительной морфологии гениталий // Тр. ВЭО, 1986, Т. 68, С. 42–46.
- Кузнецов Н.Я. Чешуекрылые янтаря. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941, 135 с.
- Львовский А.Л. Семейство Oecophoridae – ширококрылые моли // Определитель насекомых европейской части СССР, Т. 4, Чешуекрылые, Ч. 2, Л.: Наука, 1982, С. 560–638.
- Малышев С.И. Пути и условия возникновения инстинктов у муравьев в процессе эволюции (Hymenoptera, Formicidae) // Тр. ВЭО, Л. 1960, Т. 47, С. 5–52.
- Мамкаев Ю.В. Сравнение морфологических различий в низших и высших группах одного филогенетического ствола // Журн. общ. биологии, 1968, Т. 29, № 1, С. 48–56.
- Назаров В.И. Реконструкция ландшафтов Белоруссии по палеозоотомологическим данным (антропоген). М.: Наука, 1984, 96 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 205).
- Насекомые в раннемеловых биоценозах Западной Монголии. М.: Наука, 1986, 215 с. (Тр. ССМПЭ, вып. 28).
- Насонов Н.В. Материалы по анатомии муравья (*Lasius flavus* Fabr) // Изв. Импер. о-ва любителей естествознания, 1889, Т. 33, Вып. 1, С. 1–42.
- Некрutenko Ю.П. Новый третичный представитель семейства Nymphalidae (Lepidoptera: Rhopalocera) // Палеонтол. журн., 1965а, № 4, С. 97–99.
- Некрutenko Ю.П. Булавоусые чешуекрылые Крыма: Определитель. Киев: Наук. думка, 1985, 152 с.
- Подгорная Л.И. О некоторых анатомических особенностях кузнечиков (Orthoptera, Tettigoniidae) // Морфология и систематика насекомых. Л.: Наука, 1979, С. 3–17. (Тр. ЗИН АН СССР, Т. 83).
- Пономаренко А.Г., Расницын А.П. О фенетической и филогенетической системах // Зоол. журн., 1971, Т. 50, вып. 1, с. 5–14.
- Развитие и смена беспозвоночных на рубеже мезозоя и кайнозоя: Мшанки, членистоногие, иглокожие. М.: Наука, 1980, 176 с.
- Развитие и смена моллюсков на рубеже мезозоя и кайнозоя. М.: Наука, 1981, 142 с.
- Развитие и смена органического мира на рубеже мезозоя и кайнозоя: Позвоночные. М.: Наука, 1978, 136 с.
- Развитие и смена простейших, кишечнорастворимых и червей на рубеже мезозоя и кайнозоя. М.: Наука, 1981, 83 с.
- Развитие флор на границе мезозоя и кайнозоя. М.: Наука, 1977, 130 с.
- Разумовский С.М. Закономерности динамики биоценозов. М.: Наука, 1981, 231 с.
- Расницын А.П. Опыт определительной таблицы надсемейств и семейств перепончатокрылых насекомых (Hymenoptera) // Энтомол. обозрение, 1966, Т. 45, № 3, С. 599–611.
- Расницын А.П. Высшие перепончатокрылые мезозоя. М.: Наука, 1975, 132 с. (Тр. ПИН АН СССР; т. 147).
- Расницын А.П. Происхождение и эво-

- люция перепончатокрылых // Тр. ПИН АН СССР. 1980. Т. 174. 192 с.
- Расницын А.П.* Первая находка бабочки юрского возраста // Докл. АН СССР. 1983а. Т. 269, № 2. С. 467–471.
- Расницын А.П.* Филогения и систематика // Теоретические проблемы современной биологии. Пушкино, 1983б. С. 41–47.
- Расницын А.П.* Живое существо как адаптивный компромисс // Макроэволюция: Матер. I Всес. конф. по пробл. эволюции. М.: Наука. 1984. С. 233–234.
- Родендорф Б.Б.* О рационализации названий таксонов высокого ранга в зоологии // Палеонтол. журн. 1977. № 2. С. 14–22.
- Родендорф Б.Б., Жерихин В.В.* Палеонтология и охрана природы // Природа. 1974. № 5. С. 82–91.
- Северцов А.Н.* Морфологические закономерности эволюции. М.: Изд-во АН СССР. 1939. 610 с.
- Северцов А.С.* Введение в теорию эволюции. М.: Изд-во МГУ. 1981. 319 с.
- Сукачова И.Д.* Отряд Papilionida: Чешуекрылые, или бабочки // Историческое развитие класса насекомых. М.: Наука. 1980. С. 110–112. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 175).
- Сукачова И.Д.* Историческое развитие отряда ручейников. М.: Наука. 1982. 112 с. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 197).
- Татариков Л.П.* Палеонтология и теория эволюции // Вестн. АН СССР. 1983. № 12. С. 40–51.
- Татариков Л.П.* Палеонтология и эволюционное учение. Сер. Биология. М.: Знание. 1985. № 9. 64 с.
- Уголев А.М.* Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций: Элементы современного функционализма. Л.: Наука. 1985. 544 с.
- Харленд У.Б., Кокс А.В., Ллевелин П.Г.* и др. Шкала геологического времени. М.: Мир. 1985. 140 с.
- Чероженков Г.Х., Бибиков В.И.* Об абсолютном возрасте глауконитовых янтарных отложений Пальмникенского месторождения // Геол. сборн. Львовского университета. 1971. № 13. С. 187–189.
- Шаров А.Г.* Филогения ортоптероидных насекомых // Тр. ПИН АН СССР. Т. 118. 1968. 216 с.
- Шаталкин А.И.* Концепции монофилии в систематике // Журн. общ. биологии. 1986. Т. 47. С. 579–591.
- Шмальгаузен И.И.* Проблемы дарвинизма. Л.: Наука. 1969. 493 с.
- Шмальгаузен И.И.* Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. Избранные труды. М.: Наука. 1982. 383 с.
- Ander K.* Vergleichend-Anatomische und Phylogenetische Studien über die Ensifera (Saltatoria) // Opusc. Entomol. Suppl. 2. Lund, 1939. 306 s.
- Ashlock P.D.* Monophyly and associated terms // Syst. Zool. 1971. Vol. 20. P. 63–69.
- Baccetti B., Gonnelli A.* Notulae orthopterologicae, 20. Morfologia comparata del ventriglio negli ortotteri italiani // Redia. 1964. Vol. 49. P. 31–69.
- Bachofen-Echt A.* Der Bernstein und seine Einschlüsse. Wien: Springer-Verlag. 1949. 204 S.
- Baroni Urbani C.* Materiali per una revisione della sottofamiglia Leptanillinae Emery (Hymenoptera; Formicidae) // Entomol. Basiliensia. 1977. N 2. P. 427–488.
- Barthel M., Hetzer H.* Bernstein-Inklusen aus dem Miozän des Bitterfelder Raumes // Z. angew. Geol. 1982. Bd 28. Hf. 7. S. 314–336.
- Beier M.* Tettigoniidae: Subfam. Pseudophyllinae // Orthopterum Catalogus, pars 5 / Ed. W. Junk. Gravenhage. 1963. 246 p.
- Beier M.* Saltatoria (Grillen und Heuschrecken) // Handb. Zool. Bd. 4. 1972. 217 s.
- Birket-Smith S.J.R.* Morphology of the male genitalia of Lepidoptera. II. Monotrysis, Zeugloptera, and discussion // Entomol. scand. 1974. Vol. 5, N 3/4. P. 161–183.
- Bloch D.* Beitrag zur Naturgeschichte des Copals // Beschäftigungen Berlin Ges. naturforsch. Freunde, 1776. Bd 2. S. 91–196.
- Boisduval M.* Sur une empreinte de Lepidoptere trouvee dans les marnes des environs d Aix, en Provence, et communiquee par M. de Saporta // Ann. Soc. Entom. France. 1840. T. 9. P. 371–374.
- Bolton B.* A revision of the ant genera Meranoplus F. Smith, Dicroaspis Emery and Calyptomyrmex Emery (Hymenoptera: Formicidae) in the Ethiopian zoogeographical region // Bull. Brit. Mus. nat. Hist. (Entomol.). 1981. Vol. 42, N 2. P. 43–81.
- Bolton B.* Diagnosis and relationship of the Myrmicine ant genus Yshakidris gen. nov. (Hymenoptera: Formicidae) // System. Entomol. 1984. Vol. 9. P. 373–382.

- Boudreaux H.B.** Arthropod phylogeny with special reference to insects. N.Y. etc.: Wiley. 1979. 320 p.
- Borre P.** (Pseudhomme de Borre). Un papillon dans la houille // *Bull. Sci. Dep. Nord.* 1875. T. 7. P. 121–127.
- Branscheid F.** Ein weiterer Schmetterlingsflügel von Willershausen // *Beihefte Bericht. Naturhist. Ges. Hannover.* 1968. Hf. 6. S. 41–42.
- Brendt G.** Insekten im Bernstein, ein Beitrag zur Tiergeschichte der Vorwelt. Danzig, 1830. 38 s.
- Brooks H.K.** Healed wounds and galls on fossil leaves from the Wilcox Deposits (Eocene) of Western Tennessee // *Psyche.* 1955. Vol. 62, N 1. P. 1–9.
- Brown F.M.** *Oligodonta florissantensis* gen.n., sp. nov. (Lepidoptera: Pieridae) // *Bull. Allyn Mus.* 1976. N 37. P. 1–4.
- Brown W.L.** Revisionary studies in the ant tribe Dacetini // *Amer. Midl. Natur.* 1953. Vol. 50. P. 1–137.
- Brown W.L.** Remarks on the internal phylogeny and subfamily classification of the family Formicidae // *Ins. Sociaux.* 1954. Vol. 1. P. 21–31.
- Brown W.L.** Contribution toward a reclassification of the Formicidae. II. Tribe Ectatommini (Hymenoptera) // *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.* 1958. Vol. 118. P. 173–362.
- Brown W.L.** Contribution toward a reclassification of the Formicidae. III. Tribe Amblyoponini (Hymenoptera) // *Bull. Mus. Compar. Zool. Harv.* 1960. Vol. 122, N 4. P. 145–230.
- Brown W.L.** Contribution toward a reclassification of the Formicidae. IV. Tribe Typhlomymecini (Hymenoptera) // *Psyche.* 1965. Vol. 72. P. 65–78.
- Brown W.L.** An hypothesis concerning the evolution of the metapleural glands in ants // *The Amer. Naturalist.* 1968. Vol. 102. P. 188–191.
- Brown W.L.** A comparison of the Hylean and Congo-West African rain forest ant faunas // *Tropical forest ecosystems in Africa: A comparative review* // Ed. B.I. Meggers et al. *Smiths. Inst. Press.* 1973. P. 161–185.
- Brown W.L.** Contribution toward a reclassification of the Formicidae. V. Ponerinae, tribes Platythyreini, Cerapachyini, Cyndromymecini, Acanthostichini and Aenictogitini // *Search Agriculture* (Ithaca). 1975. Vol. 15. P. 1–116.
- Brown W.L.** Contribution toward a reclassification of the Formicidae. VI. Ponerinae, tribe Ponerini, subtribe Odontomachini. Section A. Introduction, subtribal characters. Genus *Odontomachus* // *Studia entomol. Rio de Janeiro.* 1976. Vol. 19, fasc. 1–4. P. 67–170.
- Brown W.L.** Contribution toward a reclassification of the Formicidae. VI. Ponerinae, tribe Ponerini, subtribe Odontomachini. Section B. Genus *Anochetus* and bibliography // *Studia entomol. Rio de Janeiro.* 1978. Vol. 20, fasc. 1–4. P. 549–638.
- Brown W.L., Gotwald W.H., Levieux J.** A new genus of Ponerine ants from West Africa (Hymenoptera: Formicidae) with ecological notes // *Psyche.* 1970. Vol. 77, N 3. P. 259–275.
- Brown W.L., Kempf W.W.** A world revision of the ant tribe Basicerotini (Hymenoptera: Formicidae) // *Studia entomol. Rio de Janeiro.* 1960. Vol. 3, fasc. 1–4. P. 161–250.
- Brown W.L., Nutting W.L.** Wing venation and phylogeny of the Formicidae (Hymenoptera) // *Trans. Amer. Entomol. Soc.* 1949. Vol. 75. P. 113–132.
- Brown W.L., Wilson E.O.** The evolution of the Dacetine ants // *Quarter. Rev. of Biology.* 1959. Vol. 34, N 4. P. 278–294.
- Brunner-Wattenwyl C.** Monographie der Pseudophylliden. Wien, 1895. 282 S.
- Bugnion E.** Les Pièces buccales, le Sac infrabuccal et le Pharynx des Fourmis // *Folia myrmecologica et termitologica.* Berlin, 1926–1927. T. 1, N 2/3. S. 33–44; N 4/5. S. 59–88; N 8/9, S. 105–134.
- Burnham L.** Survey of social insects in the fossil records // *Psyche.* 1978. Vol. 89, N 3. P. 85–133.
- Butler A.G.** *Lepidoptera exotica*, 1869–1874. London, 1874. 190 p.
- Butler A.G.** Notes on the impression of *Paleontina oolitica* in the Jermyn Street Museum // *Geol. Mag.* 1874. N. S. Vol. 1, N 10. P. 446–449.
- Butler A.G.** Description of a new genus of fossil moths belonging to the geometrid family Euschemidae // *Proc. Zool. London.* 1889. P. 292–297.
- Cappe-Baillon P.** Contribution anatomique et physiologique à l'étude de la reproduction chez les Locustiens et les Grillo-niens, 1–2 // *La cellule.* 1920–1922. Vol. 31–32. P. 1–193.
- Carpenter F.M.** A fossil ant from the Lower Eocene (Wilcox) of Tennessee // *J.*

- Wash. Acad. Sci. 1929. Vol. 19, N 14. P. 300–301.
- Carpenter F.M.* The fossil ants of North America // Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard. 1930. Vol. 70, N 1. P. 1–66.
- Carpenter F.M.* Jurassic insects from Solenhofen in the Carnegie Museum and the Museum of Comparative Zoology // Ann. Carnegie Mus. 1932. Vol. 21. P. 97–129.
- Carter D.J., Dugdale J.S.* Notes on collecting and rearing Micropterix (Lepidoptera, Micropterigidae) larvae in England // Entomol. Gaz. 1982. Vol. 33, N 1. P. 43–47.
- Chambers V.T.* Burrowing larvae // Nature. 1882. Vol. 25, N 649. P. 529.
- Charpentier T.* Über einige fossile Insecten aus Radoboj in Croatien // Verhandl. K. Leopold.-Carol. Akad. Naturforscher. 1843. Bd 20, Abt. 1. S. 399–410.
- Clarke I.F.G.* Catalogue of the type specimens of Microlepidoptera in the British Museum (Natural History) described by Edward Meyrick. Vol. 1. London, 1955. 332 p.
- Cockerell T.D.A.* A fossil caterpillar // Can. Entomol. 1907a. Vol. 39. P. 187–188.
- Cockerell T.D.A.* A fossil butterfly of the genus *Chlorippe* // Can. Entomol. 1907b. Vol. 39. P. 361–363.
- Cockerell T.D.A.* Fossil insects from Florissant, Colorado // Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 1908. Vol. 24. P. 59–69.
- Cockerell T.D.A.* British fossil insects // Proc. U.S. Nat. Mus. 1915. Vol. 49. P. 469–499.
- Cockerell T.D.A.* Some American fossil insects // Proc. U.S. Nat. Mus. 1916. Vol. 51, N 2146. P. 89–106.
- Cockerell T.D.A.* Two interesting insects in Burmese amber // Entomologist. 1919. Vol. 52, N 676. P. 193–195.
- Cockerell T.D.A.* Fossil Arthropods in the British Museum. VI. Oligocene insects from Gurnet Bay, Isle of Wight // Ann. Mag. Nat. Hist. 1921 Ser. 9. Vol. 7, N 42. P. 453–480.
- Cockerell T.D.A.* A fossil moth from Florissant, Colorado // Amer. Mus. Novitates. 1922, N 34. P. 1–2.
- Cockerell T.D.A.* Fossil insects from the Eocene of Texas // Amer. J. Sci. 1923. Ser. 5. P. 397–399.
- Cockerell T.D.A.* A new fossil moth from Florissant. // Psyche. 1926. Vol. 33, N 1. P. 16–17.
- Cockerell T.D.A.* A second moth from the Colorado eocene // Amer. Natur. 1933. Vol. 67. P. 479–480.
- Cockerell T.D.A., LeVeque N.* The antiquity of Insect structures // Amer. Natur. 1931. Vol. 65, N 699. P. 351–359.
- Cohn T.J.* The arid-land katydids of the North American genus *Neobarrettia* (Orthoptera: Tettigoniidae): their systematics and a reconstruction of their history // Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan. 1965. N 126. P. 1–179.
- Common I.F.B.* A new family of Dachyonypha (Lepidoptera) based on three new species from Southern Australia, with notes on the Agathiphiagidae // J. Austral. Entomol. Soc. 1973. Vol. 12. P. 11–23.
- Crane P.R., Jarzembowski E.A.* Insect leaf mines from the Palaeocene of the southern England // J. Nat. Hist. 1980. Vol. 14, N 5. P. 629–636.
- Curtis J.* Observations upon a collection of fossil insects discovered near Aix in Provence, in the summer of 1828 // Edinburgh new Philos. J. 1829, July–oct. P. 293–297.
- Dalman J.W.* Om insekter inneslutne i Copal; jemte beskrifning på några deribland förkommande nya släkten och arter // Kongl. Vetenskaps-Acad. Handlingar, för år 1825. 1826. P. 375–410.
- Daudet M.H.* Description d'une chenille fossile trouvée dans le calcaire d'Aix (Provence) // Rev. Mag. Zool. 1876. Ser. 3. T. 4. P. 415–424.
- Davis D.R.* A revision of the North American moths of the superfamily Eriocranioidea with the proposal of a new family, Acanthopteroctetidae (Lepidoptera) // Smiths. Contrib. Zool. 1978. N 251. P. 1–131.
- Demoulin G.* A propos de deux Papilionidae Méditerranéens fossiles. // Bull. Cercle Lepidopt. Belg. 1975. T. 4, N 6. P. 96–101.
- Doyle J.A., Hickey L.* Pollen and leaves from the Mid-Cretaceous Potomac Group and their bearing on early Angiosperm evolution // Origin and early evolution of angiosperm. N.Y.: Columbia Univ. Press. 1976. P. 139–206.
- Dugdale J.S.* Female genital configuration in the classification of Lepidoptera // N. Zeal. J. Zool. 1974. Vol. 1, N 2. P. 127–146.
- Durden Ch.J., Rose H.* Butterflies from the middle Eocene: the earliest occurrence of fossil Papilionoidea (Lepidopte-

- ra) // The Pearce-Sellards Ser. 1978. N 29. P. 1–25.
- Eisner T. A comparative morphological study of the proventriculus of ants (Hymenoptera: Formicidae) // Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard. 1957. Vol. 116, N 8. P. 439–490.
- Eisner T., Brown W.L. The evolution and social significance of the and proventriculus // Proc. X Intern. Congr. Entomol. 1958 (1956). Vol. 2. P. 503–508.
- Emery C. Formicidae. Dorylinae // P. Wytsman. Genera Insectorum. Fasc. 102. Brussels: V. Verteneuil & Desmet. 1911.
- Emery C. Formicidae. Dolichoderinae. // P. Wytsman. Genera Insectorum. Fasc. 137. Brussels: V. Verteneuil & Desmet. 1912.
- Emery C. La nervulation de l'aile antérieure des Formicides // Rev. Suisse Zool. 1913. Vol. 21, N 15. P. 577–587.
- Emery C. La distribuzione geografica attuale delle formiche // Real. Acad. Lincei. 1920. Vol. 13, N 5. P. 3–98.
- Emery C. Formicidae. Myrmicinae // Wytsman P. Genera Insectorum. Fasc. 174. Brussels: V. Verteneuil & Desmet. 1922. P. 1–397.
- Emery C. Formicidae. Formicinae // Wytsman P. Genera Insectorum. Fasc. 183. Brussels: V. Verteneuil & Desmet. 1925.
- Ettershank G. A genetic revision of the world Myrmicinae related to Solenopsis and Pheidologeton (Hymenoptera: Formicidae) // Australian J. Zool. 1966. Vol. 14, P. 73–171.
- Evans W.R. Traces of a lepidopterous insect from the Middle Waicato Coal Measures // Trans. Proc. N. Zeal. Inst. 1931. Vol. 62. P. 99–101.
- Evers J. Copal-Schmetterlinge // Entomol. Jahrb. 1907. Jg. 16. S. 129–132.
- Forbes W.T.H. The oldest moth. // Amer. Natur. 1931. Vol. 65. P. 479–480.
- Forel A. Aperçu la distribution géographique et la phylogenèse des fourmis // 1 Congr. Internat. d'Entomol. 1910. P. 81–100.
- Forel A. The social world of the ants. Bradford, 1928.
- Freeman T.N. A lepidopterous leaf-mine from the tertiary period // Can. Entomol. 1965. Vol. 97, N 10. P. 1069–1070.
- Frič A. Fossile Arthropoden aus der Steinkohlen- und Kreideformation Böhmens // Beitr. Paleontol. Osterr.-Ung. 1882. Bd 2. P. 1–7.
- Friese G. Zur Phylogenie der älteren Teilgruppen der Lepidopteren // Tagungsber. Deutsche Akad. Landwirtschaftswiss. 1969. N 80, Th. 2. S. 203–222.
- Fujiyama I. A pleistocene fossil Papilio from Shiobara, Japan // Bull. Nat. Sci. Mus. 1968. Vol. 11, N 1. P. 85–96.
- Gall L.F., Tiffney B.H. A fossil noctuid moth egg from the Late Cretaceous of Eastern North America // Science. 1983. Vol. 219, N 4584. P. 507–509.
- George V.P. On some Arthropod microfossiles from India // Agra Univ. J. Res. (Sci.). 1952. Vol. 1. P. 83–108.
- Germar E.F. Fauna Insectorum Europae, fasc. XIX. Insectorum protogaeae specimen sistens Insecta carbonum fossilium, Halae. 1837. 25 Tab.
- Germar E.F. Beschreibung einiger neuen fossilen Insecten I. in dem lithographischen Schiefer Baierns, II. im Schieferthon des Steinkohlengebirges von Wettin // Münster Beitr. 1842. Hf. 5. S. 79–90.
- Gervais M.P. Fossiles du Quercy // J. Zool. 1877. T. 6. P. 67–68.
- Gorochov A.V. On the higher classification of the recent Ensifera (Orthoptera) // Verh. SIEEC. 10. 1983. Budapest, 1984. P. 187–189.
- Gotwald W.H. Comparative morphological studies of the ants with particular reference to the mouthparts (Hymenoptera: Formicidae) // Cornell univ. station. 1969. Memoir 408. P. 1–150.
- Gotwald W.H. Phylogenetic affinities of the ant genus Cheliomyrmex (Hymenoptera: Formicidae) // J.N.Y. Entomol. Soc. 1971. Vol. 69. P. 161–173.
- Gotwald W.H. Phylogenetic implications of Army Ants zoogeography (Hymenoptera: Formicidae) // Ann. Entomol. Soc. Amer. 1979. Vol. 72. P. 462–467.
- Grasse P.P. Traité de Zoologie. Paris. 1949–1951. T. 10, 11. P. 975–1948.
- Grote R. Nachrichten aus Verein für Schmetterlingsfreunde in Hildesheim // Ins.-Börse. 1901. Bd 18. S. 108.
- Hagen H.A. Ueber die Neuropteren aus dem lithographischen Schiefer in Bayern // Palaeontographica. 1862. T. 10, N 2. P. 96–145.
- Handlirsch A. Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Leipzig. 1906–1908. 1430 S.
- Handlirsch A. Systematische Übersicht // Schröder's Handbuch der Entomologie. Jena: G. Fischer. 1924. S. 712–825.
- Handschin E. Insekten aus den Phosphoriten des Quercy // Schweiz. Paläont. Abh. 1944 (1947). Bd 64, N 4. S. 1–23.
- Harris A.C. New Zealand pre-Pleistocene

- insect fossils // *N. Zeal. Entomol.* 1984. Vol. 8. P. 47–49.
- Hättenschwiler P.* Neue Merkmale als Bestimmungshilfe bei Psychiden und Beschreibung von drei neuen Solenobia Dup. Arten (Psychidae, Lepidoptera // *Mitt. Entomol. Ges. Basel.* 1977. Jg. 27, N 2. S. 33–60.
- Heath J.* The food plants of adult Micropterigids (Lep.) // *Entomol. Monthly Mag.* 1950. Vol. 95, N 1143. P. 188.
- Hecht M.K.* Phylogenetic inference and methodology as applied to the Vertebrate record // *Evol. Biology.* 1976. Vol. 9. P. 335–363.
- Heer O.* Die Insektenfauna der Tertiärgelände von Oeningen und von Radoboj in Croatia. Leipzig, 1849. 264 p.
- Heer O.* Über die fossilen Insekten von Aix in Provence // *Vierteljahrsschrift Naturforsch. Ges. Zürich.* 1856. Jg. 1. S. 1–40.
- Heer O.* Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire. Geneve et Paris, 1861. 220 p.
- Heer O.* Die Urwelt der Schweiz. Zürich, 1865. 622 s.
- Hennig W.* Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. Berlin: Deutsches Zentralverlag. 1950. 370 s.
- Hennig W.* Phylogenetic Systematics. Chicago, London, Urbana. 1966. 263 p.
- Hennig W.* Phylogenetische systematik. Berlin, Hamburg, Parey. 1982. 246 p.
- Hering M.* Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa. Bd 1–3. Gravenhage, 1957. 1185 S.
- Heyden C.* Fossile insecten aus der Rheinischen Braunkohle // *Palaeontographica.* 1859. Bd. 8, Lief 1. S. 1–15.
- Heyden C.* Gliederthiere aus der Braunkohle des Niederrhein's, der Wetterau und der Röhn // *Palaeontographica: Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt.* 1862. Bd 10, Lief 2. S. 62–68.
- Hickey L.J., Hodges R.W.* Lepidopteran leaf mine from the Early Eocene Wind River formation of Northwestern Wyoming // *Science.* 1975. Vol. 189, N 4024. P. 718–720.
- Hiura I., Miyatake Y.* Mizunami amber and fossil Insects: General remarks on Arthropoda // *Bull. Mizunami Fossil Mus.* 1974. N 1. P. 385–392.
- Hong You-chong.* Curvicutitidae fam. nov. (Lepidoptera? Insecta) from Middle Triassic of Shaanxi // *Acta Palaeont. Sinica.* 1984. Vol. 2, N 6. P. 782–785.
- Hung A.C.F., Brown W.L.* Structure of the gaster apex as a subfamily character of the Formicidae (Hymenoptera: Formicidae) // *J. N.Y. Entomol. Soc.* 1966. Vol. 64, N 4. P. 198–200.
- Hurd P.D., Smith P.F., Durham J.W.* The fossiliferous amber of Chiapas, Mexico // *Ciencia.* 1962. Vol. 21, N 3. P. 107–118.
- ICBN. International Code of Botanical Nomenclature, adopted by the Twelfth International botanical congress, Leningrad, July 1975. // *Regnum vegetabile.* 1978. vol. 97. XIV+457 p. (Перевод: Международный кодекс ботанической номенклатуры, принятый Двенадцатым международным ботаническим конгрессом. Ленинград, июль 1975 г. JL: Наука. 1980. 283 с.
- ICZN. International Code of Zoological Nomenclature // Third edition, adopted by the XX General assembly of the international union of biological sciences. London, 1985. XX+338 p.
- Ivinskis P., Pakalniškis S., Puplesis R.* Augalus minuojantys vabzdžiai. Vilnius, Mokslo, 1985. 240 p.
- Janet C.* Construction morphologique de la bouche de l'insecte. Paris, 1941. 35 p.
- Jarzembowski E.A.* Report of Easter field meeting: the Lower Tertiaries of the Isle of Wight // *Tertiary Res.* 1976. Vol. 1. P. 11–16.
- Jarzembowski E.A.* Fossil insects from the Bembridge Marls, Palaeogene of Isle of Wight, Southern England // *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Ser. geol.* 1980. Vol. 33, N 4. P. 237–293.
- Karny H.* Fam. Locustidae. Subfam. Listroselinae // *Wytzman P. Genera Insectorum.* Fasc. 131. Brussels: V. Verteneuil & Desmet. 1912. 20 p.
- Kawall J.H.* Organische Einschlüsse im Bergkrystall // *Bull. Soc. imp. Natural. Moscou.* 1876. T. 51. P. 170–173.
- Kempff W.* Catálogo abreviado das formigas da região Neotropical (Hymenoptera: Formicidae) // *Studia Entomol.* 1972. Vol. 15, N 1–4. P. 3–344.
- Kempff W.W.* A new Zcryptocerus from Brazil with remarks on the generic classification of the tribe Cephalotini (Hymenoptera: Formicidae) // *Studia Entomol.* 1973. Vol. 16, fasc. 1–4. P. 449–461.
- Kempff W.W.* A revision of the neotropical ponerine ant genus Thaumatomyrmex Mayr (Hymenoptera: Formicidae) // *Studia Entomol.* 1975. Vol. 18, fasc. 1–4. P. 95–126.
- Kernbach K.* Über die bisher im Pliozän von

- Willershausen gefundenen Schmetterlings- und Raupenreste // Bericht Naturhist. Ges. Hannover. 1967. Bd 111. S. 103-108.
- Kewan D.K. McE. Orthoptera. Insecta // Synopsis and Classification of Living Organisms. N.Y. et al.: McGraw Hill. 1982. Vol. 2. P. 352-379.
- Key K.N.L. Orthoptera // The Insects of Australia, Supplement. Melbourne, 1974. P. 45-47.
- Kinzelbach R.K. Eine Gangmine aus dem eoänen Ölschiefer von Messel (Insecta: Lepidoptera) // Paläont. Z. 1970. Bd 44, N 1/2. S. 93-96.
- Klebs R. Ueber die Fauna des Bernsteins // Tagebl. der 62. Versammlung Deutsch. Naturforsch. Ärzte. Heidelberg, 1890. S. 268-271.
- Koponen M., Nuorteva M. Über subfossile Waldinsekten aus dem Moor Piilonsuo in Südfinland // Acta Entomol. Fenn. 1973. Vol. 29. P. 3-84.
- Krassilov V. Early Cretaceous flora of Mongolia // Palaeontographica. 1982, Abt.A. Bd 181, Lf. 1-3. S. 1-43.
- Kristensen N.P. Morphological observations on the wing scales in some primitive Lepidoptera (Insecta) // J. Ultrastruct. Res. 1970. Vol. 30, N 3/4. P. 402-410.
- Kristensen N.P. The phylogeny of hexapod "orders". A critical review of recent accounts // Z. zool. Syst. Evolutionsforsch. 1975. Bd 13. S. 1-44.
- Kristensen N.P. Studies on the morphology and systematics of primitive Lepidoptera (Insecta) // Steenstrupia. 1984. Vol. 10, N 5. P. 141-191.
- Kristensen N.P., Nielsen E.S. A new subfamily of micropterigid moths from South America. A contribution to the morphology and phylogeny of the Micropterigidae, with a genetic catalogue of the family (Lepidoptera, Zeugloptera) // Steenstrupia. 1979. Vol. 5, N 7. P. 69-147.
- Kügler Ch. A comparative study of the Myrmicine sting apparatus (Hymenoptera: Formicidae) // Studia Entomol. 1978. Vol. 20, fasc. 1-4. P. 413-548.
- Kühne W.G., Kubig L., Schlüter T. Eine Micropterigidae (Lepidoptera, Homoneura) aus mittelcretazischem Harz Westfrankreichs // Mitt. Deutschen Entomol. Ges. e.V. 1973. Jg. 32, Hf. 3/4. S. 61-65.
- Kusnezov N. Phyletische Bedeutung Maxillar- und Labialtaster der Ameisen // Zool. Anz. 1954. Bd 153. S. 28-38.
- Kuznezov N. Oligamatites martynovi, gen. et sp. nn., a fossil Amatid Lepidopteron from the Oligocene beds of Central Asia // Докл. АН СССР. 1928. Т. 20/21. С. 431-436.
- Lewis S.E. Lepidopterous larval-mining of an oak (?) leaf from the Latah formation (Miocene) of Eastern Washington // Ann. Entomol. Soc. Amer. 1969. Vol. 62, N 5. P. 1210-1211.
- Lewis S.E. Lepidopterous feeding damage of live oak leaf (Quercus convexa Lesquereux) from the Ruby river basin (Oligocene) of southwestern Montana // J. Paleontol. 1976. Vol. 50, N 2. P. 345-346.
- Liebold A.M., Volney W.J.A., Schorn H.E. An unidentified leaf mine in fossil Mahonia reticulata (Berberidaceae) // Can. Entomol. 1982. Vol. 114, N 5. P. 455-456.
- Lindberg H. Suomen turvesuot. I // Suomen suoviljelijäsyhdistyksen vuosikirja. 1900. P. 184-257.
- Lorenz R.E. Morphologie und Biologie von Micropteryx calthella (L.) (Lep., Micropterygidae) // Deutsche Entomol. Z. 1961. N.F. Bd 8, Hf. 1/2. S. 1-23.
- Lutz H. Beitrag zur Kenntnis der Unteroligozänen Insektenfauna von Ceresté (Sud-Frankreich) // Documenta naturae. 1984. N 21. S. 1-26.
- Maa T. A synopsis of asiatic Siricoidea with notes on certain exotic and fossil forms (Hymenoptera: Symphyta) // Not. Entom. Chin. 1949. Vol. 13, fasc. 2. P. 11-189.
- MacKay M.R. Microlepidopterous larvae in Baltic amber // Can. Entomol. 1969. Vol. 101, N 11. P. 1173-1180.
- MacKay M.R. Lepidoptera in Cretaceous amber // Science. 1970. Vol. 167, N 3917. P. 379-380.
- Maschwitz V., Koob K., Schildenknecht H. Ein Beitrag zur Function der Metathoracaldrüsen der Ameisen // J. of Insect Physiol. 1970. Vol. 16. S. 387-404.
- Matsuda R. Morphology and evolution of the insect thorax // Mem. Can. Entomol. Soc. 1970. Vol. 76. P. 1-354.
- Matthews J.V., Jr. Tertiary Coleoptera fossils from the North American Arctic // Coleopterists Bull. 1977. Vol. 31, N 4. P. 297-308.
- Matthews J.V., Jr. Tertiary land bridges and their climate: backdrop for development of the present Canadian insect fauna // Can. Entomol. 1980. Vol. 112, N 11. P. 1089-1103.

- Mayr G.L.** IV. Vorläufige Studien über die Radoboy-Formiciden, in der K.K. geologischen Reichsanstalt // Jarb. der K.K. geologischen Reichsanstalt. 1867. Bd 17, Hf. 1. S. 47–62.
- Menge A.** Lebenszeichen vorweltlicher, im Bernstein eingeschlossener Thiere. Programm, womit zu der öffentlichen Prüfung der Schuler die Petrischule. Danzig, 1856. 32 S.
- Meunier F.** Una nueva Cicada del Kimeridgenense en el Montsech Provincia de Lérida (Cataluña) // Mem. Acad. Barcelona. 1902. Vol. 4, N 18. P. 9–14.
- Minet J.** Contribution a l'analyse phylogénétique des néolépidoptères (Lepidoptera, Glossata) // Nouv. Rev. Entomol. 1984. T. 1, N 2. P. 139–149.
- Minot Ch. S.** Zur Kenntniss der Insektenhaut // Arch. Mikroskop. Anat. 1886. Bd 28. S. 37–48.
- Müller A.** Schuppenuntersuchungen an Cossiden (Ins. Lep.) // Deutsche Entomol. Z. 1965. N.F. Bd 12, Hf. 3. S. 181–272.
- Mutuura A.** Morphology of the female terminalia in Lepidoptera, and its taxonomic significance // Can. Entomol. 1972. Vol. 104, N 7. P. 1055–1071.
- Nekrutenko Y.P.** Tertiary Nymphalid butterflies and some phylogenetic aspects of systematic lepidopterology // J. Res. Lep. 1965. Vol. 4, N 3. P. 149–158.
- Nel A., Nel J. A.** propos de chenilles et de chrysalides fossiles du stampien en France (Lepidoptera) // Alexanor. 1985. Vol. 14, N 3. P. 126–130.
- Nielsen E.S.** Review of the higher classification of the Lepidoptera, with special reference to lower Heteroneura // Tio to Ga. 1982. Vol. 33, N 1/2. P. 98–101.
- Niklas K.J., Tiffney B.H., Knoll A.H.** Patterns in vascular land plant diversification // Nature. 1983. Vol. 303, N 5918. P. 614–616.
- Opler P.A.** Fossil lepidopterous leaf-mines demonstrate the age of some insect-plant relationships // Science. 1973. Vol. 179, N 4080. P. 1321–1323.
- Opler P.A.** Fossil leaf-mines of Bucculatrix (Lyonetiidae) on Zelkova (Ulmaceae) from Florissant, Colorado // J. Lepidopt. Soc. 1982. Vol. 36, N 2. P. 145–147.
- Oppenheim P.** Die Ahnen unserer Schmetterlinge in der Secundär- und Tertiärperiode // Berliner Entomol. Z. 1885. Bd 28, Hf. 2. S. 331–349.
- Oppenheim P.** Die Insectenwelt des lithographischen Schiefers in Bayern // Paleontogr. Stuttgart. 1888. Bd 34. S. 215–247.
- Osten T.** Vergleichend-funktionsmorphologische Untersuchungen der Kopfkapsel und der Mundwerkzeuge ausgewählter "Scolioidea" (Hymenoptera: Aculeata) // Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A. 1982. N 354. S. 1–60.
- Oustalet M.E.** Recherches sur les Insectes fossiles des terrains tertiaires de la France // Ann. Sci. Geol. 1870. T. 2. N 3. P. 1–178.
- Phylogenetic analysis and paleontology. // Eds. J. Cracraft, N. Eldredge. N.Y.: Columbia Univ. Press. 1979. 210 p.
- Piton L.-E.** Paléontologie du gisement éocène de Menat (Puy-de-Dôme) (Flore et faune). Paris, 1940. 306 p.
- Pongrácz A.** Die fossilen Insecten von Ungarn // Ann. Mus. Nat. Hung. 1928. Vol. 25. P. 91–194.
- Powell I.A.** Evolution of larval food preferences in microlepidoptera // Ann. Rev. Entomol. 1980. Vol. 25. P. 133–159.
- Ragge D.R.** The wing-venation of the Orthoptera Saltatoria with notes on dictyopteran wing-venation. London, 1955. 159 p.
- Ragge D.R.** Classification of the Tettigoniodea // Mem. Lyman Entomol. Mus. Res. Lab. 1977. N 4. P. 44–46.
- Raup D.M., Sepkoski J.J., Jr.** Periodicity of extinctions in the geologic past // Proc. Nat. Acad. Sci. USA Biol. Sci. 1984. Vol. 81, N 3. P. 801–805.
- Razowski J.** Phylogeny and classification of Lepidoptera // Acta Zool. Cracov. 1974. T. 19, N 1. P. 1–18.
- Rebel H.** Fossile Lepidopteren aus den Miocänformation von Gabbro // Sitzungsber. K. Acad. Wiss., math.-natur. Cl. Wien, 1898. Bd 107. Abt. 1. S. 731–745.
- Rebel H.** Bernstein-Lepidopteren (Aus der Sammlung Bachofen-Echt) // Palaeobiologica. 1934. Bd 6, Lief. 1. S. 1–16.
- Rebel H.** Bernstein-Lepidopteren // Deutsche Entomol. Z. Iris. 1935 (1936). Bd 49, Hf. 4. S. 162–186.
- Rebel H.** Zur Systematik der Bernstein-Lepidopteren // Z. Österr. Entomol.-Ver. 1937. Jr. 22, N 1. S. 1–13.
- Reid J.A.** The thorax of the wingless and shortwinged Hymenoptera // Transactions Roy. Entomol. Soc. London. 1941. Vol. 91. P. 367–446.

- Reiss H. Ein Zygaenenfund aus der Tertiärzeit // Entomol. Rundschau. 1936. Jg. 53, N 39. S. 554–556.
- Rentz D.C.F. Comments on the Classification of the Orthopteran Family Tettigoniidae, with a Key to Subfamilies and Description of Two New Subfamilies // Aust. J. Zool. 1979. Vol. 27. P. 991–1013.
- Rentz D.C.F., A.B. Gurney. The shield-backed katydids of South America (Orthoptera: Tettigoniidae, Tettigoniinae) and a new tribe of Conocephalinae with genera in Chile and Australia // Ent. scand. 1985. Vol. 16. P. 69–119.
- Riek E.F. Fossil insects from the Triassic beds at Mt. Crosby, Queensland // Austral. J. Zool. 1955. Vol. 3. P. 654–691.
- Riek E.F. A new collection of Insects from the Upper Triassic of South America // Ann. Natal Mus. 1976. Vol. 22, N 3. P. 791–820.
- Robinson G.S. A taxonomic revision of the genus *Callipelus* Butler (Lepidoptera: Hepialidae) // Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), ser. entomol. 1977. Vol. 35, N 4. P. 101–121.
- Romero E.J., Hickey L.J. A fossil leaf of Acanthaceae from Paleocene beds in Argentina // Bull. Torrey Botan. Club. 1976. Vol. 103. P. 126–131.
- Rossi de Garsia E. Insectos fosiles en la formation Ventano (Eoceno) provincia de Neuquen // Revista Assoc. Geol. Argentina. 1983. Vol. 38, N 1. P. 17–23.
- Schlee D. Bernstein–Raritäten. Stuttgart, 1980. 88 S.
- Schlüter T. Kritisches zum Nachweis von Schmetterlingsschuppen aus einem fossilen Harz der mittleren Kreide Nordwestfrankreich // Entomol. Z. 1974. Jg. 84, N 23. S. 253–256.
- Schlüter T. Zur Systematik und Paläökologie harzkonservierter Arthropoda einer Taphozönose aus dem Cenomanium von NW–Frankreich // Berliner Geowissensch. Abhandl. 1978. Reihe A. Bd. 9, 150 S.
- Schöberlin E. Der Oeninger Stinkschiefer und seine Insektenreste // Societas entomol. 1888. Jg. 3, N 9. S. 68–69.
- Scudder S.H. Description d'un nouveau papillon fossile (*Satyrtes Reynesii*) trouvé à Aix en Provence // Rev. Mag. Zool. 1872. Ser. 2, T. 23. P. 66–72.
- Scudder S.H. Fossil butterflies // Mem. Amer. Association Adv. Sci. Salem. 1875. Vol. 1. P. 1–99.
- Scudder S.H. The fossil butterflies of Florissant // Ann. Rep. U.S. Geol. surv. 1889. Vol 8, pt. 1. P. 433–474.
- Scudder S.H. The tertiary Insects of North America // Rep. U.S. Geol. Surv. Terr. 1890. Vol. 13. P. 1–734.
- Scudder S.H. Index to the known fossil insects of the World, including Myriapods and Arachnids // Bull. U.S. Geol. Surv. 1891. N 71. P. 1–744.
- Scudder S.H. Some insects of special interest from Florissant, Colorado, and other points in the Tertiaries of Colorado and Utah // Bull. U.S. Geol. Surv. 1892. N 93. P. 1–25.
- Sepkoski J.J., Jr. Compendium of fossil marine families // Milwaukee Publ. Mus. Contr. Biol. Geol. 1982, N 51. P. 1–125.
- Sepkoski J.J., Jr. A kinetic model of Phanerozoic taxonomic diversity. III. Post-Paleozoic families and mass extinctions // Paleobiology. 1984. Vol. 10, N 2. P. 246–267.
- Serres M. Géognosie des terrains tertiaires. Paris, 1829. 277 p.
- Simpson G.G. Principles of animal taxonomy. N.Y.: Columbia Univ. Press. 1961. 247 p.
- Sittig W. Blattminierende Insektenlarven // Natur und Museum. 1927. Ber. 57, Hf. 7. S. 348–350.
- Skalski A.W. Uwagi o motylach z żywic kopalnych // Pol. Pismo Entomol. 1973a. T. 43, fasc. 3. P. 647–654.
- Skalski A.W. Studies on the Lepidoptera from fossil resins. Part II. *Epiborkhausenes* *obscurotrimaculatus* gen. et sp. nov. (Oecophoridae) and a Tineid-moth in the Baltic amber // Acta Palaeontol. Pol. 1973b. Vol. 18, N 1. P. 153–160.
- Skalski A.W. Studies on the Lepidoptera from fossil resins. Part VI. *Tortricidrosis inclusa* gen. et sp. nov. from the baltic amber. // Deutsche Entomol. Z. 1973c, N.F. Bd 20, Hf. 4/5. S. 339–344.
- Skalski A.W. Zwei neue Gattungen und Arten der Familie Tineidae aus dem baltischen Bernstein. Studien an Lepidopteren aus fossilen Harzen. V. // Beitr. Entomol. 1974. Bd. 24, Hf. 1/4. S. 97–104.
- Skalski A.W. Les Lépidoptères fossiles de l'ambre. Etat actuel de nos connaissances. Pt 1–3 // Linnaea Belg. 1976. a–c. T. 6. P. 154–169, 195–208, 221–233.
- Skalski A.W. Studies on the Lepidoptera from fossil resins. Part I. General re-

- marks and descriptions of new genera and species of the families Tineidae and Oecophoridae from the Baltic amber // *Prace Mus. Ziemi*. 1977. Z. 26. P. 3-24.
- Skalski A.W.* Study of the Lepidoptera from fossil resins. Part VII. *Palaeodepressaria hannemanni* gen. et sp. nov. (Oecophoridae) from the Baltic Amber // *Prace Mus. Ziemi*. 1979a. Z. 32. P. 101-107.
- Skalski A.W.* Records of oldest Lepidoptera // *Nota Lepidopt.* 1979b. Vol. 2, N 1/2. P. 61-66.
- Skalski A.W.* A new Lower Cretaceous Lepidoptera (Homoneura) // *Bull. Pol. Acad. Sci. Biol. Sci.* 1984. Vol. 32, N 11/12. P. 389-392.
- Sotavalta O.* Studies on the variations of the wing venation of certain tiger moths (Lep., Arctiidae, subfam. Arctiinae) // *Ann. Acad. Sci. Fenn., Ser. A. IV. Biol.* 1964. Vol. 74. P. 1-42.
- Stanley S.M., Addicott W.O., Chinzei K.* Lyellian curves in paleontology: possibilities and limitations // *Geology*. 1980. Vol. 8. P. 422-426.
- Straus A.* Eine Gangmine im Eocän von Messel // *Aufschluss*. 1976. Jg. 27, Hf. 12. S. 445-446.
- Szalay F.S.* Ancestors, descendants, sister groups and testing of phylogenetic hypotheses // *Syst. Zool.* 1977. Vol. 26. P. 12-18.
- Taylor R.W.* A monographic revision of the rare tropicopolitan ant genus *Probolomyrmex* Mayr // *Trans. Roy. Entomol. Soc. London*. 1965. Vol. 117. P. 345-365.
- Taylor R.W.* *Nothomyrmecia* macrops: a living-fossil ant rediscovered // *Science*. 1978. Vol. 201. P. 979-985.
- Theobald M.N.* Les insectes fossiles de Célas (Card) // *C.R. Acad. Sci.* 1934. Vol. 198, N 3. P. 280-282.
- Theobald M.N.* Note complémentaire sur les insectes fossiles oligocènes des gypses d'Aix-en-Provence // *Bull. Mensuel Soc. Sci. Nancy, n.s.* 1937. N 6. P. 157-178.
- Tillyard R.J.* Mesozoic insects of Queensland. N 8. Hemiptera Homoptera (Contd.). The genus *Mesogereon*; with a discussion of its relationships with the jurassic *Palaeontinidae* // *Proc. Linn. Soc. New South Wales*. 1921. Vol. 46, pt. 2. P. 270-284.
- Tillyard R.J.* The insects of Australis and New Zealand. Sydney: Angus & Robertson, Ltd. 1926. 360 p.
- Tindale N.B.* Triassic Insects of Queensland. I. Eoses, a probable Lepidopterous insect from the Triassic beds of Mt. Crosby, Queensland // *Proc. R. Soc. Queensland*. 1945. Vol. 56, N 5. P. 37-46.
- Tindale N.B.* Origin of the Lepidoptera with description of a new mid-triassic species and notes on the origin of the butterfly stem // *J. Lepidopt. Soc.* 1980. Vol. 34, N 3. P. 263-285.
- Traugott-Olsen E., Nielsen E.S.* The Elachistidae (Lepidoptera) of Fennoscandia and Denmark // *Fauna Entomol. Scand.* 1977. Vol. 6. 299 p.
- Viana M.J., Haedo Rossi J.A.* Primer hallazgo en el hemisferio sur de Formicidae extinguidos y catalogo mundial de los Formicidae fosiles // *Ameghiniana*. 1957. Vol. 1, N 1-2. P. 108-113.
- Vickery V.R., D.C.McE. Kevan.* A Monograph of the Orthopteroid Insects of Canada and Adjacent Regions, V. 1 // *Mem. Lyman Entomol. Mus. Res. Lab.* 1983. N 13. 679 p.
- Weber N.A.* Binary anterior ocelli in ants. // *Biol. Bull.* 1947. Vol. 93., N 2. P. 112-113.
- Weyenbergh H.* Notes sur quelques insectes du calcaire jurassique de la Baviere // *Arch. Mus. Teyler*. 1873. Vol. 3, fasc. 3. p. 234-240.
- Weyenbergh H.* *Varia zoologica et paleontologica* // *Period. Zool. Org. Soc. Ent. Argent.* 1874. Vol. 1. P. 72-111.
- Weyland H., Brendt W., Peters I.* Über einige bisher unbekannte Mikrofossilien aus der Braunkohle // *Senckenberg. Lethaea*. 1960. Bd 41, N 1/6. S. 489-511.
- Westwood J.O.* Contribution to Fossil entomology // *Quart. J. Geol. Soc.* 1854. Vol. 10. P. 378-396.
- Whalley P.* Lower Cretaceous Lepidoptera // *Nature*. 1977. Vol. 266, N 5602. P. 526.
- Whalley P.* New taxa of fossil and recent Micropterygidae, with a discussion of their evolution, and a comment of the evolution of Lepidoptera (Insecta) // *Ann. Transvaal Mus.* 1978. Vol. 31, N 8. P. 71-86.
- Whalley P.* The systematics and palaeogeography of the Lower Jurassic insects of Dorset, England // *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Ser. geol.* 1985. Vol. 39, N 3. P. 107-165.
- Wheeler W.M.* The ants of the Baltic Amber // *Schriften Physic. Ökonom. Ges. Königsberg*. 1914. S. 1-142.
- Wheeler W.M.* Les sociétés d'insectes. Leur origine. Leur evolution // *Encyclopedia scientifique*. Paris, 1926. 468 p.

- Wiley E.O. Phylogenetics. N.Y. etc.: John Wiley & sons. 1981. 439 p.
- Wilkinson Ch., Newton P.J. The microlepidopteran genus *Ectoedemia* Busck (Nepticulidae) in North America // Tijdschr. Entomol. 1981. Bd 124, N 2/3. P. 27–110.
- Willemse C. Tettigonoidea of the Papuan Subregion (Orthoptera), 1. Mecopodidae // Pacif. Ins. 1961. Vol. 3. P. 93–116.
- Willmann R. Zur systematischen Stellung mesozoischer und tertiärer Mecopteren einschliesslich Eoses triassica Tindale (angeblich Lepidoptera) (Insecta, Holometabola) // Paläont. Z. 1984. Bd 58, Hf. 3/4. S. 231–246.
- Wilson E.O. Observations on the behavior of the Cerapachyinae ants // Ins. Soc. 1958. Vol. 5, N 1. P. 129–140.
- Wilson E.O. The insect societies. Cambridge (Mass.): Belknap Press. 1971. 548 p.
- Wilson E.O. Ants from the Cretaceous and Eocene Amber of North America // Psyche. 1985. Vol. 92, N 2–3. P. 205–216.
- Wilson E.O. The earliest known ants. An analysis of the Cretaceous species and an inference concerning their social organization (Hymenoptera: Formicidae) // Paleobiology. 1987. Vol. 13. N 1. P. 44–53.
- Wilson E.O., Eisner T., Wheeler G.C., Wheeler J. *Aneuretus semoni* Emery, a major link in ant evolution // Bull. Mus. Compar. Zool. 1956. Vol. 115. P. 85.
- Wilson E.O., Carpenter F.M., Brown W.L. The first mesozoic ant with the description of new family // Psyche. 1967. Vol. 74. P. 1–19.
- Woodward H. On the occurrence of Branchipus (or Chirocephalus) in a fossil state, associated with Eosphaeroma and with numerous Insect remains, in Eocene Freshwater (Bembridge) Limestone of Gurnet Bay, Isle of Wight // Quart. J. Geol. Soc. London. 1879. Vol. 35. P. 342–350.
- Zablocki J. Pinus króli, nowy gatunek sosny trzecziorzędowej. Z pokładów soli kamiennej w Wieliczce // Stud. Soc. Sci. Torun. Sect. D. (Botan.). 1960. Vol. 4, N 4. P. 43–48.
- Zeuner F.E. Die Insektenfauna des Böttinger Marmors // Fortschr. Geol. Palaeontol. 1931. Bd 9, Hf. 28. S. 274–406.
- Zeuner F.E. The subfamilies of Tettigoniidae (Orthoptera) // Trans. R. Entomol. Soc. London. 1936. Vol. 5. P. 103–109.
- Zeuner F.E. Fossil Orthoptera Ensifera. London, 1939. 321 p.
- Zeuner F.E. Two new fossil butterflies of the family Pieridae // Ann. Mag. Nat. Hist. 1942, Ser. 11. Vol. 9. P. 409–416.
- Zeuner F.E. On recent and fossil Pseudonacia Butler (Lep., Amatidae) // Ann. Mag. Nat. Hist. 1943. Ser. 11. Vol. 10. P. 140–144.
- Zeuner F.E. Notes on the evolution of the Rhopalocera (Lep.) // Verhandl. XI Intern. Kongr. Entomol. Wien. 1960. Bd 1. S. 310–313.