

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет
имени Иммануила Канта»

На правах рукописи

Смирнова Анна Викторовна

**РЕКОНСТРУКЦИЯ НАЗЕМНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ
В ПАЛЕОГЕНЕ ПО МАТЕРИАЛАМ ВКЛЮЧЕНИЙ
В БАЛТИЙСКОМ ЯНТАРЕ**

Специальность: 1.6.21. Геоэкология

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата географических наук

Научный руководитель: Жиндарев Леонид Алексеевич,
доктор географических наук, ведущий научный сотрудник кафедры
геоморфологии и палеогеографии географического факультета
Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

Калининград – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ БАЛТИЙСКОГО ЯНТАРЯ	8
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА. ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМОГО МАТЕРИАЛА.....	14
2.1. Материалы и методика	14
2.2. Характеристика исследуемого материала	15
ГЛАВА 3. БИОТОПИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА «ЯНТАРНОГО» ЛЕСА.....	18
3.1. Лесной биотоп	18
3.1.1. Доминирующий биотоп леса «Сциара-зона»	22
3.1.2. Особенности деструкции древесины и индикаторы стадий разрушения	31
3.2. Водно-прибрежный биотоп.....	39
3.2.1. Стоячие водоёмы.....	41
3.2.2. Текучие воды	43
3.3. Открытые биотопы.....	45
3.4. Переходные зоны.	48
3.4.1. Полуоткрытая зона «Лес-открытые пространства»	48
3.4.2. Переходная зона «Лес-водоемы»	49
3.5. Пространственное распределение биотопов «янтарного» леса (на основе анализа совместной встречаемости организмов)	49
3.5.1. Совместная встречаемость индикаторов лесного и водно-прибрежного биотопов	50
3.5.2. Совместная встречаемость индикаторов открытых и полуоткрытых пространств	53
ГЛАВА 4. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ «ЯНТАРНОГО» ЛЕСА	56
4.1. Температурный режим.....	57
4.2. Сезонность	68
ГЛАВА 5. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФАУНЫ БАЛТИЙСКОГО ЯНТАРЯ.....	72

5.1. Фауна всеветного распространения	72
5.2. Мультирегиональная фауна	72
5.3. Фауна одной зоогеографической области	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	81
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	85
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Таксономический, экологический и зоогеографический свод фауны насекомых балтийского янтаря	146
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Картографический материал	239

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Балтийский янтарь – важный источник знаний о наземной экологической ситуации на территории Северной Европы в палеогене. Янтарь – ископаемая смола хвойных деревьев обширного лесного сообщества – эоценового «янтарного» леса. Янтарь характеризуется высоким содержанием и хорошей сохранностью включений ископаемых организмов, среди которых преобладают насекомые. Высокая численность, большое таксономическое разнообразие и узкая экологическая специализация насекомых позволяют использовать их как климатические и биотопические индикаторы природных условий территории, занятой «янтарным» лесом.

Балтийский янтарь имеет более чем двухсотлетнюю историю изучения, описано более 4300 видов животных [Szadziwski et al., 2018]. Большой массив данных по ископаемым янтаря накоплен за последние десятилетия. Несмотря на высокую изученность, до настоящего времени остаются открытыми многие вопросы об экологических условиях, существовавших на территории леса. Обобщение накопленных знаний о таксономическом составе и систематизация значительных объёмов фактического материала создают основу для решения широких, обобщающих вопросов функционирования «янтарного» леса как цельной экосистемы, построения палеореконструкций и воссоздания экологических условий на территории леса. Палеореконструкции экологических условий прошлых эпох – важное условие для понимания процессов, происходящих в современности и обоснованного прогноза их будущего развития.

Объект исследования: палеогеновая экосистема «янтарный» лес.

Предмет исследования: включения ископаемых организмов, их фрагментов и ихнофоссилий в балтийском янтаре.

Цель работы – реконструкция наземной экологической ситуации в «янтарном» лесу на основе всестороннего анализа включений в балтийском янтаре.

Для достижения цели решались следующие **задачи**:

1. Обобщить разрозненные данные и составить сводку известных на сегодня таксонов насекомых балтийского янтаря.

2. Выделить включения-индикаторы: климатические, биотопические и трофические.

3. Определить основные биотопы «янтарного» леса, их геоэкологические характеристики, пространственное распределение и иерархию.

4. Выявить климатические (температурные и сезонность) условия «янтарного» леса.

5. Провести биогеографический анализ фауны янтаря, показать связи с современными географическими областями.

Материалы и методы исследования. Работа базируется на 11 400 экз. органических включений, выявленных в 6889 образцах (далее – обр.) балтийского янтаря, хранящихся в государственных собраниях Калининградского музея янтаря, Музея Мирового океана (Калининград, Россия) и в пяти каталогизированных частных коллекциях. Как информационный источник использовались также ихнофоссилии и нецелостные растительные фрагменты (в 1854 обр.). Полученный фактический материал обработан с применением программ Excel, Access, Corel Photo Paint, Helicon Focus и др.

Данные о таксономическом составе, условиях местообитаний и географическом распределении современных таксонов балтийской фауны получены из литературных источников (более 400 источников, Приложение № 1).

Созданы базы данных:

1. База данных органических включений (растений и животных) балтийского янтаря, включающая 11169 записей – на материалах коллекций.

2. Свод рецентных и ископаемых таксонов класса Insecta балтийского янтаря (1366 родов) с указанием зоогеографических областей распространения современных таксонов – на основе данных литературных источников и собственных данных.

В работе использовались метод индикации, а также актуалистический, картографический, сравнительно-географический и количественный (для определения частоты встречаемости и совместной встречаемости ископаемых) методы.

Положения, выносимые на защиту

1. Территория «янтарного» леса включала три основных биотопа и переходные зоны. Доминировал лесной биотоп (39% родов), в границах которого наиболее широко была развита увлажнённая и затенённая «Сциара-зона». В водно-прибрежном биотопе (22%) преобладали стоячие водоёмы и медленно текущие реки, что указывает на преобладание равнинного рельефа. Открытые биотопы (6%) существовали локально и кратковременно. Границы между биотопами были размыты, широко была развита переходная зона «Лес-открытые пространства» (19%).

2. Комплекс фауны, способной существовать только в условиях круглогодичных положительных температур, составляет 10,7% родов, что свидетельствует о безморозной зиме. Специфика захоронений растительных фрагментов (пыльцы и волосков дуба) указывает на присутствие слабовыраженной сезонности.

3. Наиболее обширная группа фауны балтийского янтаря распространена ныне всемирно (194 рода; 28,5%), вторая по численности – фауна Палеарктики, Неарктики и Голарктики (24%), минимальная доля – у австралийской фауны (0,9%). Реликтовые комплексы «янтарного» леса сохранились в Южной и Юго-Восточной Азии, в том числе в Гималайском регионе, а также на западе Неарктики и юге Афротропиков.

Научная новизна. Обобщён известный к настоящему времени таксономический состав класса Insecta балтийского янтаря (1366 родов, из них 705 рецентных и 661 ископаемый). На основе собственной методики оценки вероятности совместной встречаемости организмов доказано доминирование в биогеоценозе леса специфического участка – «Сциара-зоны», для нее установлены связи с окружающими ландшафтами.

Выявлено таксономическое и фактическое преобладание в «янтарном» лесу фауны стоячих водоемов (30% родов) и медленно текущих рек. Определена доля узкоспециализированной термофильной фауны (10,7%). Впервые проведён анализ

зоогеографического распределения «балтийской» фауны, установлены доли фауны в современных географических областях.

Апробация работы. Материалы диссертации использовались на конференциях: LXIV сессия Палеонтологического общества «Фундаментальная и прикладная палеонтология» (г. Москва, 2-6 апреля 2018 г.), IV Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым (г. Владивосток, 9–15 сентября 2019 г.), IV международная научно-практическая конференция «Регионы в условиях глобальных изменений» (г. Калининград, 22–23 октября 2020 г.), V международная конференция «Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных» (Томск, 26–28 октября 2020 г.), XVI съезд Русского энтомологического общества (г. Москва, 22-26 августа 2022 г.), V Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым (г. Новосибирск, 21-25 августа 2023 г.), Международная научно-практическая конференция «Балтийский янтарь и смолы мира» в рамках XI Международного Балтийского Морского форума (г. Калининград, 25 - 30 сентября 2023 г.).

Результаты исследований были применены в цикле научно-просветительских выставок, выступлениях в СМИ, научно-методических докладах для экскурсоводов в Музее янтаря и в Национальном парке "Куршская коса".

Благодарности. Автор глубоко признателен научному руководителю д.г.н. Л. А. Жиндареву за помощь в подготовке и написании работы. Благодарю к.б.н. А.Р. Манукяна, д.г.н. Э.А. Лихачеву, к.г.н. И.И. Волкову, д.г.-м.н. Е.В. Краснова и к.б.н. Алексеева В.И. за многочисленные консультации. Автор благодарен руководству и сотрудникам Калининградского музея янтаря за предоставленную возможность работать с коллекцией.

Работа поддержана грантом РФФИ № 19–05–00207 «Палеогеографическая и палеоэкологическая реконструкции сообществ янтареносного леса как модель глобальных климатических событий в верхнем эоцене».

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ БАЛТИЙСКОГО ЯНТАРЯ

«Янтарный» лес и ископаемые организмы балтийского янтаря имеют более чем двухсотлетнюю историю изучения, в которой можно выделить три этапа.

1 этап. XIX век был периодом накопления информации и имел описательный характер. К началу XIX века сформировались крупнейшие коллекции включений балтийского янтаря: Геолого-минералогического института Альбертины, Западно-Прусского провинциального музея и др. Эти собрания создали условия для составления таксономических описаний флоры и фауны балтийского янтаря. Первые виды описаны на базе минералогической коллекции в Галле Гермаром в 1813 г. [Germar, 1813]. Первая полноценная таксономическая сводка включений балтийского янтаря составлена Генрихом Гёппертом и Готлибом Берендтом [Goerpert, Berendt, 1845]. Попытке установления смолоносного дерева и изучению причин повышенного смолыделения посвящена работа Хуго Конвенца [Conwentz, 1890]. Были проведены описания отдельных групп балтийской фауны: Klebs, 1889, 1890; Mayr, 1868; Meunier, 1902 и др. К началу XX века было окончательно установлено растительное происхождение янтаря, описаны состав флоры «янтарного» леса и основные таксоны балтийской фауны. Включения в балтийском янтаре как термофильных, так и распространённых в умеренных широтах организмов обусловили появление гипотез о гористости «янтарного» леса. Присутствие их в едином биогеоценозе объяснялось местообитанием этих организмов на разных высотах [Heer, 1869]. Конвенц [Conwentz, 1890], обобщая данные растительных включений, представлял лес как густой и замкнутый, с доминированием сосновых и присутствием лиственных и теплолюбивых растений.

2 этап. XX век стал периодом интенсивного изучения и описания основных групп ископаемых организмов балтийского янтаря. Появилось большое количество работ, посвящённых решению узких таксономических проблем: Cockerell, 1909 (Hymenoptera); Hennig, 1966; Evenhuis, 1994 (Diptera); Demoulin, 1965 (Ephemeroptera); Кузнецов, 1941; Maskay, 1969 (Lepidoptera); Carpenter, 1954, 1956 (Mecoptera, Neuroptera и др.); Ulmer, 1912 (Trichoptera) и др.

Была проведена инвентаризация флоры «янтарного» леса, в составе которой выделены тропические и субтропические элементы [Czeczott, 1961]. Шуберт [Schubert, 1961] исследовал растительные сообщества «янтарного» леса, подтвердил в качестве ботанического источника янтаря род *Pinus*.

В XX веке во многих работах ландшафт «янтарного» леса описывался как сочетание возвышенностей, покрытых хвойными лесами, и равнин, которые были местообитанием теплолюбивых флоры и фауны [Ulmer, 1912; Ander, 1942; Bachofen-Echt, 1949; Czeczott, 1961; Schubert, 1961 и др.].

В 1978 году опубликована первая работа, в которой «янтарный» лес был описан как целостный биогеоценоз [Larsson, 1978]. По С. Ларссону лес представлял собой термофильное преимущественно хвойное сообщество, занимавшее обширную гористую территорию континента на севере Европы, пронизанную речными системами. Лес характеризовался как многоярусный, сильно затенённый, с густым подлеском субтропических растений. Фауна янтаря была рассмотрена с точки зрения её биотопической и трофической приуроченности.

В «Атласе растений и животных балтийского янтаря» [Weitschat, Wichard, 1998], где представлены около 650 ископаемых, «янтарный» лес показан как специфическое сочетание умеренных, субтропических и тропических таксонов, существовавших в период перехода от климатического оптимума к умеренному климату. В работе возраст «янтарного» сообщества указан как раннеэоценовый. Ареал леса занимал территорию европейского континента, с юга граничащего с Тетисом, на востоке, возможно, протяжённостью до Урала.

3 этап. Первая четверть XXI века – период узкоспециализированных описаний таксонов. За последние два десятка лет появились многочисленные работы, касающиеся практически всех таксономических групп беспозвоночных: Coleoptera [Кирейчук, 2008; Чернышев, 2020; Alekseev, 2013, 2017; Brunke et al., 2019; Kirejtshuk, 2005, 2008; Legalov, 2016, 2021, и др.], Diptera [Evenhuis, 2014; Grichanov et al., 2011; Grichanov, Negrobov, 2018; Seredszus, Wichard, 2007; Wagner, 2017 и др.]; Hymenoptera [Poinar, 2005; Engel, 2009; Dlussky, Rasnitsyn, 2009; Belokobylskij et al., 2021; Perkovsky, 2016; Zharkov et al., 2023 и др.]; Hemiptera

[Szwedo, 2002, 2006; Popov et al., 2008; Szwedo, Stroiński, 2017 и др.]; Neuroptera [Wichard, 2016 и др.]; Isoptera [Engel et al., 2007; 2009]; Odonata [Bechly, Wichard, 2008 и др.]; Phasmatodea [Zompro, 2001 и др.]; Mantophasmatodea [Arillo, Engel, 2006]; Plecoptera [Caruso, Wichard, 2010 и др.]; Trichoptera [Wichard, Neumann, 2008; Мельницкий, Иванов, 2013 и др.] и др.

Кроме палеобиологических работ известны фундаментальные обобщения в области геологии и минералогии янтаря. В работе С. Савкевича (1970) исследованы генезис, морфология, химические и физические свойства янтаря. В монографии «Янтарь и янтареносные отложения Южной Прибалтики» Катинас (1971), помимо характеристики янтареносных отложений, даёт общую картину экологической обстановки «янтарного» сообщества. Лес описывался как термофильный, гумидный, с присутствием сухого и влажного сезонов, отмечалось одновременное присутствие в экосистеме тропической и умеренной, ксерофильной и гигрофильной фаун. Рельеф леса характеризовался как холмистый с большим количеством стоячих водоёмов.

Специфике формирования, распространения, физико-химическим свойствам балтийского янтаря и других видов ископаемых смол Северной Евразии посвящены работы М. Богдасарова [Богдасаров, 2005]. Рассмотрены проблемы диагностики и принципы классификации янтареподобных ископаемых смол [Богдасаров, Богдасаров, 2003].

Исследовались тафономические закономерности захоронений насекомых и специфика ископаемых смол [Жерихин, Сукачева, 1989; Szwedo, 2002; Wichard, 2009; Szwedo, Kania-Kłosok, 2015 и др.]. Ряд работ посвящён исследованию частоты встречаемости на неселективном материале, содержанию в янтаре различных групп ископаемых и проблемам совместной встречаемости организмов [Hoffeins, Hoffeins, 2003; Sontag, 2003; Жерихин, Еськов, 2006; Perkovsky et al., 2007; Wichard, 2009, Дубовиков, Жарков, 2022 и др.]. Рассматривались захоронения в янтаре пыльцы, её тафономические особенности и роль как источника знаний о таксономическом составе леса [Langenheim, Bartlett, 1971; Тарасевич, Алексеев, 2017]. Исследовались особенности захоронения волосков дубовых, особенности их

сезонного распределения [Conwentz, 1886; Bachofen-Echt, 1949; Wichard, 2009; Szwedo, Sontag, 2009 и др.].

Отдельно следует рассмотреть гипотезы о географическом расположении «янтарного» леса. Проблема неопределённости палеогеографических условий существования леса вызвана аллохтонным характером месторождения янтаря. Ещё в XIX веке предполагалось, что лес занимал территорию континентальной части северной и северо-западной Европы [Heer, 1869; Conwentz, 1890]. Последующие гипотезы объединены пониманием под территорией леса территории современной Скандинавии, а также центральной и северной части Балтийского моря. Катинас [Катинас, 1971] предполагал, что область произрастания леса находилась северо-западнее и севернее современной территории Калининградской области. По Ларссону [Larsson, 1978] «янтарный» лес был частью глобальной лесной экосистемы, занимавшей всю территорию суши эоценовой Европы. Предполагалось, что янтарь был продуктом сообщества, занимавшего континент на севере Европы, восточные границы которого могли простираться до Урала, северная граница была определена климатически, а южная граничила с северным побережьем Тетиса [Weitschat, Wichard, 1998].

На сегодняшний день большинство авторов полагают, что «янтарный» лес занимал обширный участок суши на севере Западной Европы – территорию древней Фенноскандии, включавшую большую часть современного Балтийского моря и Скандинавии [Kosmowska-Ceranowicz, 1991; Григялис, Бурлак, 1996; Богдасаров, 2005; Александрова, Запорожец, 2008b; Szwedo, Sontag, 2009 и др.]. Обширная речная система интенсивно размывала стволы и отвердевшую в лесной почве смолу и осуществляла её транспортировку. В устье главной реки, условно называемой в разных источниках Эридан [Kosmowska-Ceranowicz, 1991] или Пранева [Kharin, 1995], происходила концентрация смолы. Авандельта реки располагалась к северу от Самбийского полуострова, где находились лагуны, связанные с морским проливом. Янтарь, разгрузившийся из реки, аккумуляровался на дне лагун, образуя концентрированное месторождение [Катинас, 1971; Kosmowska-Ceranowicz, 1991; Григялис, Бурлак, 1996;

Жерихин и др., 2008; Александрова, Запорожец, 2008b; Харин, Лукашина, 2002; Богдасаров, 2005 и др.]. Некоторые авторы предполагают, что лес занимал территорию не только древней Фенноскандии, но простирался на юг и восток [Standke, 2008]. Дискутируется вопрос о принципиальной невозможности речной транспортировки янтаря и о перезахоронении смолы в морских отложениях при повышении уровня моря в конце эоцена [Алексеев, Алексеева, 2018].

Возраст янтаря определялся по вмещающей породе и оценивается как позднеэоценовый [Григялис, Бурлак, 1996; Александрова, Запорожец, 2008a; Iakovleva et al., 2021; Мычко, 2022 и др.].

Климат территории «янтарного» леса характеризовался как влажный теплоумеренный или субтропический, отчётливо сезонный, но с непродолжительным периодом отрицательных температур [Жерихин, 1998]. В «Атласе растений и животных балтийского янтаря» климат описан как паратропический, не имеющий аналогов в современности [Weitschat, Wichard, 1998]. Отмечались равномерность климата и низкая сезонность, выражавшаяся в мягкой зиме [Archibald, Farrell, 2003; Brunke et al., 2019 и др.]. Как термофильный и гумидный описан лес в работе П. и В. Алексеевых [Алексеев, Алексеев, 2016]. На скорее умеренный характер климата указывается в работе Шмидта с соавторами [Schmidt et al., 2016].

В работах XIX–XX веков территория леса представлялась как разнообразный ландшафт, который сочетал низменности и горные хребты [Caspary, 1872, Ander, 1942; Larsson, 1978]. На присутствие возвышенностей указывала фауна, приуроченная к быстротекущим водам [Ulmer, 1912], а также обитающая в настоящее время в горных районах [Schmidt, Faille, 2015]. В долинах произрастали смешанные леса и присутствовали субтропические виды [Bachofen-Echt, 1949; Larsson, 1978 и др.]. В графической реконструкции А. Кольман-Адамской [Kohlman-Adamska, 2001] «янтарный» лес представлен как совокупность существовавших на возвышенностях хвойных лесов, ниже расположенные участки были заняты смешанными лесами, а в речных долинах и болотах произрастали вечнозелёные тропические растения.

В работах последних лет представления о геоморфологических условиях территории леса изменились. Как равнинный с возможным присутствием холмов описывается ландшафт на данных включений растений и жесткокрылых [Алексеев, Алексеев, 2016]. Садовски [Sadowski, 2017], основываясь на палеоботанических данных, указывает на отсутствие признаков горного ландшафта «янтарного» леса.

«Янтарный» лес характеризовался как густой, тенистый и влажный [Ander 1942; Czczott, 1961, Larsson 1978 и др.]. Данные таксономических исследований последних лет показывают более широкое присутствие открытых участков, занятых травянистой растительностью, зон опушек и редколесий [Roháček, 2013; Szwedo, Stroiński, 2017 и др.]. Лес описывается как термофильный гумидный, произраставший на равнинной или слабохолмистой территории, где преобладали стоячие и медленнотекущие водоёмы [Алексеев, Алексеев, 2016]. Территория «янтарного» леса на основе анализа фитоценоза характеризовалась как мозаика различных типов местообитаний, включавшая болота, смешанные хвойно-покрытосеменные леса и открытые участки с развитым травяным ярусом [Sadowski et al, 2016, Sadowski, Hofmann, 2023]. Совместные захоронения тропических и умеренных элементов фауны рассматривались как признак смешанного характера биотопов в «янтарном» лесу [Дубовиков, Жарков, 2022].

Несмотря на высокую степень изученности, до настоящего времени остаются открытыми многие вопросы об экологических условиях, существовавших на территории произрастания леса. Накопленные за последние десятилетия данные об органических включениях в балтийском янтаре создают основу для решения широких, обобщающих вопросов функционирования «янтарного» леса как цельной экосистемы.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА. ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Материалы и методика

Работа базируется на коллекциях включений в балтийском янтаре и на составленной нами таксономической сводке, содержащей всю известную на данный момент информацию о фауне янтара.

1. Коллекции органических включений в балтийском янтаре. Изучен материал, хранящийся в государственных коллекциях Калининградского музея янтара, Музея Мирового океана и пяти каталогизированных частных собраний. Всего исследовано 11 400 включений в 6889 образцах янтара.

2. Сводка систематического состава фауны насекомых балтийской фауны. Были обобщены данные (около 400 источников) об известных на сегодняшний момент таксонах насекомых балтийского янтара.

Для решения задачи выявления биотопических, климатических и трофических индикаторов применялся метод актуализма. В качестве индикаторов использовались таксоны преимущественно на родовом уровне с узкой экологической специализацией (специалисты).

Для выявления основных биотопов леса и их характеристик применялся метод индикации. К индикаторам лесного биотопа были отнесены беспозвоночные, трофически и биотопически связанные с лесной подстилкой, древесиной и грибами, стволом и кронами. К индикаторам водно-прибрежного биотопа: 1. аквабиотические насекомые, облигатная связь с водой известна и для личинок, и для имаго; 2. амфибиотические насекомые, личинки облигатно связаны с водой, имаго – преимущественно в воздушной среде в береговой зоне; 3. амфибиотические насекомые, личинки связаны с разными средами береговой зоны (в увлажнённой почве, растительности), имаго – вблизи водоёмов. К индикаторам открытых биотопов – насекомые, местообитанием которых были безлесные хорошо освещаемые и прогреваемые лугоподобные зоны, занятые кустарниковой и травянистой растительностью. Фауна, на разных стадиях развития (личинка и имаго) занимавшая местообитания с различными экологическими условиями,

отнесена к индикаторам переходных зон: 1) между лесом и открытыми пространствами, 2) между лесом и водно-прибрежными биотопами.

Доминирование биотопов определялось на основе генерализации данных о таксономическом разнообразии фауны и частоты встречаемости индикаторов в янтаре. Биотопы, включающие большее количество родов и населённые организмами с высокой частотой встречаемости в янтаре, отнесены к широко распространённым. Биотопы с низким таксономическим разнообразием и редко встречающимися организмами признаны второстепенными.

Пространственное распределение биотопов устанавливалось на основе анализа совместной встречаемости индикаторов в янтаре. Для нивелирования тафономических искажений и повышения репрезентативности данных использовался фоновый материал – таксоны массовой встречаемости, обнаруженные более чем в 100 образцах.

В качестве климатических индикаторов рассмотрены рецентные рода беспозвоночных, пыльца и волоски дубовых. Рода, обитающие ныне на территориях со средней температурой самого холодного зимнего месяца выше 0 °С, использованы как температурные индикаторы. Для выявления признаков сезонности рассмотрены закономерности совместных захоронений насекомых с пыльцой и волосками дубовых.

Для решения задачи определения современного географического распределения фауны были привлечены данные о местообитании таксонов «балтийской» фауны в современных географических областях – ареалы 680 рецентных родов.

2.2. Характеристика исследуемого материала

В работе использовано 6889 образцов янтара, в которых обнаружено более 10700 экз. животных, из них насекомых – 9443 экз. В 4961 обр. содержится один экз. включения, в 1928 обр. – более одного экз. Совместно захороненные в одном куске янтара организмы обозначаются как «сининклюзы» [по терминологии Koteja, 1989]. Установлено содержание сининклюзов в 28 %

янтарей с включениями. В 621 образце обнаружены включения одного и того же таксона в количестве более одного экз., которые мы обозначили как «аутосининклюзы». Под «гетеросининклюзами» предлагается понимать включения в одном янтаре организмов из разных таксономических групп.

Получены статистические данные о количестве захоронений представителей различных систематических групп в янтаре (таблица 1).

Таблица 1 - Частота встречаемости в янтаре различных таксонов (без учёта аутосининклюзов)

Отряд	Количество захоронений	Отряд	Количество захоронений
Diptera	3623	Ephemeroptera	33
Coleoptera	2236	Orthoptera	24
Hymenoptera	1046	Neuroptera	14
Hemiptera	354	Plecoptera	12
Collembola	283	Thysanura, Phasmatodea	10
Trichoptera	222	Mantodea, Dermaptera	5
Psocoptera	76	Strepsiptera	4
Lepidoptera	67	Embiidina	3
Isoptera	49	Mecoptera	2
Blattodea	48	Raphidioptera, Odonata,	1
Thysanoptera	53	Megaloptera, Diplura	1

Выделены три типа встречаемости таксонов в янтаре [Смирнова, 2019b]:

1. Массовая встречаемость – таксоны, обнаруженные более чем в 100 образцах. К этой группе относятся:

-Diptera: Sciaridae (в 563 обр. янтара), Chironomidae (533), Ceratopogonidae (418), Dolichopodidae (388), Mycetophilidae (333), Psychodidae (120), Limoniidae (104);

-Coleoptera: Scirtidae (в 315 обр.), Elateridae (294), Aderidae (184), Scydmaenidae (147), Mycetophagidae (128), Scraphiidae (126), Anobiidae (100);

-Нум., Formicidae (в 575 обр.), коллемболы (281), тли (252), ручейники (222).

2. Средняя встречаемость (от 50 до 100 обр.). К этой группе относятся:

-Coleoptera: Mordellidae (92), Staphylinidae (65), Latridiidae (55), Scolytidae (51) и др.;

-Diptera: Cecidomyiidae (84), Phoridae (81), Empididae (65) и др.;

-сеноеды (76), чешуекрылые (67), цикадовые (65), тараканы (50).

3. Единичная встречаемость (менее 50 обр.). К таксонам единичной встречаемости относятся: подёнки (33), прямокрылые (24), веснянки (12), эмбии (3) и др.

Обнаружены индикаторные растительные фрагменты: включения волосков дубовых – в 1729 обр., включения фрагментов древесины (детрита) – в 1105 обр., включения пыльцы – в 66 обр. Копролиты обнаружены в 86 обр.

Таксономический состав фауны балтийского янтаря

На основе обобщения данных об известных на сегодняшний момент таксонах насекомых балтийского янтаря, установлено:

– в балтийском янтаре известно 28 отрядов насекомых, включающих 360 семейств, из них 14 ископаемых; 1366 родов: 705 современных и 661 ископаемый.

– 25 вымерших таксонов с неустановленным статусом, для которых известна принадлежность к семействам (16 таксонов из ископаемых семейств; 9 – из рецентных семейств).

Таким образом, доля современных родов составляет в балтийском янтаре около 51%.

ГЛАВА 3. БИОТОПИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА «ЯНТАРНОГО» ЛЕСА

3.1. ЛЕСНОЙ БИОТОП

Фауна, трофически и биотопически связанная с лесной подстилкой, живой и разлагающейся древесиной, грибами, стволом и кронами, использована как индикатор лесного биотопа. Установлено, что лесное сообщество включало 274 рода (39% фауны балтийского янтаря), которые маркировали экологические условия в «янтарном» лесу [Смирнова, 2023b].

Индикаторы лесной подстилки.

С лесной подстилкой, преимущественно с листовым опадом, было связано 79 родов, которые главным образом выступали деструкторами органического материала. Самое массовое семейство балтийской фауны – сциариды (более 1000 экз.) – яркий индикатор и основной обитатель подстилки. Личинки сциарид играли ключевую роль в деструкции опада. Соподчинёнными деструкторами выступали другие группы беспозвоночных: тараканы, доля которых в переработке подстилки может достигать 6% [Bell et al, 2007], другие двукрылые, некоторые жесткокрылые и др.

Всего с лесной подстилкой было связано более 11% родов всей рецентной фауны янтаря (79 родов из 705). Такое разнообразие и обилие организмов свидетельствует о существовании в лесу стабильной, мощной и глубокой подстилки. Хорошо развитая подстилка явным образом отличает экосистему «янтарного» леса от современных тропических лесов, где происходит быстрая утилизация опада, а подстилка слабая или отсутствует вовсе.

Индикаторы разлагающейся древесины.

В мёртвой древесине обитали более 157 родов. Типичные обитатели разлагающейся древесины – двукрылые: Bibionidae (4 рода), Cecidomyiidae (7), Hesperinidae (1), Keroplatidae (4), Mycetophilidae (7), Psychodidae (1), Sciaridae (5), Xylophagidae (1) и др.; муравьи (12) и Siricidae; жесткокрылые – сем. Cerambycidae (4), Cleridae (8), Eucnemidae (12), Ptiliidae (9) и др. (Подробнее – п. 3.1.2. «Особенности деструкции древесины и индикаторы стадий разрушения», с. 31).

Индикаторы грибной биоты. В грибах обитало более 72 родов, преимущественно двукрылые и жесткокрылые. Присутствовали обитатели ксилобионтных грибов: Cecidomyiidae (6 родов), Mucetophilidae (6), Latridiidae (5), Sciaridae (4), Bolitophilidae (1), Keroplatidae (1), Melandryidae, Tetratomidae (2) и др. Некоторые беспозвоночные были связаны с сильно разложившимися грибами (Stratiomyidae: *Beris*; Sciaridae: *Lycoriella*).

Индикаторы присутствия прочей разлагающейся органики – 44 рода. Эти таксоны объединены нами в одну экологическую группу, поскольку границы между разными видами разлагающейся органики не очевидны – сапрофаги, питаясь древесиной и опадом, могли потреблять также и грибы [Кирейчук, 2002]. В совокупности со всеми видами разлагающихся лесных субстратов было связано 210 родов – 30% фауны янтаря.

Особую группу составляли деструкторы животной органики. В гнёздах, норах млекопитающих и членистоногих обитали 15 родов, в том числе 8 – в экскрементах и трупах. Наиболее примечательны Psychodidae: *Phlebotomus*, Phoridae (6 родов), Leiodidae (2), Heleomyzidae: *Heteromyza*, Jacobsoniidae, Psocoptera и др. Как утилизатор животной органики широко представлено в янтаре сем. Dermistidae (8 родов), которое приурочено к более сухим местообитаниям и не являлось типичным лесным некрофагом.

Важнейшими деструкторами-полифагами выступали тараканы. Из янтаря известно 16 родов, преимущественно из сем. Ectobiidae (9). Тараканы являлись неспециализированными универсальными деструкторами и утилизировали все виды органики «янтарного» леса: измельчали лиственной опад, древесину, экскременты, трупы и др. В условиях отсутствия в экосистеме леса термитов (подробнее – п. 3.1.2. «Особенности деструкции древесины и индикаторы стадий разрушения», с. 31) тараканы могли выступать одним из основных деструкторов органики, в том числе и древесины.

Индикаторы стволов и кроны. Фауна, обитавшая на стволах, маркирует экологические зоны, отчетливо различавшихся степенью увлажнения и освещения. Густой подлесок обуславливал затенённость и увлажнённость нижнего яруса, где

стволы были покрыты мхом. Обнаружено 4 экз. мха, совместно с которым захоронены типичные обитатели стволов – Dolichopodidae (2 экз.), Formicidae (2), а также влаголюбивые Ceratorogonidae (1) и Chironomidae (1). В балтийском янтаре известен род чешуекрылых *Sabatinca* (Micropterigidae), типичного обитателя и потребителя печеночных мхов. Местообитанием светлюбивых Psocoptera (9 родов; 76 экз.) были более освещённые и сухие участки стволов.

Характерной фауной стволов были сосущие растительные соки цикадовые и тли: на хвойных – *Mindarus* (Aphididae); *Adelges* (Adelgidae), *Matsucoccus* (Matsucoccidae); на лиственных – *Monophlebus* (Monophlebidae), Kuwaniidae (ископ. род), Aleyrodidae (ископ. род).

Специфический микробиотоп представляли собой натёки бродящего сока на стволах преимущественно лиственных деревьев, вызванные повреждением коры и прочими факторами. В натёках развивались личинки *Systemus* (Dolichopodidae), *Cheilisia* (Syrphidae), некоторых Limoniidae. Из янтара известно сем. Aulacigastridae («соковые мухи»), личинки и имаго которого специализированы к таким местообитаниям.

Известны фитофаги голосеменных:

- на хвое – пилильщики сем. Tenthredinidae (ископ. род *Sambia*) – 2 экз., сем. Diprionidae; сем. Geometridae (Lepidoptera);
- только на хвое сосновых – тля *Adelges* (Adelgidae), *Mindarus* (Aphididae);
- на шишках *Araucaria araucaria*, эндемика вальдивских лесов Чили и Аргентины, род *Oxycraspedus* (Col., Belidae);
- на шишках сосновых – Col., Nemonychidae (ископ. род *Kuschelomacer*) и др.;
- на мужских шишках янтареносной сосны – личинки *Electrotomidae* (1 экз.) [Расницын, Манукян, 2023].

Фитофаги покрытосеменных представлены родами *Crepidodera*, *Cryptocephalus* (Chrysomelidae), некоторыми Curculionidae и др. Гусеницы *Bucculatrix* (Bucculatricidae) минировали листья дуба, клёна. Обнаружены фитофаги, специализированные на питании тропическими растениями (банановые, бамбук, имбирь и др.) – *Anisodera* (Chrysomelidae).

В кронах обитали разнообразные муравьи-дендробионты, включая *Oecophylla*, типичного обитателя крон деревьев современных тропических лесов.

Потребители листьев эффективно ускорили круговорот веществ в экосистеме «янтарного» леса, однако представлены в янтаре единичными экземплярами. О присутствии и активности фауны кроны можно судить по косвенным данным – наличию копролитов, погрызам листьев и прочим следам жизнедеятельности. Копролиты обнаружены в 73 янтарях совместно со 134 экз. включений. На рисунке 1 показан процент содержания копролитов в захоронениях различных таксонов.

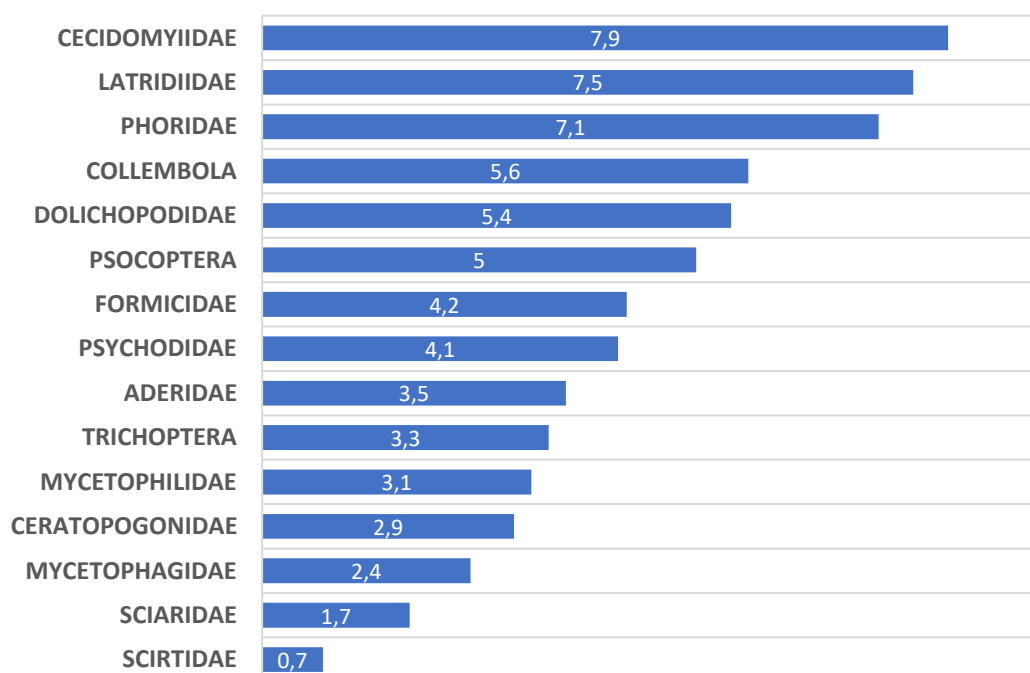


Рисунок 1 – Содержание копролитов в захоронениях, в %

Как показывают данные рисунка 1, содержание копролитов весьма различно. Группа с низким содержанием копролитов (менее 3%) включает организмы, экологически связанные с водоёмами (жуки-трясинники, *Ceratopogonidae* и ручейники). Почти полностью отсутствуют копролиты в захоронениях хирономид, массового семейства, личинки которого обитали в водоёмах (в 634 захоронениях обнаружен только 1 копролит, 0,15%). Трудно объяснить очень низкое содержание копролитов в захоронениях сциарид и мицетофагид.

Отчетливо выделяется группа с высоким содержанием копролитов – 5% и выше. Группа включает типичных обитателей стволов (форида, долихоподиды,

коллемболы, сеноеды) и грибов, в том числе мицетобионтов (галлицы и жуки-скрытники). Высокое содержание в захоронениях дендро- и мицетобионтов отражает специфику формирования захоронений – копролиты осыпались вдоль стволов деревьев и явным образом свидетельствуют о присутствии и активности обитателей кроны.

3.1.1. Доминирующий биотоп леса «Сциара-зона»

Особый специфичный биотоп «янтарного» леса, «*Sciara zona*» («Сциара-зона»), был выделен С. Ларсоном [Larsson, 1978] и обозначен по наименованию распространённого в этом биотопе семейства – *Sciaridae*. По Ларссону зона занимала территорию вокруг прикомлевой зоны стволов, включала лесную подстилку, мох, упавшие стволы деревьев и пни. Территориально зона находилась в глубине леса, вдали от опушки и открытых пространств. Высокая затенённость и увлажнённость были обусловлены густым подлеском, травяной ярус был развит слабо [Larsson, 1978].

Существующие на сегодня представления об экологических условиях зоны основаны на данных об условиях местообитаний сциарид и схожих по экологии организмов. Вайчулите [Vaičiulite, 2001] включала в сообщество «Сциара-зона» гигрофилов, приуроченных к затенённым участкам, личинки которых обитали в лесной подстилке, питались разлагающейся органикой, имаго – в подлеске. На материалах ровенского янтаря исследовались совместные захоронения сциарид и других членистоногих. В результате авторами выделена экологическая группировка «*Sciara zone Diptera*» («Двукрылые зоны *Sciara*»), объединявшая беспозвоночных, связанных с лесной подстилкой, мёртвой древесиной и другим разлагающимся растительным субстратом [Perkovsky at al., 2010; Перковский и др., 2012].

Для обоснования закономерности выделения специфичного биотопа – «Сциара-зона», уточнения экологических условий и пространственно-территориального расположения зоны (соседства с иными биотопами) нами был привлечен большой массив фактического материала: включения сциарид и их сининклюзы.

Всего обнаружено 3986 экз. отр. Diptera определенных до семейства (с учетом аутоинклюзов). Из них 1119 экз. – представители сем. Sciaridae. Сциариды встречаются в янтаре как в одном экземпляре (моноинклюзы), так и в нескольких экз. Массовые захоронения сциарид образовывались в результате ветрового переноса в смолу большого числа взрослых особей, роившихся над местообитаниями личинок. Обнаружено 469 экз. моноинклюзов сциарид. От 2 до 9 сциарид – в 105 обр. янтара (всего 406 экз.). Более 10 сциарид – в 8 обр. (94 экз.). Более 50 сциарид – в 2 обр. (150 экз.).

В совокупности число представителей сем. Sciaridae в коллекциях превышает 10,5% всех включений животных в балтийском янтаре. Следующими по массовости в балтийском янтаре являются: Chironomidae (663 экз.), Ceratopogonidae (565), Dolichopodidae (491) и Mucetophilidae (455). Таким образом, семейство Sciaridae можно признать самым распространенным в балтийском янтаре.

Массовость сциарид была возможна только при широком распространении в «янтарном» лесу участков с благоприятными для этого таксона экологическими условиями. Таким образом, подтверждается закономерность выделения в «янтарном» лесу особого участка – «Сциара-зоны», имяобразующим таксоном которого стало сем. Sciaridae.

Численное доминирование семейства и его строгая экологическая специализация позволяют использовать сциарид как главный индикатор экологических условий «Сциара-зоны». Сциариды – типичная лесная группа, предпочитающая спелые и перестойные леса с большим количеством мёртвой древесины и гниющей органики. В экосистеме леса личинки сциарид выступали главными потребителями и разрушителями лесной подстилки, участвовали в деструкции древесины и грибов. Из балтийского янтара известно 10 рец. и 2 ископ. рода [Mohrig, Röschmann, 1994] семейства. Личинки сциарид – детритобионты, связанные с разлагающейся растительной органикой: подстилкой (*Cratyna*, *Sciara*, *Corynoptera*); грибами, преимущественно зрелыми и разлагающимися (*Bradysia*, *Epidapus*); под корой разлагающейся древесины, реже – в толще, в галереях

ксилофагов и шишках хвойных (*Trichosia* и *Zygoneura*). Установить чётко разграниченные биотопические связи для большинства родов затруднительно.

По нашим данным, все сциариды в янтаре – взрослые особи. Взрослые сциариды имеют короткую продолжительность жизни (от 2 до 10 дней), не являются активными летунами и не удаляются далеко от местообитаний личинок [Menzel, 1999]. Таким образом, взрослые сциариды населяли тот участок «янтарного» леса, где массово развивались их личинки: затенённый и увлажнённый нижний ярус, надпочвенный слой листового опада, мёртвую древесину и грибы, произраставшие на почве или упавших стволах.

Уточнение и дополнение экологических условий «Сциара-зоны» было проведено на основе экологических предпочтений сообщества, населявшего зону, и включало три этапа. На *первом этапе* используя данные совместной встречаемости нами были установлены организмы, захороненные совместно со сциаридами (сининклюзы сциарид). На *втором этапе* на основе вероятности совместных захоронений был установлен состав сообщества «Сциара-зоны». На *третьем этапе* данные об условиях местообитаний участников сообщества были использованы для реконструкции природных условий зоны.

Первый этап. Были определены сининклюзы сциарид и количество их совместных захоронений. Сининклюзы сциарид обнаружены в 334 обр. янтара, что составляет 57% от всех включений семейства. Каждый случай совместного захоронения сциариды с сининклюзом был обозначен нами как «Sciaridae-ориктоценоз» (SO). Всего обнаружено 430 случаев SO. Были исключены и не учитывались сининклюзы паукообразных (за исключением псевдоскорпионов) и некоторых перепончатокрылых, как не имеющих в данном случае большого информационного значения [Смирнова, 2019а]. В таблице 2 приведены сининклюзы сциарид и указано количество образованных ими SO.

Таблица 2 – Сининклюзы сциарид, указано количество SO

Сининклюз	Кол-во SO	Сининклюз	Кол-во SO
Ceratopogonidae	35	Thysanoptera	9
Mycetophilidae	34	Limoniidae	9
Dolichopodidae	30	Aderidae	9
Formicidae	30	Mycetophagidae	8
Elateridae	23	Sternorrhyncha	8
Collembola	23	Mordellidae	7
Chironomidae	21	Auchenorrhyncha	7
Psychodidae	18	Phoridae	6
Scaptiidae	16	Ptiliidae	5
прочие Coleoptera	16	Isoptera	5
Staphylinidae	15	Pseudoscorpionidae	4
Cecidomyiidae	13	Lepidoptera	4
Trichoptera	13	Blattodea	5
Hymenoptera, кроме Formicidae	13	прочие Diptera	4
Scirtidae	11	Keroplatidae	3
Прочие	11	Psocoptera	3
Empididae	10	Orthoptera	2

Определена доля каждого сининклюза в общем количестве SO (рисунок 2). Установлено, что самую большую долю сининклюзов сциарид составляют двукрылые – 43%.

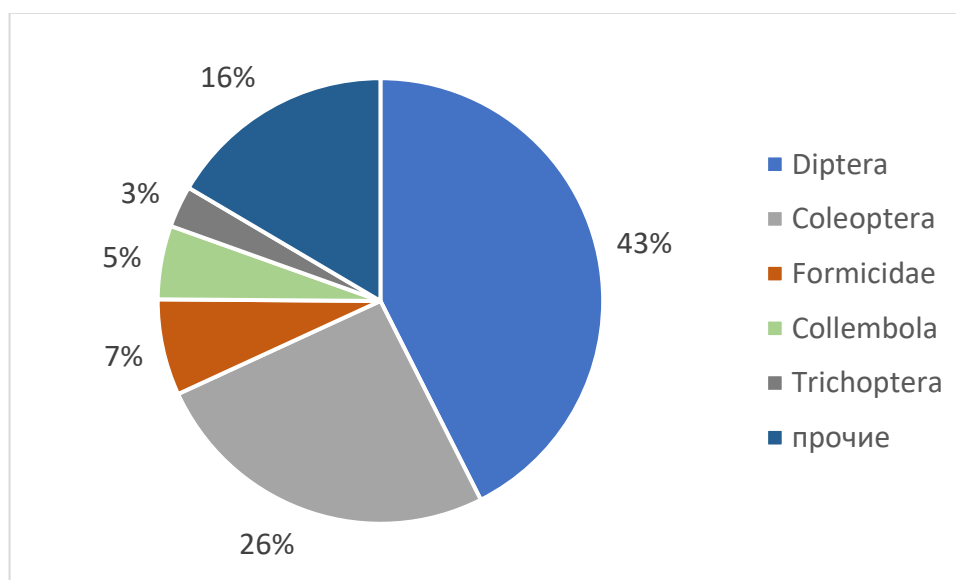


Рисунок 2 – Сининклюзы сциарид (% от общего количества сининклюзов)

На *втором этапе* был определен состав сообщества «Сциара-зоны». Предполагалось, что не все сининклюзы сциарид обязательно обитали в зоне и были тесно связаны с ней. Количественные показатели могли зависеть от

численности организма в «янтарном» лесу в целом, от особенностей поведения и тафономических факторов. Редко встречающийся в янтаре организм мог иметь большую приуроченность к «Сциара-зоне», чем массовый, но попавший в захоронение случайно.

Для оценки закономерности связи сининклюза со «Сциара-зоной» было введено понятие «Вероятность захоронения со сциаридами» (P_{Sciara}). Вероятность рассматривается нами как отношение количества случаев совместных захоронений сининклюза со сциаридами (Sciaridae-ориктоценоз) к количеству его совместных захоронений с насекомыми в целом (Insecta-ориктоценоз):

$$P_{Sciara} = \frac{\text{«Sciaridae-ориктоценоз»}}{\text{«Insecta-ориктоценоз»}} \times 100\%$$

Предполагается, что высокая P_{Sciara} отражает тесную связь сининклюза со «Сциара-зоной» и местообитание в ней. В таблице 3 показаны сининклюзы сциарид, количество образованных им SO и IO, а также «Вероятность захоронения со сциаридами» (P_{Sciara}).

Таблица 3 – Вероятность совместных ориктоценозов таксонов со *Sciaridae*

	Сининклюзы сциарид	SO	IO	<i>P_{Sciara}</i> , %	
1	Thysanoptera	9	16	56	Высокая
2	Ptiliidae	5	9	55	
3	Scraptiidae	16	34	47	
4	Mycetophagidae	8	19	42	
5	Keroplastidae	3	7	42	
6	Pseudoscorpionidae	4	11	36	
7	Cecidomyiidae	13	41	32	
8	Empididae	10	32	31	
9	Isoptera	5	18	28	Средняя
10	Psychodidae	18	75	24	
11	Mycetophilidae	34	145	23	
12	Mordellidae	7	31	23	
13	Chironomidae	21	100	21	
14	Dolichopodidae	30	147	20	
15	Formicidae	30	155	19	
16	Staphylinidae	15	78	19	
17	Blattodea	5	26	19	
18	Lepidoptera	4	22	18	
19	Phoridae	6	33	18	
20	Limoniidae	9	50	18	
21	Elateridae	23	130	17	
22	Aderidae	9	57	16	
23	Collembola	23	141	16	
24	Scirtidae	11	75	15	Низкая
25	Trichoptera	13	91	14	
26	Ceratopogonidae	35	271	13	

Таксоны высокой (>30%) и средней (>15%) *P_{Sciara}* обитали в «Сциара-зоне». В «центре» зоны преобладали организмы, связанные с ней облигатно, на периферии их количество падало, повышалось число организмов, заселявших соседние ландшафты с иными экологическими условиями.

Все сининклюзы низкой ($\leq 15\%$) *P_{Sciara}* – амфибионты, преимущественно связанные с водно-прибрежными биотопами. Их захоронения со сциаридами следует признать случайностью. Эти организмы обитали за пределами «Сциара-зоны».

Из всего разнообразия сининклюзов сциарид парадоксальные случаи представляют сем. *Ceratopogonidae* (комары-мокрецы) и отр. *Isoptera* (термиты).

Ceratopogonidae – самый часто встречающийся сининклюз сциарид (35 захоронений), но при этом у него самая низкая *P_{Sciara}* (13%, по данным таблицы 3). Вероятно, обильно встречающееся в янтаре сем. *Ceratopogonidae* имело широкое

распространение в самых разных участках лесного биотопа и не было специализировано к обитанию именно в «Сциара-зоне». Перковский и соавторы [2012] также не включали Ceratorogonidae в группу «Sciara zone Diptera», объясняя это обитанием их выше приземного яруса леса.

Термиты, напротив, демонстрируют высокую P_{Sciara} , и, как основные деструкторы древесины, должны были обитать в «Сциара-зоне». Однако, специфика их захоронений в янтаре (находки исключительно крылатых особей или их крыльев; подробнее – п. 3.1.2 «Особенности деструкции древесины и индикаторы стадий разрушения», с. 31) указывает на отсутствие термитов в «янтарном» лесу и случайность их совместной встречаемости со сциаридами. Маловероятным кажется объяснение отсутствия бескрылых рабочих термитов в янтаре их скрытым образом жизни и обитанием внутри старой древесины и в почве. Экологически схожие многоножки Chilopoda (скрытно живущие в нижнем слое подстилки и верхнем слое почвы) захоронены совместно со сциаридами в 20% случаях.

Таким образом, на основе данных вероятности захоронений со сциаридами (P_{Sciara}) был установлен состав сообщества, обитавшего или часто посещавшего «Сциара-зону». Сообщество включало организмы, обладавшие высокой и средней P_{Sciara} . Организмы низкой P_{Sciara} населяли соседние территории, они случайно попадали в захоронения сциарид и исключены нами из сообщества.

В целом для сообщества P_{Sciara} демонстрирует плавность снижения и отсутствие резких переходов (таблица 3). Это указывает на размытость границ между «Сциара-зоной» и соседними биотопами.

На *третьем этапе* были определены экологические условия «Сциара-зоны». Для этого использовались данные о предпочитаемых условиях обитания и возможных связях участников сообщества с: I. лесным биотопом (нижний ярус: подстилка, мох, стволы деревьев, гниющая древесина); II. полуоткрытыми и открытыми пространствами (травянистый и кустарниковый ярусы редколесий и опушки); III. водоёмами и прибрежными участками (таблица 4). Участники сообщества представлены в янтаре исключительно взрослыми особями.

Представляя собой разные стадии развития одного организма, личинки и имаго могли занимать разные биотопы, поэтому местообитания каждой стадии были рассмотрены отдельно (таблица 4).

Таблица 4 – Местообитания сининклюзов сциарид (по уменьшению *P_{Sciara}*)

Сининклюзы	На стадии личинки			На стадии имаго		
	I	II	III	I	II	III
Организмы, обитавшие в «Сциара-зоне»						
Thysanoptera	+	+		+	+	
Ptiliidae	+			+		
Scraptiidae	+				+	
Mycetophagidae	+			+		
Keroplastidae	+			+		
Pseudoscorpionidae	+			+	+	
Cecidomyiidae	+			+	+	
Empididae	+				+	
Psychodidae	+			+		
Mycetophilidae	+			+	+	
Mordellidae	+	+			+	
Chironomidae			+	+		
Dolichopodidae	+	+	+	+		+
Formicidae	+			+	+	
Staphylinidae	+			+		
Blattodea	+			+		
Lepidoptera	+	+			+	
Limoniidae	+			+	+	
Aderidae	+			+		
Collembola	+			+		
Phoridae				+		
Организмы, обитавшие вне «Сциара-зоны»						
Ceratopogonidae	+		+	+	+	
Scirtidae			+			+
Trichoptera			+	+		+

Экологические связи сообщества «Сциара-зоны» на стадии личинки (рисунок 3). Установлены связи с лесным биотопом для 15 таксонов (71%). В лесу, в переходной зоне «Лес-открытые пространства» и на открытых пространствах обитали 4 таксона (19%). С водоёмами и береговой зоной были связаны личинки двух таксонов – хирономид и части долихоподид (10%), для первых эта связь была

облигатной. Личинки обитателей только полуоткрытых зон и открытых пространств не обнаружены.

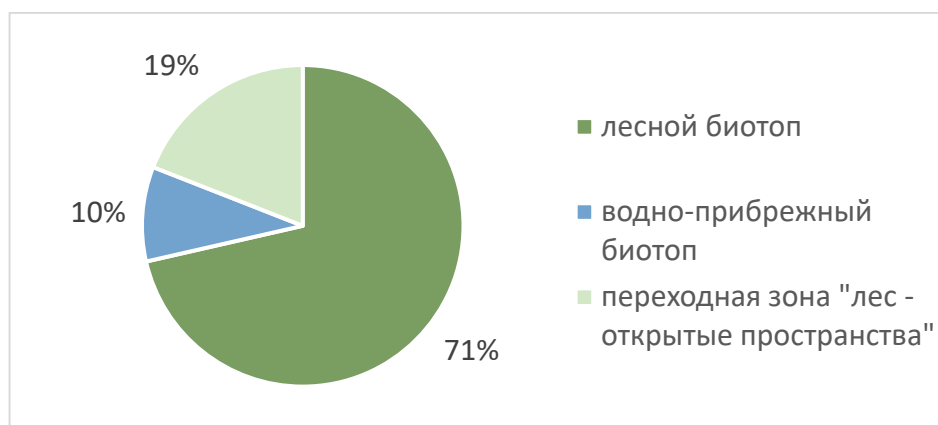


Рисунок 3 – Экологические связи участников сообщества «Сциара-зона» на стадии личинки

Экологические связи имаго сообщества «Сциара-зоны» (рисунок 4). В лесном биотопе обитало имаго 10 таксонов (48%). В лесу и в переходной зоне «лес-открытые пространства» – 6 (28%). На открытых пространствах – 4 (19%). В прибрежной зоне водоемов – имаго одного таксона (5%).

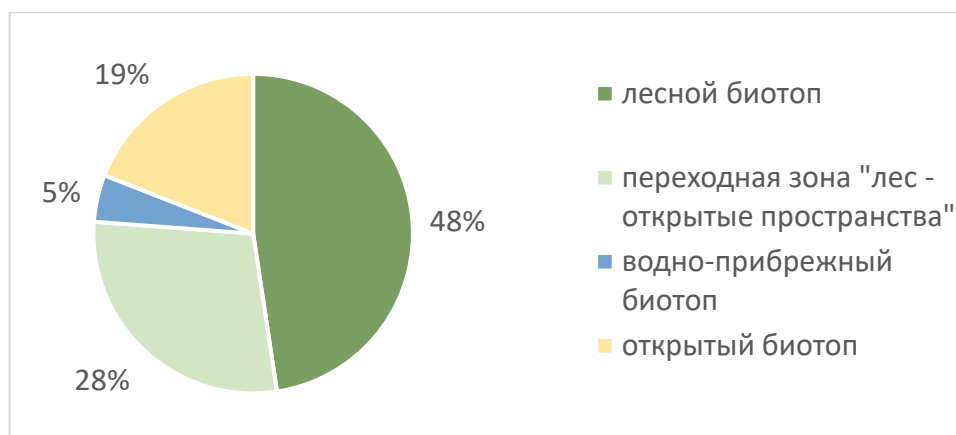


Рисунок 4 – Экологические связи участников сообщества «Сциара-зона» на стадии имаго

Таким образом, в сообществе «Сциара-зона» очевидным образом преобладала фауна, связанная с лесом. К лесным местообитаниям приурочены все организмы с *P_Sciara* выше 30%. Более яркая связь выявлена у личинок (рисунок 3). Личинки имеют определяющее маркерное значение из-за сильной зависимости от условий местообитания, поэтому приуроченность личинок имеет основное значение при реконструкции экологических параметров. Широкие связи личинок

с разлагающейся древесиной и подстилкой указывают на присутствие значительных объёмов растительной органики, что было возможно только в условиях высокой влажности и затенённости «Сциара-зоны».

У имаго сообщества «Сциара-зоны» выявлены более широкие пространственные связи (рисунок 4). Взрослые особи подвижны, они посещали переходные зоны опушки и редколесий и открытые биотопы, при этом личинки всех обитателей зоны развивались в лесном биотопе. Имаго не могли удаляться далеко от местообитания личинок и возвращались в «Сциара-зону», что указывает на близкое соседство влажных тенистых участков и более открытых и освещённых. Таким образом, «Сциара-зона» не располагалась глубоко в лесу, в удалении от опушки и редколесья, как это описывал С. Ларссон [Larsson, 1978].

Не зафиксировано случаев совместной встречаемости сциарид с фауной, приуроченной к открытым пространствам (сирфиды, слепни и др.). Самые слабые связи со «Сциара-зоной» установлены для фауны, обитавшей в водоёмах и прибрежных участках. Вероятно, в пределах зоны отсутствовали признаки затопленности леса.

3.1.2. Особенности деструкции древесины и индикаторы стадий разрушения

За период своего существования «янтарный» лес продуцировал значительный объём смолы – более 10^5 тонн [Wolfe et al., 2009], доля которой в биомассе леса весьма незначительна и не превышает 2–4% от массы древесины [Комшилов, 1965]. На всех этапах преобразования смолы в янтарь: отвердевания на стволе, депонирования в почве, вымывания из почвы водными потоками, переноса и концентрации в месторождениях происходила утрата этой продукции. Часть смолы разлагалась и окислялась на стволе деревьев, в лесной почве и ещё в лесу возвращалась в кругооборот веществ. Часть была выведена за границы экосистемы и разрушалась при переносе и переотложениях. Точный объём этих потерь установить затруднительно, но можно утверждать, что они значительны. Несмотря на утраты смолы, разведанные запасы янтаря в месторождениях составляют свыше 300 тысяч тонн [Blazhchishin, 2001]. Такой запас сохранившегося и сконцентрированного материала свидетельствует о гигантских

первоначальных объёмах смолы, выработанных лесом. Условиями продуцирования таких объёмов могли быть обширность территории, занимаемой «янтарным» лесом и очень высокая продуктивность экосистемы. Основной запас фитомассы откладывался именно в древесине, и вероятно в первую очередь в стволах смолоносных сосен, которые представляли собой крупные бальшествольные деревья [Алексеев, Алексеев, 2016]. Устойчивое функционирование высокопродуктивной экосистемы было возможно при равновесии процессов накопления продукции (прирост фитомассы) и её разложения для возвращения веществ в кругооборот. Индикаторами длительного и многостадийного процесса деструкции древесины и его динамики являются захороненные в янтаре фрагменты мёртвой древесины смолоносного дерева (детрита).

Было исследовано 3704 обр. янтара. Фрагменты древесины обнаружены в 1105 обр. янтара (30%). По количественному содержанию фрагментов были выделены три группы: с низким содержанием (менее 10 фрагментов на 1 см²), средним (от 10 до 20) и высоким (более 20 фрагментов) [Смирнова, 2018]. По степени деструкции древесных волокон выделены две группы: макродетрит (частицы древесины с сохранившейся структурой волокон размером более 0,5 мм) и микродетрит (частицы неструктурированной древесины размером меньше 0,5 мм). Исключительно макродетрит обнаружен в 68 обр. Исключительно микродетрит обнаружен в 707 обр. янтара. В 103 обр. янтара макро- и микродетрит присутствуют одновременно; в 227 обр. содержание детрита трудно идентифицируемо. В таблице 5 показано количество образцов янтара с высоким, средним и низким содержанием микро- и макродетрита.

Таблица 5 – Содержание микро- и макродетрита в янтаре

Вид детрита	Количество образцов янтара с:			Всего
	низким содержанием (<10 фр. на 1 см ²)	средним содержанием (10–20 фр.)	высоким содержанием (> 20 фр.)	
Макродетрит	36	14	18	68
Микродетрит	293	274	140	707

Согласно данным таблицы 5 в янтаре очевидно и в значительной степени преобладает микродетрит – маркер поздних стадий разрушения. Макродетрит (включения древесины на ранней стадии разрушения) содержится в янтаре в незначительном количестве [Смирнова, 2018].

В янтаре, содержащем включения древесины (1105 обр.), обнаружен 642 экз. беспозвоночных: Нум., Formicidae – 187 экз., в том числе *Lasius* – 12, *Monomorium* – 6; Dip., Sciaridae – 129; Dip., Dolichopodidae – 96; Acari, Oribatida – 51; Dip., Chironomidae – 29; Col., Mordellidae – 28; Dip., Limoniidae – 25; Col., Scolytidae – 22; Blattoptera – 16; Dip., Cecidomyiidae – 16; Lepidoptera – 16; Myriapoda – 16; Col., Cleridae – 5; Col., Cerambycidae – 2; Col., Melandryidae – 2; Col., Tenebrionidae – 1; Col., Zopheridae – 1.

Деструкцию древесины производили бактерии, грибы и группы беспозвоночных – сапроксилобионтов. Грибы, основные деструкторы, встречаются в янтаре редко – всего в коллекциях обнаружено 3 экз. Об их присутствии и широком распространении свидетельствуют захоронения в янтаре с высоким содержанием детрита мицетобионтов (558 экз.). В трофических связях с грибами состояли преимущественно некоторые жесткокрылые, двукрылые, а также перепончатокрылые (*Xeris*), цикадовые сем. Achilidae, Derbidae, полужесткокрылые сем. Miridae, чешуекрылые сем. Tineidae, некоторые Thysanoptera и др.

Предварительное механическое разрушение дерева, повышавшее его доступность для грибов, производили насекомые-сапроксилобионты. Среди деструкторов выделены специфические комплексы, которые складываются на каждом этапе разрушения древесины и которые являются индикаторами этих этапов [Мамаев, 1977; Мамаев и др., 1977; Кривошеина, Кривошеина, 2015; Кривошеина, 2012 и др.].

Было обнаружено, что фауна балтийского янтара включает индикаторные комплексы беспозвоночных трех стадий разрушения коры и пяти стадий

древесины, последовательно сменявших друг друга. Присутствовали и неиндикаторные деструкторы, включавшиеся в процесс разрушения на отдельных стадиях.

Индикаторы сколитидной стадии разрушения коры

Ксилофаги. Деструкторы хвойных *Hylastes*, *Hylurgops* (Col., Scolytidae). Деструкторы лиственных *Taphrorychus* (Col., Scolytidae).

Зоофаги. Обитатели ходов ксилобионтов: *Medetera* (Dip., Dolichopodidae); *Xylophagus* (Dip., Xylophagidae); Cleridae; *Seidlitzella* (Col., Trogossitidae) и *Colydium* (Col., Zopheridae).

Сапрофаги. Утилизаторы животной органики: *Mycetobia* (Dip., Anisopodidae); сем. Lonchaeidae; личинки и имаго *Solva* (Dip., Xylomyidae). Утилизаторы продуктов разложения коры и древесного сока: Lonchaeidae; *Solva* (Dip., Xylomyidae).

Индикаторы церамбицидной стадии разрушения коры

Ксилофаги. Деструкторы хвойных: *Nothorhina* (Col., Cerambycidae). Деструкторы лиственных: *Mastogenius* (Col., Buprestidae).

Зоофаги. *Ampedus* (Col., Elateridae); *Xylophagus* (Dip., Xylophagidae)

Индикаторы пирохроидной стадии разрушения коры

Зоофаги. Col., Pyrochroidae.

На всех стадиях разрушения коры присутствовали двукрылые, личинки которых обитали на границе древесины и коры. Свежую древесину на ранней стадии заселяли *Camptomyia*, *Peromyia* и *Winnertzia* (Dip., Cecidomyiidae). Под отслаивающейся корой хвойных – *Gnophomyia* (Dip., Limoniidae). *Trichocera* (Dip., Trichoceridae) облигатно обитали в подкоровом пространстве; сем. Megamerinidae утилизировали мёртвую органику; сем. Pallopteridae – хищники и некрофаги ксилобионтов. В щелях коры и древесины многочисленные скопления образовывали *Forcipomyia* (Dip., Ceratopogonidae). Факультативно с пронизанной мицелием корой были связаны *Culicoides* (Dip., Ceratopogonidae), *Scatopse* (Dip., Scatopsidae).

Индикаторы лимексилонидной стадии разрушения древесины

Ксилофаги. Подкорковое пространство заселяли *Stephanopachys* (Col., Bostrichyidae), сем. Lymexylidae.

Сапромицетофаги. Некоторые Curculionidae, *Colydium* (Col., Zopheridae), *Palorus* (Col., Tenebrionidae) – под корой лиственных.

Зоофаги и сапрофаги. *Colydium* (Col., Zopheridae) – факультативные хищники, сем. Odiniidae; *Elephantomyia* (Dip., Limoniidae) – в сильно размягченной древесине.

Индикаторы церамбицидной стадии разрушения древесины

Происходило разрушение ещё твёрдой древесины на большую глубину.

Ксилофаги. Предположительно, что как и в рецентных сообществах (Мамаев, 1985), до 50% древесины перерабатывали Cerambycidae: хвойных – *Dicentrus*, *Japonopsimus*; *Nothorhina*, *Paracorymbia* и *Pogonocherus*; лиственных – *Clytus*, *Dorcaschema*, *Necydalis*, *Obrium*, *Pedostrangalia*, *Stenhomalus* и *Strangalia*.

Деструкторы твёрдой древесины *Serropalpus* (Col., Melandryidae), на поздней стадии разрушения – *Orchesia* (Col., Melandryidae).

На лиственных *Mastogenius* (Col., Vuprestidae).

В поверхностных слоях гнилой древесины *Camptomyia*, *Porricondyla* (Dip., Cecidomyiidae); *Dicranomyia* (Dip., Limoniidae).

На этой стадии в деструкцию включались перепончатокрылые. В коллекциях обнаружено 4 экз. рода *Xeris* (Hym., Siricidae), который заселял исключительно хвойные деревья (Cupressaceae и Pinaceae). Самки откладывали яйца в деревья рядом с лётными отверстиями других рогахвостов, так как у *Xeris* отсутствуют симбиотические грибы, необходимые для развития личинки [Манукян, Смирнова, 2021]. *Aulacus* (Hym., Aulacidae) (обнаружено 5 экз.) паразитировал на личинках ксилофагов сем. Cerambycidae и Vuprestidae.

Индикаторы заключительного этапа церамбицидной и ранних этапов последующей луканидной стадий. Личинки Col., Eucnemidae, двукрылые: *Veris* (Dip., Stratiomyidae), *Criorhina* (Dip., Syrphidae), *Monardia* (Dip., Cecidomyiidae), в трухе и дуплах лиственных деревьев – *Myolepta* (Dip., Syrphidae), в зоне коры мёртвых стволов, особенно при зарастании их мхом – *Tipula* (Dip., Tipulidae)

Индикаторы луканидной стадии разрушения древесины

Сапроксилофаги. Сем. Lucanidae, *Ataenius*, *Saprosites* (Col., Scarabaeidae); на лиственных: *Mordella* (Col., Mordellidae); *Palorus*, *Pentaphyllus* (Col., Tenebrionidae)

Под корой лиственных, реже хвойных – *Salpingus* (Blattoptera, Salpingidae), в толще сильно разрушенной древесины – *Prostomis* (Col., Prostomidae). На разрушенной, но сохранившей структуру древесине лиственных – *Hesperinus* (Dip., Hesperinidae). В разложившейся монолитной влажной древесине – сем. Clusiidae. Во влажной гниющей рыхлой древесине – *Plecia*, *Dilophus* (Dip., Bibionidae); *Peromyia*, *Heteropeza* (Dip., Cecidomyiidae); *Symmerus* (Dip., Ditomyiidae); *Lipsothrix*, *Rhipidia* (Dip., Limoniidae). В гнилях лиственных и хвойных – *Bradysia*, *Corynoptera*, *Lycoriella* и *Trichosia* (Dip., Sciaridae), лиственных – *Epidapus*.

Зоофаги. *Ampedus* (Col., Elateridae).

Индикаторы формицидной стадии разрушения древесины. Древесина заселялась только муравьями: *Camponotus*, *Lasius*, *Myrmica* и др., механически разрушавшими древесину, расширявшими полости и освобождавшими их от древесной трухи.

Лумбрицидная стадия разрушения древесины – завершающий этап, когда древесина представляла собой аморфную массу. Финальную минерализацию в «янтарном» лесу осуществляли Isopoda, Collembola, Acari: Oribatida, Myriapoda, насекомые не принимали участие в разложении.

В итоге деятельности всех групп деструкторов древесина смолоносного дерева становилась частью лесной почвы и была готова к возвращению в кругооборот.

Экологическая роль термитов в «янтарном» лесу

Описанная выше высокая продуктивность леса предполагала ускоренное разложение древесины. Термиты – один из ключевых таксонов тропических лесных экосистем, играющих в современных условиях важную функциональную роль главных деструкторов лесов. Термиты очень многочисленны (до 1000 особей на 1 кв. м.), они перерабатывают от 50 до 100% всей мёртвой растительной органики [Жерихин, 1993; Engel et al., 2009 и др.].

В связи с этим кажется парадоксальным отсутствие в балтийском янтаре рабочих особей термитов, которых не обнаружено за всю историю изучения янтара. Отсутствие рабочих термитов объяснялось в литературе их скрытым образом жизни или обитанием вне участков смоловыделения [Larsson, 1978]. Однако в других ископаемых смолах – доминиканском янтаре [Жерихин, 1993], колумбийском копале [Solórzano–Kraemer et al., 2020] и др. обнаружено постоянное и обильное присутствие всех каст термитов, в том числе и рабочих.

В изученных нами материалах коллекций термиты обнаружены в 31 обр. янтара: в 23 обр. – крылатые особи, в 5 – после сброса крыльев, в 3 обр. захоронены отдельные, уже сепарированные крылья. Таким образом, подтверждены данные о захоронениях в янтаре исключительно крылатых термитов – репродуктивных особей, неспособных переваривать целлюлозу и не участвовавших в деструкции, чья роль – расселение и создание новых колоний.

Установлено, что 10 захоронений термитов – одиночные; 21 содержит сининклюзы, среди которых можно чётко выделить две экологические группы. Первая включает типичных обитателей ствола – долихоподид (5 случаев совместной встречаемости, всего 10 экз.). Вторая группа состоит из легко разносимых ветром и часто попадавших в натёки смолы на стволах сциарид (5 случаев совместной встречаемости, всего 7 экз.) и комаров-мокрецов (5 случаев совместной встречаемости, всего 6 экз.). Кроме того, высокое содержание волосков дубовых выявлено в 69% обр. янтара с термитами, в то время как с другими организмами волоски содержатся в 43–55% обр. [по нашим усреднённым данным: Смирнова, 2020]. Совокупность приведённых выше признаков указывает на захоронения термитов исключительно в наружных (наствольных) выделениях смолы. Вероятно, крылатые термиты во время лёта подхватывались ветром и заносились в лес воздушными потоками, где попадали в смолу на стволах. Незакономерный и случайный характер захоронений указывает на отсутствие термитов в «янтарном» лесу. Вероятно, их поселения находились на сопредельных территориях. Не обитая в лесу, термиты не участвовали в круговороте вещества в

«янтарной» экосистеме и не играли какой-либо функциональной роли в экосистеме «янтарного» леса.

Древесный детрит содержится только в 29% захоронений термитов, что показывает отсутствие прямой экологической связи термитов с древесиной.

В некоторых экосистемах конкурентами термитов могут выступать тараканы [Bell et al., 2007], при этом наблюдается обратная корреляция численности этих организмов – с увеличением количества тараканов количество и плотность термитов сводится к минимуму. Нами выявлены явные признаки широкого распространения в «янтарном» лесу отр. Blattodea и его тесной связи со смолоносным деревом. Из балтийского янтаря известно 16 совр. родов отряда. Тараканы присутствуют в янтаре на всех стадиях развития: нами обнаружены оотека (1 экз.), нимфы (27 экз.), половозрелые особи (19 экз.). Содержание детрита в захоронениях тараканов значительно выше (в 46% обр.), чем у термитов (29%). Таким образом, тараканы находились в тесной биотопической и трофической связи со смолоносным деревом. Возможно, тараканы выполняли роль одного из ведущих деструкторов древесины и иной органики в «янтарном» лесу.

Выводы

1. В лесном биотопе обитало 274 рода – 39% таксономического состава фауны насекомых.

2. Доказано доминирование на территории леса специфичного биотопа – «Сциара-зона». В «Сциара-зоне» накапливалось значительное количество разлагающейся органики (подстилка, древесина), что указывает на условия увлажнённости и затенённости. Признаков сильной обводнённости леса не обнаружено. Выявленные признаки близкого соседства «Сциара-зоны» с полуоткрытыми пространствами указывают на мозаичность «янтарного» леса.

3. Выявлены две специфические особенности «янтарного» леса:

– отсутствие термитов. Доказано, что термиты обитали за пределами территории «янтарного» леса и, в отличие от современных термофильных лесов, не принимали участия в деструкции древесины.

– стабильный и мощный слой лесной подстилки. Установлено таксономическое разнообразие фауны подстилки (79 родов – более 11% родов). Важнейший индикатор подстилки – самое массовое семейство балтийского янтаря – Sciaridae. Хорошо развитая подстилка явным образом отличает экосистему «янтарного» леса от современных тропических лесов, где происходит быстрая утилизация опада, а подстилка слабая или отсутствует вовсе.

4. Явное доминирование сапробионтов (210 родов) указывает на большие объёмы органического вещества, накапливавшегося экосистемой леса и нуждавшегося в ускоренной переработке.

5. Самый крупный комплекс сапрофагов был связан с разлагающейся древесиной (157 родов). Индикатор многостадийного процесса деструкции – древесный детрит, обнаружен в 30% обр. янтаря. Установлено явное доминирование в янтаре микродетрита – сильно разложившихся фрагментов древесины. Древесина на начальной стадии разрушения содержится только в 6% обр. с детритом.

6. В янтаре присутствуют индикаторы всех стадий разрушения коры (сколитидная, церамбицидная и пирохроидная) и древесины (лимексилонидная, церамбицидная, луканидная, формицидная и лумбрицидная).

7. Активность фито- и ксилофагов, обитавших в кроне, маркирует выявленная специфика захоронений копролитов.

3.2. Водно-прибрежный биотоп

Предположения о присутствии и распространении в экосистеме «янтарного» леса различных типов водоёмов основывались на экологической приуроченности водной фауны янтаря. Первая сводка ископаемых ручейников в балтийском янтаре была сделана Ульмером в 1912 г. [Ulmer, 1912], где на базе данных по 56 родам из 12 семейств сделаны предположения о преобладании в лесу небольших текущих водотоков. Шадевский и соавторы [Szadziewski et al., 1997] на основе фауны комаров-мокрецов показали присутствие множества мелких стоячих водоёмов и заболоченных участков в береговой зоне. В работе, посвящённой хирономидам

балтийского янтаря, указывалось на большое разнообразие водных объектов в «янтарном» лесу: в горном ландшафте присутствовали как быстро, так и медленно текущие ручьи и реки, при этом широко были распространены стоячие водоёмы и микроводоёмы [Seredszus, 2004]. В. Вихард [Wichard, 2005] отмечал значительное присутствие стоячих и текучих вод в горном ландшафте «янтарного» леса и указывал на ценность водных насекомых как индикаторов экологических условий местообитаний леса. Включения стрекоз свидетельствуют о присутствии насыщенных кислородом водотоков, таких как быстротекущие ручьи [Bechly, Wichard, 2008]. Полный обзор таксонов водных насекомых, известных из балтийского янтаря, был приведён в работе В. Вихарда с соавторами [Wichard et al., 2009]. Анализ флоры и фауны жесткокрылых показал, что преобладающим типом вод были стоячие и медленнотекущие водоёмы, в том числе олиготрофные [Алексеев, Алексеев, 2016]. Таким образом, на сегодня вопрос о характере водных объектов на территории «янтарного» леса остается противоречивым.

В ходе нашей работы обнаружено, что в «балтийской» фауне 158 родов экологически были связаны с водой и прибрежными участками [Смирнова, 2023b]. Выделены три группы по степени проявления этих связей:

1. Аквабиотические насекомые, личинки и имаго которых облигатно связаны с водой: Col., Dytiscidae, Gyridae, Hydrophilidae, Heteroptera: Gerridae, Veliidae.
2. Амфибиотические насекомые. Личинки облигатно связаны с водой, имаго – преимущественно в прибрежных биотопах недалеко от воды: *Cyphon*, *Elodes* (Col., Scirtidae), Dip., Chaoboridae, Culicidae; Ephemeroptera; Odonata; Plecoptera; Trichoptera.
3. Факультативно связанные с водоёмами насекомые. Личинки связаны с разными средами водно-прибрежных биотопов: вода, сильно увлажнённая почва, мох и заросли растительности береговой зоны, имаго – вблизи водоёмов: сем. Elmidae, *Alluaudomyia*, *Atrichopogon*, *Bezzia*, *Dasyhelea* (Dip., Ceratopogonidae); *Bryophaenocladus*, *Psectrocladius* (Dip., Chironomidae), *Diogma* (Cylindrotomidae), *Dactylolabis*, *Eloeophila*, *Geranomyia* *Idiocera*, и *Helius* (Dip., Limoniidae), *Argyra*,

Dolichopus (Dip., Dolichopodidae), *Adinopsis*, *Atheta* (Col., Staphylinidae), *Ischnoptera* (Blattodea) и др.

Для 145 таксонов установлена приуроченность к типам водоёмов. В стоячих водоёмах обитало 32% родов, в текущих – 38%, адаптированы к обитанию как в стоячих, так и текущих водах – 30% (рисунок 5).

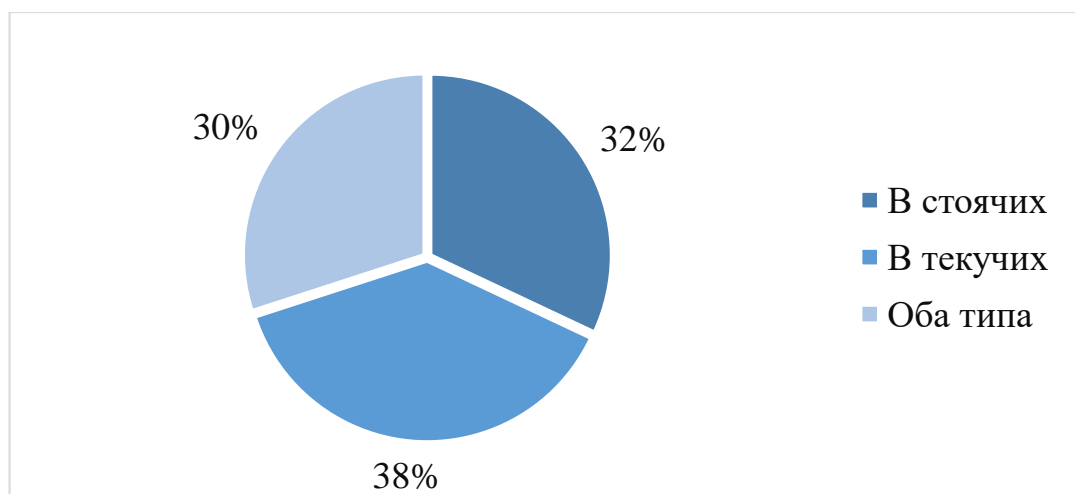


Рисунок 5 – Распределение фауны по типам водоёмов (в процентах)

3.2.1. Стоячие водоёмы

Стоячие постоянные (болота, участки рек со стоячей водой, озера) и временные (фитотельматы и др.) водоёмы населяло 47 родов.

Болота и заболоченные участки. Фауна включала 45 родов – 30% всей водной фауны янтаря. Из отр. Coleoptera – 3 сем. (Carabidae, Scirtidae, Staphylinidae), отр. Diptera – 9 сем. (Ceratopogonidae, Chironomidae, Corethrellidae, Culicidae, Dixidae, Dolichopodidae, Limoniidae, Neurochaetidae, Ptychopteridae), отр. Heteroptera – 2 сем. (Gerridae, Hydrometridae) и отр. Trichoptera – 2 сем. (Leptoceridae, Polycentropodidae). В прибрежной зоне, во мху и болотистой почве развивались личинки *Dixella* (Dixidae), *Argyra*, *Dolichopus* (Dolichopodidae), *Ptychoptera* (Ptychopteridae), многие Limoniidae (10 родов), *Trucyphona* (Pedicidae), *Microcara* (Scirtidae), *Holocentropus* (Trichoptera, Polycentropodidae) и др. На заросших растительностью берегах, в зарослях тростника, осоки, на заболоченных участках обитали имаго *Helius* (Limoniidae), *Cyphon* (Scirtidae) и др.

Временные водоёмы. На широкое распространение в «янтарном» лесу временных водоёмов, в том числе фитотельматов, указывали В. Вихард и соавторы

[Wichard et al., 2009]. Нами установлено, что 24 рода (16% водной фауны) могли обитать в возникавших периодически и существовавших непродолжительное время водоёмах. Обнаружены фаунистические индикаторы, указывающие на присутствие этого типа стоячих водоёмов: отр. Coleoptera – 2 сем. (Dytiscidae, Scirtidae), Diptera – 10 сем. (Ceratopogonidae, Chaoboridae, Chironomidae, Corethrellidae, Culicidae, Dixidae, Dolichopodidae, Empididae, Limoniidae, Neurochaetidae), Heteroptera – 2 сем. (Gerridae, Hydrometridae), Megaloptera (Corydasialidae), Trichoptera – 2 сем. (Leptoceridae, Phryganeidae). Личинки *Bryophaenocladus*, *Chaetocladus*, *Heterotrissocladus*, *Hydrobaenus* и *Lasiodiamesa* (Dip., Chironomidae); *Aedes*, *Culex* и *Culiseta* (Dip., Culicidae); *Hydroporus* (Col., Dytiscidae); *Microcara* (Col., Scirtidae); Gerrinae (Gerridae), *Trichostegia*, *Erotosis* (Trichoptera) и др. могли населять непостоянные водоёмы, имаго – обитать в прибрежной зоне.

Особую разновидность временных водоёмов представляли скопления воды в растениях – *фитотельматы*. Способность развиваться в фитотельматах достоверно известна для 10 родов. Среди них:

– в микроводоёмах в пазухах листьев обитали *Corethrella* (Dip., Corethrellidae), *Aedes* и *Culex* (Dip., Culicidae);

– вокруг соплодий тропических и субтропических растений – двукрылые сем. Neurochaetidae (из янтаря известен ископаемый род *Anthoclusia*) и др.

Следует особо рассмотреть разновидность фитотельматов – *дендротельматы*, представлявшие собой водоёмы в стволах деревьев, например в дуплах. В дендротельматах обитали *Stilobezzia*, *Dasyhelea* (Dip., Ceratopogonidae), *Chaoborus* (Dip., Chaoboridae), *Chauliodes* (Megaloptera) и др. В коллекции Музея янтаря обнаружены геологические образцы, маркирующие присутствие дендротельматов. Образец на рисунке 6 демонстрирует случай смолотечения в водоем в дупле дерева и застывание одной порции смолы с сохранением сферической формы. Подобное образование янтаря могло быть сформировано только в водной среде.



Рисунок 6 – Образец янтаря, сформировавшийся в дендротельмате

Непостоянные водоёмы представляли собой обособленные микроэкосистемы, где присутствовали как пастбищные, так и детритные пищевые цепи. Таксономически разнообразно (12 родов) представлены сапрофаги, утилизирувавшие накапливавшийся мёртвый органический материал. Преимущественно это двукрылые: некоторые Chironomidae, *Dasyhelea* (Ceratorogonidae), *Aedes* (Dip., Culicidae), *Dixella* (Dip., Dixidae) и др. Хищничали во временных водоёмах *Corethrella* (Dip., Corethrellidae), *Culex* (Dip., Culicidae), сем. Neurochaetidae, а также представители сем. Gerridae.

3.2.2. Текучие воды

Установлено, что в текучих водах обитали 55 родов. Были выделены индикаторы рек с разным характером течения:

1. *Индикаторы холодноводных рек с быстрым течением.* Группа включает 10 родов (18% фауны текучих вод): *Nymphomyia* (Dip., Nymphomyiidae), *Ectemnia*, *Greniera* (Dip., Simuliidae), *Megaleuctra* (Leuctridae, Plecoptera), *Lednia*, *Podmosta* (Nemouridae, Plecoptera), *Lithax* (Goeridae, Trichoptera), *Ameletus* (Ameletidae,

Ephemeroptera), *Rhithrogena* (Heptageniidae, Ephemeroptera), *Hydrotrupes* (Col., Dytiscidae).

Выявлена крайне редкая встречаемость в янтаре организмов этой группы. Они обнаружены в коллекциях в единичных экземплярах (*Simulidae* – 8 экз., *Rhithrogena* (Ephemeroptera) – 2) или не обнаружены вовсе (*Nymphomyiidae* и *Dytiscidae*).

2. *Индикаторы водотоков со спокойным и медленным течением.* Включает 23 рода (42% фауны текучих водоёмов). Преимущественно это ручейники: *Beraeodes*, *Brachycentrus*, *Ganonema*, *Georgium*, *Goera*, *Helicopsyche* и др. (всего 15 родов); хирономиды: *Apsectrotanypus*, *Coelotanypus* и *Prodiamiesia*, веснянки *Perlodes*, подёнки *Anaetris* и др.

Установлено, что самые часто встречающиеся гидробионты балтийского янтара (*Dip.*, *Chironomidae*, *Col.*, *Scirtidae* и *Trichoptera*) обитают преимущественно в слабо текучих и стоячих водоёмах. Максимальная частота встречаемости выявлена у хирономид (обнаружено 663 экз.), которые преимущественно были приурочены к стоячим водоёмам – 6 родов, к текучим – 4, разным типам вод – 7. Жуков-трясинников обнаружено 315 экз., для них известна приуроченность преимущественно к стоячим и заболоченным участкам.

Присутствие в янтаре ручейников, как обитателей преимущественно быстротекущих холодноводных рек, рассматривалось в литературе как аргумент в пользу гористого рельефа местности. В ходе работы в коллекциях выявлено 237 экз. ручейников. Нами установлено статистическое преобладание семейства *Polycentropodidae* – 65% экземпляров (30 из 46 экз., определённых до семейства). Представители этого семейства избегают быстрых горных рек и устойчивы к высоким температурам воды [Иванов, Мельницкий, 2013]. По литературным данным доля полицентроподид может составлять до 80% от всех материалов [Мельницкий, Иванов, 2013].

В целом, из известных из янтара 34 родов ручейников: 65% – приурочены к стоячим водоёмам и медленно текучим рекам (15 родов – в медленно текучих, 4 – в стоячих; 3 – в текучих и стоячих); 35% (12 родов) населяют реки с разным

течением. Обнаружено 9 экз. рода *Plectrocnemia* (Polycentropodidae), предпочитавшего прохладные реки и ручьи. Таким образом, по количеству экземпляров и таксономическому разнообразию преобладают ручейники, связанные с медленно текущими и спокойными реками.

Выводы

1. Фауна водно-прибрежных биотопов включала 158 родов (22% фауны).
2. Установлено таксономическое и фактическое преобладание обитателей стоячих водоёмов и медленно текущих рек, что указывает на равнинный ландшафт территории. Фауна медленных водотоков включала 23 рода, в том числе всех массово встречающихся гидробионтов. Фауна рек с быстрым течением представлена 10 родами и включает экземпляры единичной встречаемости.
3. Для 30% гидробионтов (45 родов) известно местообитание в заболоченных водоёмах и переувлажнённых участках, что указывает на широкое распространение болот и экологически схожих участков ландшафта в «янтарном» лесу
4. Таксономическое разнообразие фауны временных водоёмов (24 рода) указывает на широкое развитие водных объектов этого типа. Периодические скопления воды существовали продолжительное время, достаточное для полного цикла развития их обитателей. Это было возможным только в сильно увлажнённых и затенённых участках леса и при продолжительном периоде положительных температур, которые обеспечивали высокую скорость жизненного цикла насекомых.

3.3. Открытые биотопы

Одним из основных дискуссионных вопросов существования леса было присутствие открытых биотопов – безлесных лугоподобных участков, а также степень их развития как самостоятельной биоценологической единицы. Ранее «янтарный» лес характеризовался как очень густой, влажный и тенистый [Ander 1942, Czechtz, 1961]. По Ларссону территория была полностью занята обширным лесным массивом и представляла собой тенистый лес с густолиственным подлеском субтропических растений. Лугоподобные биотопы присутствовали в

небольшом количестве, трава в таких тенистых условиях была развита слабо [Larsson 1978]. Появление новых данных о таксономическом составе включений в янтаре показало более широкое распространение открытых ландшафтов. Допускалось присутствие сухих и открытых участков, представлявших собой закустаренные редколесья, где произрастали отдельные смолоносные деревья, а также опушечные зоны по границе янтареносного сообщества [Szwedo, Stroiński, 2017]. Включения сем. Anthomyzidae рассматривались как признак открытых пространств, занятых злаковыми [Roháček, 2013]. Обнаруженные включения в янтаре осоковых и злаковых указывают на присутствие открытых и освещаемых местообитаний с развитой травянистой растительностью и заболоченными участками [Sadowski et al, 2016, Sadowski, 2017]. Анализ растительных включений показал, что «янтарный» лес представлял собой сочетание заболоченных участков, лесных, занятых хвойно-покрытосеменным сообществом и более сухих, светлых и открытых участков [Sadowski, Hofmann, 2023]. На существование относительно сухих ниш, например, в виде усохших деревьев или хорошо освещаемых участков, указывает фауна жесткокрылых [Алексеев, Алексеев, 2016].

В ходе исследования установлено, что сильно затенённых и увлажнённых участков избегали 42 рода (6% фауны янтара). Местообитанием этой фауны были открытые биотопы – хорошо освещаемые и прогреваемые безлесные лугоподобные зоны, занятые кустарниковой и травянистой растительностью. Яркие маркеры присутствия в лесу таких биотопов – гелиофильные и ксерофильные семейства двукрылых Asilidae, Bombyliidae и Tabanidae.

Вся фауна открытых участков обнаружена в коллекциях в единичных экз. и относится к редко встречающейся в янтаре: *Oedemera* (Oedemeridae) – 1 экз., Malachiidae – 2 экз., Tabanidae – 6 экз.

Безлесные участки с травянисто- кустарниковой растительностью

Местообитание 26 родов – травянисто-кустарниковая растительность. Личинки – преимущественно фитофаги, трофически были связаны с побегами травянистых растений и кустарников. Некоторые имаго – палинофаги, обитали на цветках, листьях и побегах. Типичными обитателями этой растительности были

Asilus (Asilidae); Cantharidae; *Leiosoma*, *Pachytychius* (Curculionidae); *Aplocnemus*, *Xamerpus* (Dasytidae); Mordellidae; *Arctia*, *Proutia* (Lepidoptera), многие Auchenorrhyncha (преимущественно представлены ископаемыми родами) и др. Присутствовали хищники обитателей кустарниковой растительности: *Gloma*, *Trichopeza* (Empididae); *Asilus*, *Holopogon*, *Neolophonotus* (Asilidae) и др. Известный из янтаря род *Amybia* сем. Momphidae был трофически облигатно связан с кипрейными, типичными для нелесных участков.

Открытые участки с травянистой растительностью

На открытых лугоподобных пространствах обитало 5 родов. С травяным ярусом были связаны фитофаги Oedemeridae: *Oedemera*, хищники Neuroptera: *Mantispa*, Malachiidae: *Colotes* и др. Выявлены таксоны, связанные с типичной растительностью открытых пространств. В стеблях и листьях злаковых и осоковых обитали рода *Chlorops* (Chloropidae); *Anaphothrips* (Thripidae), а также некоторые чешуекрылые Elachistidae (6 родов); цикадовые Delphacidae (1). Косвенно наличие открытых травянистых пространств маркирует присутствие паразитов саранчовых – Amictites (Bombyliidae).

Местообитание в прибрежной зоне водоёмов открытых пространств известно для 4 родов: *Chrysotus*, *Hercostomus* (Dolichopodidae) и *Haematopota*, *Pseudotabanus* (Tabanidae), чьи личинки развивались по берегам, а имаго – на освещаемых прогретых открытых пространствах.

Открытые сухие участки

Наши данные показывают присутствие ксеро– и мезофильной фауны, местообитанием которой были субстраты с низким уровнем влажности (5 родов). Из них в сухих песчаных почвах обитали: *Apsilocephala* (Apsilocephalidae); *Actorthia*, *Ruppellia* (Therevidae), а также личинки Vermileonidae (ископ. *Protovermileo*); в сухой древесине: *Apsilocephala* (Apsilocephalidae) и *Thereva* (Therevidae). С аридными почвами были связаны муравьи *Iridomyrmex*. Сухой животный детрит утилизировали Dermestidae: *Anthrenus*, *Megatoma* – всего 9 родов. В ископаемой фауне присутствуют 12 ксерофильных таксонов: чешуекрылые Tineidae, подсем. Meessiinae (4 рода), Myrmecozelinae (2) и Psychidae (3);

двукрылые Bombyliidae (1), Conopidae (1), Vermileonidae (1), сетчатокрылые сем. Ascalaphidae. Таким образом, эта фауна показывает присутствие на территории леса открытых аридных участков, а также хорошо освещаемых стволов деревьев в редколесьях и опушке.

Выводы

1. Выявлена слабая таксономическая представленность фауны открытых биотопов – 6% (42 рода). Установлена единичная встречаемость этой фауны в балтийском янтаре. Это указывает на безусловное присутствие таких участков, но как временно существовавших и территориально ограниченных (локальных) безлесных пространств, занятых кустарником и травянистой растительностью. Открытые биотопы не существовали как самостоятельные биогеоценотические единицы, а представляли собой фазу развития леса, нарушенную в результате внешних обстоятельств (ветровалов, пожаров и др.).

3.4. Переходные зоны

3.4.1. Полуоткрытая зона «Лес-открытые пространства»

Обнаружено 137 родов, местообитанием личинок которых были лесные затенённые участки, имаго – более сухие и хорошо освещаемые. Личинки преимущественно развивались в мёртвой древесине (59 родов), подстилке и во мху (18), в гнёздах насекомых (11), грибах (19), в прочем разлагающемся органическом материале (15) и др. Взрослые особи обитали на растительности опушек и редколесий (стволах, листьях и плодах деревьев – 40; цветущих кустарниках и траве – 96), но при этом возвращались в лес к местообитанию личинок. Типичными индикаторами переходной зоны были: чешуекрылые сем. Gelechiidae, *Micropterix* (Micropterigidae), *Amybia* (Mompidae) и др.; некоторые Thysanoptera (7) и др. Среди жесткокрылых – Aderidae (4), Cantharidae (5), Chrysomelidae (6), Curculionidae (5), Dermistidae (6), Mordellidae (5), Nitidulidae (8) и др. Из двукрылых – Limoniidae, Mucetophilidae (8), Syrphidae (4) и др. Наиболее ярко связи с переходной зоной видны у лимонид, личинки которых развивались в разлагающейся древесине (*Elephantomyia*), подстилке и грибах (*Dicranomyia*, *Micropterix*), а мезофильные

имаго обитали на цветках, кустарниках освещённых опушек. Эта фауна маркирует присутствие разреженных участков леса (редколесий) и переходных зон между лесом и открытыми беслесными участками.

3.4.2. Переходная зона «Лес-водоёмы»

Выявлено, что местообитанием 25 родов были берега водоёмов. Личинки развивались в лесной подстилке (8), мху (8) и гнилой древесине (9), имаго обитали в зарослях растительности берегов (25). Типичными индикаторами переходной зоны были жуки-стафилины Staphylinidae (5): *Lathrobium*, *Sepedophilus*, *Stenus* и *Tachyporus* (в лесной подстилке, мхах, заболоченных участках); из двукрылых – некоторые Dolichopodidae: *Argyra*, *Dolichopus*; Limoniidae (5); *Tipula* (Tipulidae), *Diogma* (Cylindrotomidae) и др.

Выводы

1. Установлено присутствие в ландшафте «янтарного» леса двух типов переходных зон:

– полуоткрытая зона «Лес-открытые пространства» (137 родов, 19% фауны) представляла собой территориально протяжённые зоны опушки и редколесий, с развитой кустарниковой растительностью.

– «Лес-водоёмы» (25 родов), включавшая переувлажнённые и заболоченные участки леса и лесные водоёмы.

3.5 Пространственное распределение биотопов «янтарного» леса (на основе анализа совместной встречаемости организмов)

Захоронения в одном образце янтаря множественных экземпляров ископаемых рассматривается как случай совместной встречаемости организмов. Анализ совместных захоронений использовался ранее для реконструкции экологических условий «янтарного» леса. Е. Зонтаг [Sontag, 2003] исследовала встречаемость организмов и выявила некоторые закономерности образования сининклюзов. Указывалось на зависимость совместной встречаемости от массовости таксонов и влияния экологических факторов (биотопических и трофических), выделялись группы сининклюзов на основе экологически схожих

местообитаний: обитателей влажных и тенистых участков, фауны стволов и фауны мхов и подстилки [Sontag, 2003].

Обстоятельства образования сининклюзов рассматривались В. Вихардом [Wichard, 2009]. Выделялись гетерогенные тафоценозы, состоявшие из обитателей разных биотопов. Совместные захоронения разнородной фауны обусловлены обитанием вблизи смолоносного дерева, аттрактивными свойствами смолы и пассивным полётом. Гомогенные тафоценозы состоят из обитателей одного биотопа, и формировались, например, в результате роения [Wichard, 2009]. Э. Перковский с соавторами [Перковский и др., 2012], используя совместную встречаемость, выделили экологические группировки аэропланктона, фауны стволов деревьев и приземного яруса леса. Совместная встречаемость применялась и для реконструкции образа жизни отдельных таксонов [Perkovsky, 2006; Манукян, 2019].

В нашей работе данные совместной встречаемости были использованы для решения вопроса пространственного распределения, мозаичности и соседства экологически разграниченных биотопов леса.

3.5.1. Совместная встречаемость индикаторов лесного и водно-прибрежного биотопов

Была рассмотрена совместная встречаемость экологически узкоспециализированных и, одновременно, массово представленных в янтаре семейств: Chironomidae и Sciaridae. Организмы массовой встречаемости (обнаруженные более чем в 100 образцах) не подвергаются целенаправленному отбору и поступают в коллекции как фоновый материал. Использование массовых таксонов позволяет минимизировать искажения статистики захоронений и способствует повышению репрезентативности итоговых данных.

Сциариды – типичные индикаторы лесного сообщества (подробнее – раздел 3.1. «Лесной биотоп»), личинки и имаго наземные. Хирономиды – индикаторы водоёмов (подробнее – раздел 3.2. «Водно-прибрежный биотоп», с. 39); личинки связаны с водной средой, имаго – наземные. Очевидно, что гетеросининклюзами

сем. Sciaridae должны выступать преимущественно обитатели лесного биотопа, а гетеросининклюзами сем. Chironomidae – водно-прибрежного.

Было исследовано 1755 обр., содержащих 3887 экз. насекомых с включениями гетеросининклюзов. Не учитывались включения растений, паукообразных, не идентифицированных членистоногих, аутосининклюзы, перепончатокрылых (кроме муравьёв) в виду их малой информативности для данных задач. Для Sciaridae выявлено 367 гетеросининклюзов в 222 обр. янтаря. Для Chironomidae – 160 сининклюзов в 100 обр. В таблице 6 показаны гетеросининклюзы сциарид и хирономид, количество случаев совместной встречаемости и процент захоронений со сциаридами (слева) и хирономидами (справа). Индикаторы (обитатели) лесного биотопа выделены зелёным, водно-прибрежного – синим, полуоткрытых и открытых пространств – жёлтым цветом.

Таблица 6 – Сининклюзы Sciaridae и Chironomidae

Sciaridae				Chironomidae		
Сининклюзы	Кол-во экз.	%		%	Кол-во экз.	Сининклюзы
Dip., Ceratopogonidae	35	9,5%	1.	11,9%	19	Dip., Ceratopogonidae
Dip., Mycetophilidae	34	9,3%	2.	8,8%	14	Hym., Formicidae
Hym., Formicidae	30	8,2%	3.	6,3%	10	Col., Scirtidae
Dip., Psychodidae	18	4,9%	4.	5,6%	9	Trichoptera
Collembola	17	4,6%	5.	5,0%	8	Dip., Psychodidae
Col., Scaptiidae	16	4,4%	6.	3,8%	6	Dip., Mycetophilidae
Trichoptera	13	3,5%	7.	3,1%	5	Collembola
Dip., Cecidomyiidae	12	3,3%	8.	1,9%	3	Dip., Cecidomyiidae
Col., Scirtidae	11	3,0%	9.	1,3%	2	Blattodea
Thysanoptera	9	2,5%	10.	1,3%	2	Thysanoptera
Col., Mycetophagidae	8	2,2%	11.	1,3%	2	Col., Scaptiidae
Blattodea	5	1,4%	12.	0,6%	1	Col., Mycetophagidae
Всего узко-специализированных	208	56,7%		51%	81	Всего узко-специализированных
Isoptera	5	1,3%	13.	0%	0	Isoptera
Прочие	154	42%	14.	49%	79	Прочие
Всего	367	100%		100%	160	Всего

Как показывают данные таблицы 6, самый часто встречающийся таксон в захоронениях – семейство Ceratopogonidae (9,5% гетеросининклюзов сциарид, 11,9% гетеросининклюзов хирономид). Обилие комаров-мокрецов в сининклюзах сциарид указывает на присутствие в лесу увлажнённых и заболоченных участков. Высокий процент Ceratopogonidae в сининклюзах хирономид вероятно объясняется сходством местообитаний – личинки этих таксонов развивались в водоёмах и во влажной почве.

Индикаторы лесного биотопа явно преобладают в захоронениях сциарид, они составляют 58% узкоспециализированных индикаторов трех основных биотопов (рисунок 7а), у хирономид их доля ниже (48%, рисунок 7б). В свою очередь, индикаторы водно-прибрежного биотопа преобладают в захоронениях хирономид – 47%, у сциарид - 28%. Очевидны различия и в количестве сининклюзов-индикаторов открытых пространств. Их содержание значительно выше в захоронениях сциарид (14% от узкоспециализированных захоронений против 5% у хирономид). Термиты, обитавшие за пределами "янтарного" леса (подробнее - п.

3.1.2. "Особенности деструкции древесины и индикаторы стадий разрушения", с. 31), обнаружены только в захоронениях сциарид.

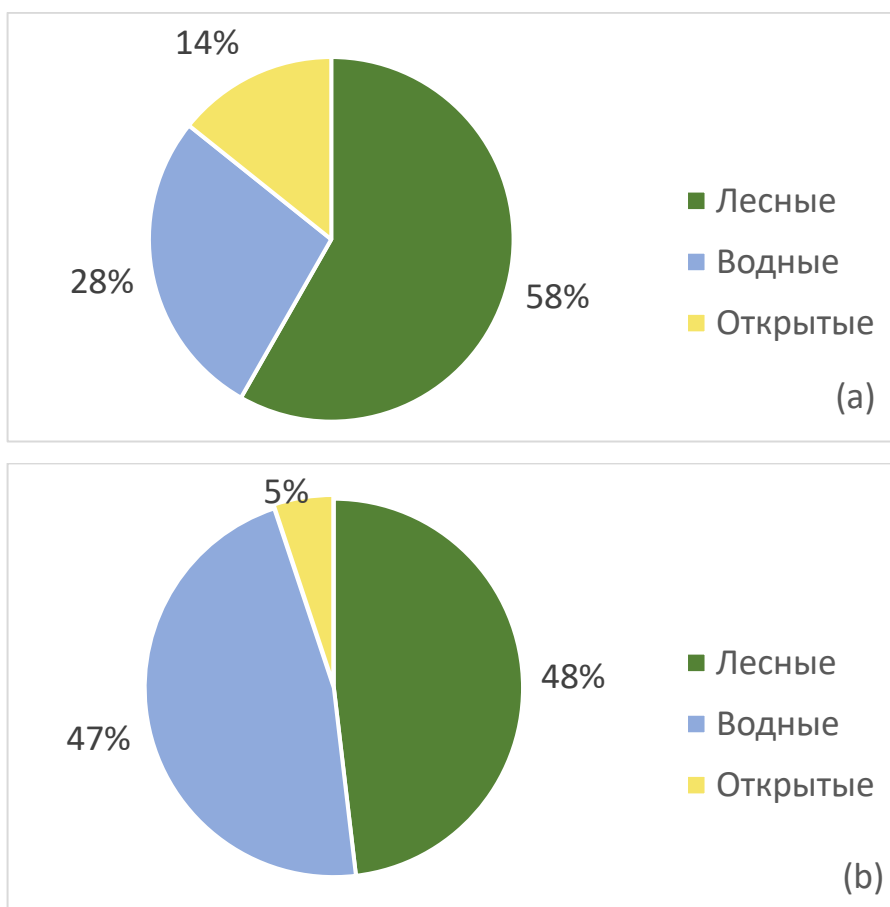


Рисунок 7 – Доля индикаторов биотопов в захоронениях Sciaridae (a) и Chironomidae (b).

3.5.2. Совместная встречаемость индикаторов открытых и полуоткрытых пространств

Для анализа совместной встречаемости индикаторов открытых биотопов и полуоткрытых участков, относящихся к редко встречающимся в янтаре, были рассмотрены таксоны, захороненные более чем в пяти образцах янтара.

Для Col., Cantharidae обнаружено 13 сининклюзов в 9 образцах янтара, для Col., Curculionidae – 13 в 6, для Col., Dermestidae – 8 в 7, для Col., Malachiidae – 5 в 5, для Col., Mordelidae – 38 в 28, для *Iridomyrmex* (Formicidae) – 22 в 15; Isoptera – 27 в 11. Сининклюзы индикаторов и число случаев совместной встречаемости представлены в таблице 7, синим выделены таксоны-гигрофилы.

Таблица 7 – Совместная встречаемость индикаторов открытых пространств

Сининклюзы индикаторов	Индикаторы открытых пространств						
	Cantharidae	Curculionidae	Dermestidae	Malachiidae	Mordelidae	Formicidae, <i>Iridomyrmex</i>	Isoptera
Aphidinea	-	-	-	-	-	2	
Auchenorrhyncha	-	-	-	-	-	1	1
Col., Aderidae	-	-	-	-	1	-	-
Col., Elateridae	-	-	-	-	-	3	-
Col., Latridiidae	1	-	-	-	-	-	-
Col., Scirtidae	-	1	-	-	-	1	-
Col., Staphylinidae	-	-	-	-	-	1	-
Col., Throscidae	1	-	-	-	-	-	-
Collembola	2	-	2	1	5	1	2
Dip., Cecidomyiidae	1	-	1	-	1	-	-
Dip., Ceratopogonidae	3	-	3	2	4	-	5
Dip., Chironomidae	-	-	-	1	2	2	-
Dip., Dolichopodidae	-	2	-	-	5	4	5
Dip., Limoniidae	-	-	-	-	1	-	-
Dip., Mycetophilidae	2	2	1	-	5	1	2
Dip., Phoridae	-	-	-	-	1	-	1
Dip., Psychodidae	-	2	-	-	1	1	2
Dip., Sciaridae	1	2	-	1	7	4	5
Dip., Tabanidae	-	-	-	-	-	-	1
Нум., Formicidae	1	1	1	-	2	1	2
Lepidoptera	-	-	-	-	1	-	-
Psocoptera	-	1	-	-	1	-	-
Trichoptera	1	-	-	-	1	-	1
% захоронений с гигрофильной фауной	77	64	87	100	71	45	58

Данные таблицы 7 демонстрируют высокое содержание (выше 60%) гигрофилов в захоронениях ксерофильной фауны. Самая низкая доля гигрофилов (45%) обнаружена у обитателей аридных биотопов – муравьёв *Iridomyrmex*. Кроме того, для *Iridomyrmex* зафиксирована совместная встречаемость с мезофильным

сем. Cercopidae (Auchenorrhyncha), приуроченным к освещённым и умеренно затенённым биотопам.

Выводы

1. Совместная встречаемость индикаторов указывает на мозаичность «янтарного» леса и территориальную близость лесного биотопа с полуоткрытыми и открытыми пространствами. В глубине леса присутствовали ограниченные по площади безлесные участки, условно водные и условно открытые. Первые представляли из себя переувлажнённые участки леса в виде заболоченной почвы и временных водоёмов. Условно открытые – «внутренние» опушки, возникавшие в результате пожаров, ветровала и иных обстоятельств и находящиеся в процессе сукцессии.

2. В открытых ландшафтах также присутствовали различные участки, сухие и влажные. Существование зон повышенной увлажнённости было обусловлено отрицательными формами рельефа (например, присутствием низин).

3. Переходы как между биотопами, так и локальными внутренними участками, характеризовались относительно плавным изменением градиента факторов среды (освещенность, увлажненность).

ГЛАВА 4. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ «ЯНТАРНОГО» ЛЕСА

«Янтарный» лес располагался на континентальной части Северной Европы и был особой частью глобальной лесной экосистемы Земли. В конце палеоцена (около 59 млн лет) началось постепенное повсеместное потепление, которое достигло кульминации в палеоцен-эоценовом тепловом максимуме – PETM, ок. 55,6 млн лет, геологически коротким (~170 тыс. лет) эпизодом глобального повышения температуры на 5–8 °С как в низких, так и высоких широтах. Это событие обусловило значительное расширение субтропических зон и их проникновение в высокие широты, отразившееся в изменении биоты [Zachos et al., 2001; Storey et al., 2007 и др.]. За этим эпизодом в раннем эоцене последовали ещё два периода потепления, сменявшиеся трендами к похолоданию [Sluijs, 2008; Dustin et al., 2017; Hutchinson et al., 2021]. Конец среднего эоцена характеризовался наступлением третьего эпизода повышения температуры – среднеэоценового температурного оптимума (MECO), который не был столь ярко выражен, отличался более плавными температурными изменениями и продолжался ок. 400 000 лет [Pearson, 2010]. В конце эоцена наметился устойчивый тренд к похолоданию климата, результатом которого стало установление зонального климата [Round, Salzmann, 2017].

Вероятно, сложившиеся климатические обстоятельства обусловили возникновение и существование такого феномена, как «янтарный» лес, уникального термофильного лесного сообщества, существовавшего в высоких широтах.

Важными индикаторами климата палеогена, наряду с растительными остатками и наземными и морскими животными, являются насекомые [Ахметьев, 2004]. Насекомые, чрезвычайно чувствительные к условиям среды, представляют собой прекрасный индикатор климата и палеогеографической обстановки [Родендорф, Жерихин, 1974].

В многочисленных работах по ископаемым янтаря рассматривались современные экологические предпочтения описываемых организмов.

Беспозвоночные, обладающие определённой стенобионтностью, узкой температурной толерантностью и обитающие в тропических и субтропических областях, использовались как таксоны-индикаторы климатических условий древней экосистемы. На примере термитов балтийского янтаря эоцен описывался как период господства тёплого климата в Европе, материковая часть которой была покрыта паратропическими лесами, а южные части континента состояли из архипелагов тёплого моря [Engel et al, 2007]. Как индикаторы климата, близкого к тропическому, рассматривались некоторые Odonata, имеющие исключительно пантропическое распространение [Bechly, Wichard, 2008]. Присутствие в янтаре рода *Paernis* из тропического подсем. Aleurodicinae (Sternorrhyncha) могло быть связано с тепловым максимумом эоцена [Drohojowska, Szwedo, 2011]. Индикаторами тёплого влажного климата с пониженной сезонностью выступали отдельные таксоны жесткокрылых [Bogri et al, 2018, Brunke et al., 2019; Bukejs, 2019], сем. Nevrorthidae из отр. сетчатокрылых [Wichard, 2016] и др. На основе общего анализа фауны жесткокрылых были определены следующие параметры климата: умеренно–субтропический со среднегодовой температурой +10–20 °С; средняя температура самого холодного месяца около +10 °С (в диапазоне от 4 °С до 16 °С), с возможными зимними минимумами ниже 0 °С; ровный, с небольшим годовым диапазоном температур [Alekseev, 2017].

Нами была поставлена задача на основе обобщения существующих данных по фауне балтийского янтаря и с привлечением собственных материалов определить температурные условия «янтарного» леса и выявить долю фауны, приспособленной к существованию только в условиях положительных зимних температур.

4.1. Температурный режим

Были рассмотрены данные о местообитаниях в разных климатических зонах 680 современных родов, среди которых были обнаружены климатические индикаторы как первого, так и второго порядка [Смирнова, 2017; Смирнова, 2020; Смирнова и др., 2020a].

I. Организмы, обитающие на территориях со средней температурой самого холодного зимнего месяца выше 0 °С и не способные выживать в условиях отрицательных зимних температур, были выделены как климатические *индикаторы первого порядка*. В таблице 8 индикаторы первого порядка представлены по убыванию значения лимитирующего фактора (средней температуры самого холодного зимнего месяца, t_{\min} , °С), что позволяет выявить степень их температурной толерантности. Также указаны зоогеографические области обитания (АТ - Афротропики, АУ – Австралийская обл., НЕ - Неарктика, NT – Неотропики, ОР – Ориентальная, РА - Палеарктика) и климатические локализации индикаторов (С/Т - субтропическая, Т - тропическая, С/Э – субэкваториальная и Э – экваториальная зоны).

Таблица 8 – Климатические индикаторы первого порядка

№	Индикатор	t_{\min} , °С	Зоогеографические области	Климатические зоны
1.	<i>Pseudophyllodromia</i> (Blattodea)	24	ОР	С/Э, Э
2	<i>Euthyrrhapha</i> (Blattodea)	16	АТ, ОР	Т, С/Э, Э
3	<i>Periplaneta</i> (Blattodea)	16	АТ	Т, С/Э, Э
4	<i>Micrepimera</i> (Dip., Keroplatidae)	16	АТ, ОР	Т, С/Э
5	<i>Pseudopallenis</i> (Col., Cleridae)	16	АТ	Т, С/Э
6	<i>Ceratus</i> (Col., Eucnemidae)	16	АТ, ОР	С/Э, Э
7	<i>Potergus</i> (Col., Throscidae)	16	ОР, АУ	С/Т, Т
8	<i>Heterotrypus</i> (Orthoptera)	16	АТ, ОР, АУ	Т, С/Э, Э
9	<i>Amphientomum</i> (Psocoptera)	16	АТ	Т, С/Э
10	<i>Ceratinoptera</i> (Blattodea)	8	НЕ, NT	Т, С/Э, Э
11	<i>Polyzosteria</i> (Blattodea)	8	АУ	С/Т, Т
12	<i>Temnopteryx</i> (Blattodea)	8	АТ	С/Т
13	<i>Nyctibora</i> (Blattodea)	8	NT	Т, С/Э, Э
14	<i>Pygidicrana</i> (Dermaptera)	8	NT	С/Т, Т, С/Э
15	<i>Electribius</i> (Col., Armatopodidae)	8	NT	Т
16	<i>Oxycraspedus</i> (Col., Belidae)	8	NT	С/Т, Т
17	<i>Pseudobothrideres</i> (Col., Bothrideridae)	8	АТ, ОР, АУ	С/Т, Т, С/Э, Э
18	<i>Conapium</i> (Col., Brentidae)	8	АТ, ОР, АУ	Т, С/Э, Э
19	<i>Caulophilus</i> (Col., Curculionidae)	8	НЕ (S), NT	С/Т, Т
20	<i>Prosymnus</i> (Col., Cleridae)	8	АТ	С/Т, Т, С/Э, Э
21	<i>Thanasimoides</i> (Col., Cleridae)	8	АТ	С/Т, Т, С/Э, Э
22	<i>Xamerpus</i> (Col., Dasytidae)	8	АТ, ОР	С/Т, Т, С/Э
23	<i>Derolathrus</i> (Col., Jacobsoniidae)	8	ОР, АУ, NT	С/Т, Т, С/Э
24	<i>Revelieria</i> (Col., Latridiidae)	8	РА(S-W), НЕ (W)	С/Т, Т
25	<i>Platypelochares</i> (Col., Limnichidae)	8	ОР	С/Т, С/Э
26	<i>Passandra</i> (Col., Passandridae)	8	АТ, ОР, АУ, NT, южнее 24 ° с.ш.	С/Т, Т, С/Э

№	Индикатор	t _{min} , °C	Зоогеографические области	Климатические зоны
27	<i>Clinops</i> (Col., Ripiphoridae)	8	AT (S)	C/T, T
28	<i>Smicrips</i> (Col., Smicripidae)	8	NT (N)	C/T, T, C/Э
29	<i>Bolitogyrus</i> (Col., Staphylinidae)	8	OR, NT	C/T, T, C/Э
30	<i>Neolophonotus</i> (Dip., Asilidae)	8	AT	C/T, T, C/Э
31	<i>Metahelea</i> (Dip., Ceratopogonidae)	8	AU	C/T, T, C/Э, Э
32	<i>Meunierhelea</i> (Dip., Ceratopogonidae)	8	AU	T, C/Э, Э
33	<i>Nannohelea</i> (Dip., Ceratopogonidae)	8	OR, AT, AU, NT	C/T, T, C/Э, Э
34	<i>Diopsis</i> (Dip., Diopsidae)	8	AT	C/T, T, C/Э, Э
35	<i>Trichoneura</i> (Dip., Limoniidae)	8	PA (O), OR, AT, AU, южнее 30° с.ш.	C/T, T, C/Э, Э
36	<i>Mesomyia</i> (Dip., Tabanidae)	8	AU, Н. Гвинея, AT (S)	C/T, T, C/Э
37	<i>Pseudotabanus</i> (Dip., Tabanidae)	8	AU, NT	C/T, T
38	<i>Orthactia</i> (Dip., Therevidae)	8	AT (S)	C/T, T
39	<i>Ruppellia</i> (Dip., Therevidae)	8	PA (S), AT (S)	C/T, T
40	<i>Isometocoris</i> (Heteroptera, Miridae)	8	NT	C/T, T, C/Э, Э
41	<i>Amblyopone</i> (Hym., Formicidae)	8	AU	C/T, T, C/Э, Э
42	<i>Anonychomyrma</i> (Hym., Formicidae)	8	AU	C/T, T, C/Э, Э
43	<i>Gesomyrmex</i> (Hym., Formicidae)	8	OR	C/T, C/Э
44	<i>Oecophylla</i> (Hym., Formicidae)	8	AT, OR, AU	C/T, T, C/Э, Э
45	<i>Pachycondyla</i> (Hym., Formicidae)	8	NT	C/T, T, C/Э, Э
46	<i>Sabatinca</i> (Lepidoptera)	8	AU	C/T, T, C/Э
47	<i>Protosialis</i> (Megaloptera)	8	NT	T, C/Э, Э
48	<i>Nymphidae</i> (Neuroptera)	8	AU	C/T, T, C/Э, Э
49	<i>Psychopsinae</i> (Neuroptera, Psychopsidae)	8	AU, OR (SW)	C/T, T, C/Э, Э
50	<i>Archipsocus</i> (Psocoptera)	8	OR, AT, AU, NT	T, C/Э, Э
51	<i>Caenocholax</i> (Strepsiptera)	8	NE (S), NT (N)	C/T, T
52	<i>Mymarothrips</i> (Thysanoptera)	8	AT, OR, AU	C/T, T, C/Э, Э
53	<i>Lemidia</i> (Col., Cleridae)	0	NT, AU	C/T, T, C/Э
54	<i>Orthrius</i> (Col., Clerida)	0	PA (O), OR, AU	C/T, T, C/Э
55	<i>Strotoce</i> (Col., Cleridae)	0	OR, AU	C/T, T, C/Э, Э
56	<i>Heterelmis</i> (Col., Elmidae)	0	NE (S), NT	C/T, T, C/Э, Э
57	<i>Aneurops</i> (Col., Monotomidae)	0	NE (S), NT (S)	C/T, T
58	<i>Homophthalmus</i> (Col., Ptinidae)	0	AT (S), PA (W)	C/T, T
59	<i>Seidlitzella</i> (Col., Trogossitidae)	0	PA (SW)	C/T
60	<i>Physohelea</i> (Dip., Ceratopogonidae)	0	NT (S)	C/T
61	<i>Godavaria</i> (Dip., Phorida)	0	OR	C/T, C/Э
62	<i>Carebara</i> (Hym., Formicidae)	0	OR, AT, AU, NT	C/T, T, C/Э, Э
63	<i>Chrysapace</i> (Hym., Formicidae)	0	OR	C/T, C/Э, Э
64	<i>Gnamptogenys</i> (Hym., Formicidae)	0	NE, NT, OR, AU	C/T, T, C/Э, Э
65	<i>Iridomyrmex</i> (Hym., Formicidae)	0	OR, AU	C/T, T, C/Э, Э
66	<i>Pseudolasius</i> (Hym., Formicidae)	0	OR, AT, AU	C/T, T, C/Э, Э
67	<i>Platythyrea</i> (Hym., Formicidae)	0	OR, AT, AU, NT	C/T, T, C/Э, Э
68	<i>Tetraponera</i> (Hym., Formicidae)	0	OR, PA (S), AT	C/T, T, C/Э, Э
69	<i>Archotermopsis</i> (Isoptera)	0	OR	C/T, C/Э

№	Индикатор	t _{min} , °C	Зоогеографические области	Климатические зоны
70	<i>Fibla</i> (Raphidioptera)	0	PA (S)	C/T
71	<i>Holarthrothrips</i> (Thysanoptera)	0	PA (S), OR	C/T, T, C/Э
72	<i>Georgium</i> (Trichoptera)	0	OR	C/T
73	<i>Ganonema</i> (Trichoptera)	0	OR	C/T, C/Э

II. Выявлены индикаторы второго порядка (таблица 9):

1. Современные таксоны, ареал распространения которых затрагивает умеренную зону;

2. Ископаемые, близкородственные таксоны которых обитают исключительно в условиях зим с положительными температурами. К последним относятся современные представители 4 семейств богомоловых (*Chaeteessidae*, *Liturgusidae*, *Mantoididae* и *Mantidae*), 5 семейств стрекоз (*Amphipterygida*, *Epallagidae*, *Hypolestidae*, *Megapodagrionidae* и *Thaumatoneuridae*) и др. Данные этой группы менее очевидны и однозначны, однако имеют дополнительное подтверждающее значение.

В таблице 9 индикаторы второго порядка представлены по убыванию средней температуры самого холодного зимнего месяца (t_{min}, °C), указаны географические области обитания и климатические локализации. Для ископаемых приводятся данные близкородственных таксонов.

Таблица 9 – Климатические индикаторы второго порядка

№	Индикатор, географическое распространение	t _{min} , °C	Климатические зоны
1.	Ископаемый род <i>Paraneuretus</i> (Formicidae), единственный совр. род <i>Aneuretus</i> – в тропических влажных лесах о. Шри-Ланка	24	C/Э, Э
2.	Ископаемый род <i>Prophilopota</i> , близок к совр. <i>Philopota</i> (Dip., Acroceridae) – в Неотропиках	16	T, C/Э
3.	Ископаемый род <i>Villalites</i> , близок к совр. <i>Villalus</i> (Dip., Acroceridae) – в Неотропиках	16	C/T, север умерен.
4.	Ископаемый род <i>Electrophenacolestes</i> из сем. <i>Thaumatoneuridae</i> (Odonata) – на севере Неотропиков	16	T, C/Э
5.	Ископ. род из <i>Hypolestini</i> (Odonata), единств. совр. род - Куба, Ямайка, Гаити	16	T
6.	Ископаемый род <i>Succinometrioxena</i> (Col., Belidae), трофически связан с пальмами Ориентальной обл. и Австралии	16	C/Э, Э

№	Индикатор, географическое распространение	t _{min} , °C	Климатические зоны
7.	Ископ. род <i>Pavlostysia</i> из подсем. Plokiophilinae (Heteroptera, Plokiophilidae) – в Неотропиках	16	Т, С/Э, Э
8.	Ископ. род <i>Elektrogomphaeschna</i> из сем. Gomphaeschnidae (Odonata) – в Ориентальной обл.	8	С/Т, С/Э, Э
9.	Ископ. род <i>Archaeterphis</i> (Dip., Acroceridae), близкий к родам <i>Terphis</i> – в Неотропиках, <i>Africaterphis</i> – в Афротропиках	8	С/Т, Т, С/Э
10.	Ископ. род <i>Anthoclusia</i> из сем. Dip., Neurochaetidae – Мадагаскар, Австралия	8	Т, С/Э, Э
11.	Ископ. род <i>Garmitermes</i> (Isoptera, Mastotermitidae), единственный современный вид – в Северной Австралии и в тропических районах юга Н. Гвинеи	8	Т, С/Э, Э
12.	Ископ. род из сем. Mantoididae (Mantodea), обитающего в Неотропиках	8	Т, С/Э, Э
13.	Ископ. род из сем. Chaeteessidae (Mantodea), обитающего в Неотропиках	8	Т, С/Э, Э
14.	Ископ. род <i>Whalfera</i> (Neuroptera), близок к афротропическому роду <i>Microberotha</i>	8	Т, С/Э
15.	Ископ. род <i>Pamita</i> из сем. Amphipterygidae (Odonata), во влажных тропических лесах РА (S-O), NT, AT, OR, AU	8	С/Т, Т, С/Э, Э
16.	Ископ. рода <i>Raptophasma</i> и <i>Adicophasma</i> из сем. Mantophasmatidae, юг Афротропиков	8	С/Т, Т, С/Э
17.	Ископ. род <i>Electrotimema</i> (Phasmida), един. совр. Род <i>Timema</i> юг-юго-запад Неарктики	8	С/Т, Т
18.	Ископ. род <i>Electrapate</i> из сем. Col., Schizopodidae, запад Неарктики	0	С/Т
19.	Ископ. род <i>Thallisellites</i> из Thallisellini (Col., Erotylidae), Неотропики	0	С/Т, Т
20.	Ископ. род <i>Electroembia</i> (Embiidae), пантропически	0	С/Т, Т, С/Э
21.	Ископ. род <i>Balticophlebia</i> из сем. Ameletopsidae (Ephemeroptera), Австралия, Неотропики	0	С/Т, Т
22.	Ископ. род из Bothriocerinae (Auchenorrhyncha), Неотропики и юг Неарктики, между 40° с.ш. и 30° ю.ш.	0	С/Т, Т, С/Э, Э
23.	Ископ. род <i>Cascadilar</i> (Neuroptera), близкий род <i>Dilar</i> , юг-юго-восток (южнее 43° с.ш.) Палеарктики, Ориентальная обл.	0	С/Т, С/Э, Э юг умер.
24.	Ископ. род из сем. Liturgusidae (Mantodea), пантропически	0	С/Т, Т, С/Э, Э
25.	Ископ. род из сем. Mantidae, пантропически, юг Палеарктики	0	С/Т, Т, С/Э, Э
26.	Ископ. рода <i>Balticoneurorthus</i> , <i>Electroneurorthus</i> , <i>Palaeoneurorthus</i> , <i>Proberotha</i> и <i>Rophalis</i> из сем. Nevrothidae (Neuroptera), ю., ю.-в. Палеарктики, Австралия	0	С/Т, Т
27.	Ископ. рода <i>Elektroeuphaea</i> , <i>Wolfgangeuphaea</i> , <i>Litheuphaea</i> из сем. Epallagidae (Odonata), ю., ю.-в. Палеарктики, Ориентальная, Австралия	0	С/Т, Т, С/Э, Э
28.	Ископ. род <i>Electropodagrion</i> из сем. Megapodagrionidae (Odonata), пантропически между 33° сш и 35° юш	0	С/Т, Т, С/Э, Э
29.	Ископ. род, близок к <i>Synlestes</i> (Odonata), вост. Австралия	0	С/Т, Т
30.	Род <i>Triplectides</i> (Trichoptera), Неотропики, Австралия, Ориентальная	0	С/Т, Т, С/Э, Э
31.	Род <i>Hololampra</i> (Blattidae), ю-з Палеарктики	0	С/Т, юг умер.

В ходе работы всего выявлено 102 климатических индикатора, из них *индикаторы первого порядка* – 73 таксона, *второго порядка* – 29. По степени устойчивости к минимальной зимней температуре индикаторы распределены следующим образом (рисунок 8):

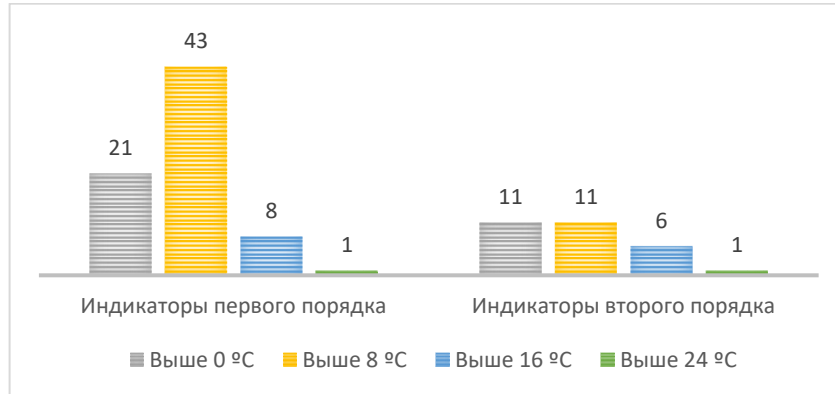


Рисунок 8 – Устойчивость таксонов-индикаторов к зимним температурам. Указано количество индикаторов

Таким образом, установлено, что положительные зимние температуры были необходимым условием выживания в «янтарном» лесу для 10,7% рецентной и известной на сегодня фауны янтаря (73 из 680 родов, для которых известно местообитание).

Прочая, вероятно более эврибионтная фауна, была способна обитать в широком диапазоне природных условий. Присутствие криофильной фауны и голарктической фауны (сем. Raphidiidae, Inocelliidae, сем. двукрылых Trichoceridae) в янтаре использовалось как аргумент в пользу умеренности климата «янтарного» леса [Larsson, 1978; Popov et al, 2001]. По нашим данным единственный известный из янтаря род *Fibla* (сем. Inocelliidae) населяет субтропические районы южной Палеарктики. Адаптация семейства Trichoceridae (из балтийского янтаря известен единственный совр. род *Trichocera*) к умеренному и полярному климатам рассматривается как вторичное явление [Krzemińska et al., 2009]. Таким образом, установлено, что истинные криофилы в янтаре отсутствуют.

Географическое распространение индикаторов первого порядка

Для 35 индикаторов выявлено распространение в нескольких зоогеографических областях, для 38 – строго в одной области. Наиболее широко

фауна представлена в Ориентальной обл., в которой обитают 26% индикаторов (34 рода), в Афротропиках – 23% (30), Австралии – 22% (29), Неотропиках – 16% (22), Неарктике – 7% (9) и в Палеарктике – 7% (9). Установлено, что индикаторы *первого порядка*, обитающие ныне строго в одной области, распространены в: Афротропиках – 10 родов; Неотропиках – 10, Ориентальной обл. – 8 и Австралии – 7.

Исключительно в Неарктике и Палеарктике обитают четыре климатических индикатора:

1. *Индикатор первого порядка* Род *Revelieria* (Col., Latridiidae). Голарктика (запад Неарктики, Средиземноморье), ареал ограничен 45° с.ш (рисунок 9).



Рисунок 9 – Географические области распространения рода *Revelieria*

2. *Индикатор первого порядка* Род *Seidlitzella* (Col., Trogossitidae): Палеарктика (Средиземноморье); ареал ограничен 45° с.ш. (рисунок 10).



Рисунок 10 – Географическая область распространения рода *Seidlitzella*

3. *Индикатор первого порядка.* Род *Fibla* (Raphidioptera): Палеарктика (Средиземноморье); ареал ограничен 45° с.ш. (рисунок 11).



Рисунок 11 – Географическая область распространения рода *Fibla*

4. *Индикатор второго порядка:* Сем. Col., Schizopodidae (ископ. род *Electrapate*): Неарктика (запад); ареал ограничен 40° с.ш. (рисунок 12).



Рисунок 12 – Географическая область распространения сем. Schizopodidae

Таким, образом, индикаторы, распространённые только в Северном полушарии (строго в Голарктике, или в Палеарктике, или в Неарктике) приурочены преимущественно к районам средиземноморского климата с мягкими зимами, краткосрочными похолоданиями и относительно небольшой разницей между зимним минимумом и летним максимумом температур.

Установлено местообитание двух *индикаторов второго порядка* в районах вечнозелёных смешанных лесов юго-запада Неотропиков:

– род *Oxycraspedus* (Col., Belidae) трофически связан с генеративными органами *Araucaria araucaria* – эндемика вальдивских лесов Чили и Аргентины (не южнее 40-38° ю.ш.). Аурокария – древесная порода, близкая к *Pinus*, материнской породе янтаря.

– рецентный род *Villalus* близкий к ископаемому *Villalites* (Dip., Acroceridae) – эндемик районов Вальпараисо и Вальдивия (не южнее 30-40° ю.ш.).

III. Климатические *индикаторы третьего порядка* (косвенные):

1. Включения в янтаре рода *Holarthrothrips* (Thysanoptera). Обнаружено, что описанный из янтаря род имеет в настоящее время облигатные связи с цветками ксерофильной пальмы *Phoenix dactylifera*, обитающей в субтропических условиях. Род распространён в настоящее время преимущественно между Средиземноморьем

и Индией [Bhatti, 1996], по последним данным род также зафиксирован в южном Китае на других вечнозелёных растениях [Feng, Tong, 2021].

2. Включения термофильной флоры. Обнаружены отпечатки листьев пальмовых (3 экз.) – результат выделения смолы на листья пальм, произраставших в непосредственной близости от смолоносного дерева. В коллекциях присутствуют включения тропических и субтропических растений: мускатниковых (Myristicaceae), магнолиевых (Magnoliaceae), коричника (Cinnamomum), глиптостробуса (Glyptostrobus), секвойи (Sequoia) и др.

3. Разнообразие фауны временных водоёмов, в т.ч. фитотельматов. Полный цикл развития такого разнообразия организмов в периодических водоёмах был возможен только в условиях длительного безморозного периода (подробнее – п. 3.2.1. «Стоячие водоёмы»).

Признаком термофильности леса можно рассматривать и гигантский объём смолы, выработанной янтареносными деревьями – около 10^5 тонн [Wolfe et al., 2009]. Выделение смолы находится в прямой зависимости от климатических условий (в первую очередь географической широты), продолжительности безморозного периода и возраста дерева [Комшилов, 1965]. Объём сохранившегося янтаря указывает на высокую продуктивность леса, которая была следствием тёплых климатических условий.

В балтийском янтаре совместно встречаются организмы, обитающие в тропических широтах, и фауна, распространённая в умеренных. Этот парадокс был описан в начале XX в. Уилером [Wheeler, 1910] на примере совместной встречаемости в янтаре включений муравьёв из разных климатических зон. Такие захоронения объяснялись местообитаниями организмов на разных высотах (в горах – холодолюбивые, в низинах – термофильные) или последовательного чередованиями холодного и тёплого климатических периодов. Эта проблема, получившая название «дилемма Уиллера», неоднократно обсуждалась в литературе [Popov et al. 2001; Archibald, Farrell, 2003; Bogri et al., 2018 и др.]. Наиболее вероятное объяснение этого парадокса состоит в специфичном типе климата, проявлявшемся в сниженной температурной сезонности и позволявшем

сосуществовать группам организмов с различными климатическими предпочтениями в одной и той же местности в одно и то же время [Archibald, Farrell, 2003].

Один из главных аргументов в пользу общего местообитания термофильных организмов и фауны умеренных широт – совместная встречаемость в янтаре. Нами были рассмотрены захоронения термофильных таксонов (тараканы, сеноеды, эмбии, термиты, палочники и муравьи рода *Iridomyrmex*). Было обнаружено 90 случаев совместной встречаемости с таксонами, которые часто интерпретируются как фауна умеренного пояса (двукрылые: Ceratopogonidae, Chironomidae, Dolichopodidae, Limoniidae, Mucetophilidae, Phoridae, Psychodidae, Sciaridae и коллемболы) (таблица 10).

Таблица 10 – Совместная встречаемость термофильной и обитающей в умеренных широтах фауны. Указано количество случаев совместных захоронений

Термофильные таксоны	Фауна умеренных широт								
	Ceratopogonidae	Chironomidae	Dolichopodidae	Limoniidae	Mucetophilidae	Phoridae	Psychodidae	Sciaridae	Collembola
<i>Iridomyrmex</i> (Formycidae)		4	4		2		1	4	2
Isoptera	5		5		2	1	2	5	2
Embioptera		2			1			1	
Phasmatodea		1					1		
Psocoptera	4	2	7	3	3	1	1	4	3
Blattodea	5	2	3				1	5	1

Было рассмотрено распространение родов фауны умеренного пояса, известных из балтийского янтара. Установлено, что в сем. Ceratopogonidae 25% родов (5 из 20 родов) распространены в тропических районах, космополиты составляют 60% (12), исключительно в умеренных широтах Палеарктики и Неарктики – 15% (3). В сем. Dolichopodidae 29% (5 из 17 родов) обитают в тропических районах, космополиты составляют 58% (10), исключительно в умеренных широтах Палеарктики и Неарктики – только 11% родов (2). В сем.

Sciaridae 22% (2 из 9 родов) распространены в тропических районах, космополиты – 55% (5), исключительно в умеренных широтах Палеарктики и Неарктики – 22% (2). Приведённые данные свидетельствуют, что фауна, распространённая в умеренных широтах, демонстрирует широкое присутствие в зоне субтропиков и тропиков. Такой тип распространения показывает меньшую требовательность этой фауны к климатическим условиям и её способность выдерживать большой диапазон температур. Экологическая пластичность умеренной фауны обусловила её совместные захоронения с теплолюбивыми организмами.

4.2. Сезонность

Наилучшим образом сезонные изменения в экосистеме леса маркируют включения пыльцы растений и звездчатых волосков *Quercus* spp.

1. *Пыльца*. Обнаружена в 1,8% образцов (в 66 из 3727 обр.), совместно с пылью захоронены 145 включений членистоногих (2,2% от всех включений). В литературе приводится меньший процент содержания пыльцы (в 1% камней) [Tarasevich, Alekseev, 2017]. Редкая встречаемость пыльцы объяснялась в литературе тафономическими причинами, например разрушением при депонировании, транспортировке и механической обработке внешнего слоя янтаря, где могла скапливаться пыльца [Langenheim, Bartlett, 1971]. В рассмотренных нами экземплярах пыльца распределена достаточно равномерно по всему объёму камня и не имеет концентрации около его поверхности, что опровергает приведённые выше данные.

2. *Звездчатые волоски Quercus spp.* В янтаре содержатся включения небольших растительных многолучевых фрагментов – т.н. «звездчатых волосков». Волоски обнаружены в 45% образцов янтаря с включениями (в 1758 из 3888 обр.). Установлена совместная встречаемость с волосками 3500 включений членистоногих. В среднем волоски содержатся в 55% обр. с животными включениями.

По литературным данным волоски образовывались в большом количестве в молодых почках и на бутонах лиственных деревьев (предположительно дубов), а затем, после раскрытия почек, разносились ветром [Conwentz, 1886; Падеревская,

1951; Vachofen-Echt, 1949; Wichard, 2009 и др.]. Отмечалось значительное содержание волосков в кусках янтаря с включениями почечных чешуй и цветков дуба [Туркин, 2003]. Присутствие волосков рассматривалось как индикатор весеннего сезона – цветение дубовых продолжалось в лесу в течение как минимум одного месяца [Larsson, 1978].

Звездчатые волоски и пыльца легко разносятся ветром и обладают сходным тафономическим потенциалом. Значительное преобладание в янтаре волосков (45%) над пылью (1,8%) может быть объяснено протяжённостью периода их распространения в лесу и, возможно, совпадением этого периода с сезоном активного смолы выделения. Низкое содержание пыли вероятно указывает на краткосрочность сезона активного пыления в лесу, что делает пыльцу ценным климатическим индикатором.

Для выявления сезонной зависимости был проведён анализ частоты захоронений пыли и волосков совместно с ископаемыми организмами [Смирнова, 2020]. Сравнение проводилось на основе данных таксонов массовой встречаемости двукрылых, часто встречающихся жесткокрылых, термитов и ручейников (таблица 11).

Таблица 11 – Содержание пыли и волосков *Quercus spp* в захоронениях

Семейство	экз.	% от числа отряда	экз. с пылью	% экз. с пылью	экз. с волосками	% экз. с волосками
Отр. Coleoptera – 1882 экз. без учёта ауто сининклюзов						
Elateridae	280	14,8	14	5	154	55
Scirtidae	302	16,0	5	1,6	129	43
Aderidae	172	9,1	2	1,1	78	45
Отр. Diptera – 1675 экз. без учёта ауто сининклюзов						
Sciaridae	243	14,5	2	0,8	144	59
Chironomidae	87	5,2	2	2,3	50	57
Ceratopogonidae	287	17,1	2	0,7	182	63
Dolichopodidae	264	15,7	3	1,1	163	61
Mycetophilidae	223	13,3	6	2,7	132	59
Isoptera	34	100	0	0	23	68
Trichoptera	139	100	1	0,7	95	68

Установлено, что пыльца в захоронениях разных таксонов распределена неравномерно (табл. 11). Её содержание значительно выше в захоронениях сем.

Elateridae (5%), Chironomidae (2,3%) и Mусetophilidae (2,7%). Вероятно, период пыления совпадал с периодом активности взрослых особей этих семейств.

Содержание волосков в захоронениях организмов достаточно равномерное – в пределах 43–68%. Это указывает на вероятно более продолжительный период распространения в лесу волосков, в течение которого большее число таксонов успевало пройти фазы развития личинка-имаго.

Отдельно рассмотрены организмы, чей жизненный цикл имеет чётко выраженную сезонность – термиты и ручейники. Термиты попадали в смолу только в период брачного лёта или вскоре после него, ручейники – после выхода из воды. В их захоронениях пыльца обнаружена единично (0,7% у ручейников) или отсутствует вовсе (0% у термитов). Вероятно, это следствие несовпадения фаз развития этих насекомых с периодом пыления. При этом содержание волосков в захоронениях термитов и ручейников одинаковое (68%) и незначительно превышает стандартный показатель. Это можно интерпретировать как признак протяжённости периода распространения волосков и совпадения его с периодом лёта термитов и взрослых особей ручейников.

3. *Роение (кормовое и брачное)*. Обнаружены включения аутосининклюзов в количестве от 10 до 100 экз. в одном образце янтаря – всего 27 обр.:

– с включениями от 10 до 25 экз.: Chironomidae – 2 обр.; Ceratopogonidae – 2; Dolichopodidae – 2; Mусetophilidae – 5; Psychodidae – 1; Sciaridae – 8;

– с включениями более 25 экз.: Chironomidae – 1; Ceratopogonidae – 1; Dolichopodidae – 1; Phoridae – 2; Sciaridae – 2.

Такие случаи – результат массового лёта взрослых насекомых (роения). Одновременный рост численности особей носит сезонный характер, зависящий от увеличения продолжительности светового дня, установления тёплой погоды, а для амфибионтов – от прогрева водоёмов, где развивались личинки [Медведев и др., 2010; Решетников и др., 2009]. Обнаруженные в янтаре аутосининклюзы иллюстрируют резкие вспышки численности взрослых особей отдельных таксонов в течение одного вегетационного периода, что можно рассматривать как признак сезонных изменений в «янтарном» лесу.

Выводы

1. Установлено, что 10,7% рецентных родов были способны существовать только в условиях положительных зимних температур. Прочая фауна не обладала узкой экологической специализацией и могла обитать в более широком диапазоне температур.

2. Термофильные таксоны, обитающие в Палеарктике и Неарктике, тяготеют к районам средиземноморского климата.

3. Особенности захоронений пыльцы и волосков дубовых свидетельствуют о сниженной сезонности и присутствии краткосрочного весеннего и более протяжённого весенне-летнего сезонов.

ГЛАВА 5. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФАУНЫ БАЛТИЙСКОГО ЯНТАРЯ

Балтийский янтарь – ценный источник для биогеографического анализа, великолепная сохранность и разнообразие органических включений позволяют надёжно сравнивать эоценовую фауну с современной [Жерихин, 1970]. Уже в первых работах, посвящённых исследованию ископаемых янтаря, проводились аналогии и сравнения «янтарного» леса с современными сообществами. Хандлирш [1906] обращал внимание на сходство фаун ископаемых Северной Америки и Европы [Handlirsch, 1906]. Андер [Ander, 1942] также указывал на присутствие в фауне янтаря голарктических элементов и многочисленных палеотропических элементов, распространённых ныне в Африке и Азии. В работах последних десятилетий по описанию таксонов балтийского янтаря приводятся данные о современном географическом распространении этих организмов [Plecoptera – Caruso, Wichard, 2011; Neuroptera – Makarkin et al., 2014; Dip., Ceratorogonidae – Szadziewski, 2018 и др.]. Зоогеографическое распределение современных жесткокрылых показывает доминирование палеарктических и неарктических ареалов и указывает на сходство семейств балтийских янтарных жуков с современной фауной южной Палеарктики [Alekseev, 2017].

Нами были изучены данные о зоогеографическом распределении 680 совр. родов, известных из балтийского янтаря [Смирнова, 2023с]. Использовалась система биогеографического районирования Удварди [Udvardy, 1975]. По степени присутствия в географических областях рецентные рода классифицированы по трем группам (рисунок 13):

1. всемирно распространённые (обитающие в 6 областях, включая Австралию) – 194 рода;
2. мультирегиональные (обитающие в 2–5 областях) – 381 род;
3. представленные в одной зоогеографической области – 105 родов.



Рисунок 13 – Зоогеографическое распределение фауны балтийского янтаря. Указано количество родов

5. 1. Фауна всеветного распространения – 194 рода балтийской фауны (28,5%). Таксоны-космополиты составляют комплекс фауны, широко распространённый в прошлые геологические эпохи, который сохранил широкое распространение и в современности (Приложение №2, с. 238).

5.2. Мультирегиональная фауна

В двух зоогеографических областях обитает 144 рода (таблица 12). В Голарктике – 94 рода (13,8%) и 3 семейства, ископаемые рода которых известны из балтийского янтаря (Приложение №2, стр. 241). Амфипацифический ареал – 3 рода: *Hydrotrupes* (Col., Dytiscidae), *Palaeagapetus* (Plecoptera) и *Panorpodes* (Mecoptera). В двух областях помимо Голарктики – 50 родов. Ареал трех таксонов затрагивает Юг Неотропиков и Австралию: *Lemidia* (Col., Cleridae), *Pseudotabanus* (Tabanidae) и сем. Ameletopsidae (Ephemeroptera; в янтаре – ископаемый род *Balticophlebia*).

Таблица 12 – Фауна, обитающая в двух зоогеографических областях.
Указано количество родов, обитающих в них

Область	Количество родов	Область	Количество родов
РА, NE	94	OR, AU	5
РА, OR	17	АТ, OR	5
NE, NT	9	АТ, АУ; NT, OR; РА, АУ; РА, NT; NE, АТ и NE, АУ	по 1
РА, АТ	5		
NT, АУ	3		

В *трех областях* – 118 родов (17,4%).

В *четырёх областях* – 67 родов (9,9%). В таблице 13 представлено зоогеографическое распространение фауны четырёх областей.

Таблица 13 – Фауна, обитающая в четырех зоогеографических областях.

Указаны области и количество родов, обитающих в них

Область	Количество родов	Область	Количество родов	Область	Количество родов
РА, NE, NT, OR	17	NT, АТ, OR, АУ	5	РА, NT, АТ, АУ	2
РА, NE, АТ, OR	14	РА, NE, NT, АУ	3	NE, NT, OR, АУ	1
РА, АТ, OR, АУ	7	РА, NT, АТ, OR	3	РА, NE, АТ, NT	1
РА, NE, OR, АУ	5	РА, NE, NT, АТ	2	NE, NT, АТ, АУ	1
РА, NT, OR, АУ	5	РА, NE, АТ, АУ	1		

В *пяти областях* – 52 рода (7,6%). Из них повсеместно, кроме АУ – 18; повсеместно, кроме NT – 18; повсеместно, кроме АТ – 10; повсеместно, кроме NE – 4 и повсеместно, кроме РА – 2.

5.3. Фауна одной зоогеографической области

Группа включает фауну, распространённую строго в одной из следующих областей: Палеарктика, Неарктика, Ориентальная область, Афротропики, Неотропики и Австралия. На рисунке 14 показано количество родов, обитающих в каждой из этих областей.



Рисунок 14 – Фауна отдельных зоогеографических областей.
Указано количество родов

Палеарктика (РА, Приложение №2, с. 241). Исключительно в Палеарктике обитает 51 род (7,5%). Установлены три типа распространения палеарктической фауны: широкое палеарктическое (33 рода), строгое западно-палеарктическое (15), строгое восточно-палеарктическое (3).

Строго на западе Палеарктики обитают: *Anepsiomyia* (Dip., Dolichopodidae) (рис. 15b), *Beraeodes* (Trichoptera) (рис. 15 a), *Bythinus*, *Faronus* (Col., Staphylinidae), *Diodesma* (Col., Zopheridae), *Dryophilus* (Ptinidae), *Eledonoprius* (Col., Tenebrionidae), *Fibla* (Raphidioptera), *Hololampra* (Blattoptera), *Leiosoma* (Col., Curculionidae), *Macrocerus* (Col., Cantharidae), *Neurohelea* (Dip., Ceratopogonidae) (рис. 15c), *Rebelia* (Lepidoptera) (рис. 15d), *Seidlitzella* (Col., Trogossitidae), *Trichostegia* (Trichoptera), а также сем. Omalidae (из янтаря известен ископ. род *Jantarokrama*). Все западно-палеарктические рода впервые встречаются в палеонтологической летописи в балтийском янтаре. Предположительно территория современной Западной Европы, включавшая «янтарный» лес, была первичным ареалом этой фауны. Неблагоприятные условия, вызванные похолоданиями на границе эоцена-олигоцена в Палеарктике, и последующую гибель леса некоторые элементы фауны смогли пережить в убежищах на юге Европы, в т.ч. на территории современного Средиземноморья. В послеледниковую эпоху экологически пластичные и более приспособленные организмы повторно расселились по Западной Палеарктике. Термофильные организмы, способные обитать только в условиях тёплых зим, остались в Средиземноморье. Группу

организмов, населяющую ныне Западную Палеарктику, можно признать специфичным комплексом, зародившимся в эоцене «янтарном» лесу и повторно заселившим эту территорию после оледенений.

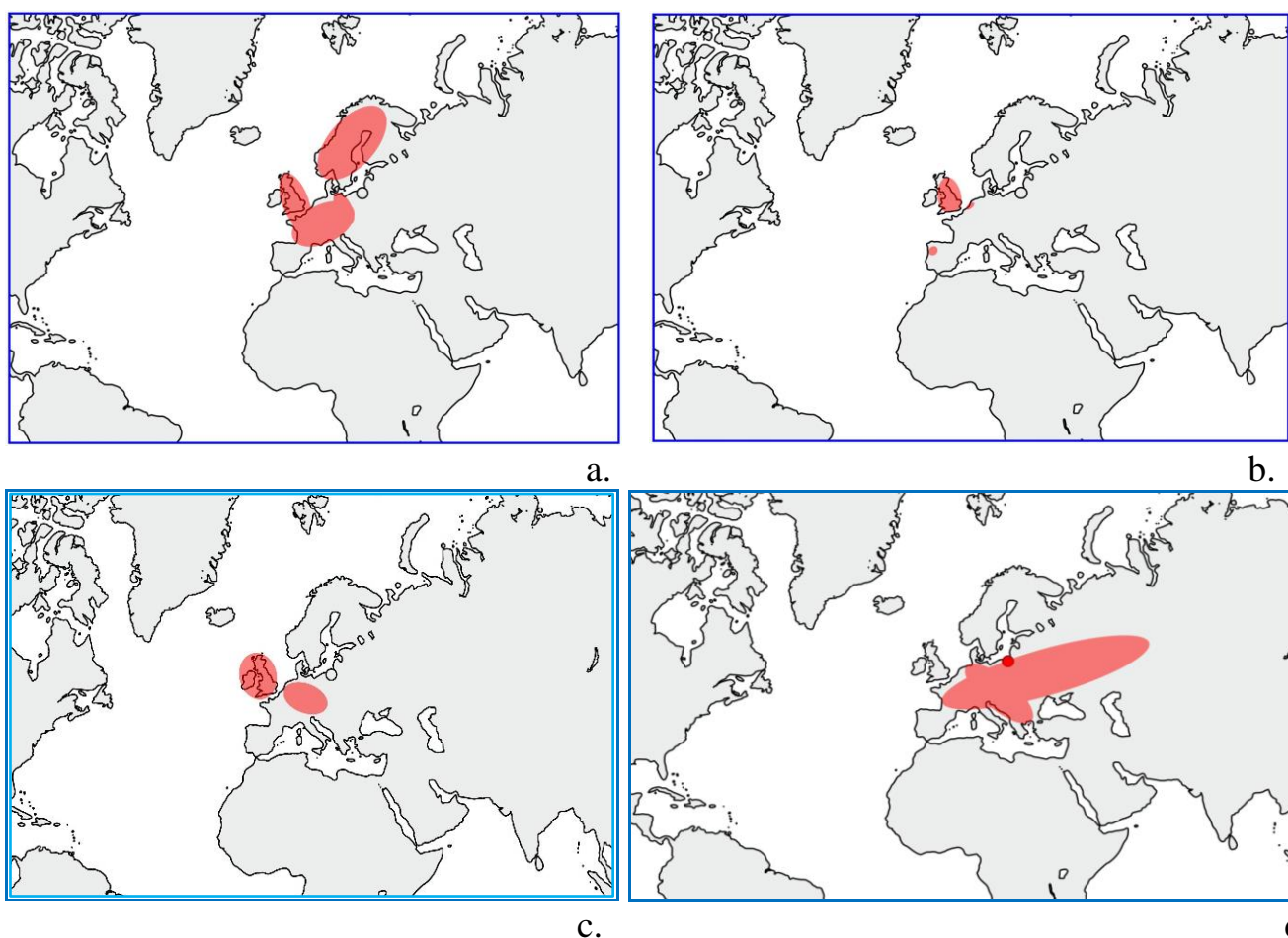


Рисунок 15 – Географические области распространения а) род *Beraeodes* (Trichoptera); б) род *Anepsiomyia* (Dip., Dolichopodidae); в) род *Neurohelea* (Dip., Ceratorogonidae); г) род *Rebelia* (Lepidoptera).

Неарктика (NE, Приложение № 2, с. 242). Строго в Неарктике обитают 18 родов (2,6%) и 3 сем. с ископ. родами. Три таксона имеют западно-неарктическое распространение: *Dicentrus* (Cerambycidae); единственный современный род *Timema* сем. Timematodea (в янтаре ископ. *Electrotimema*) и сем. Schizopodidae (в янтаре ископ. род *Electrapate*).

Ориентальная область (OR, Приложение № 2, с. 244). Строго в Ориентальной области – 11 родов (1,6%) и 1 сем. с иск. родом. В зоне перехода между Восточной Палеарктикой и Ориентальной областью – 4 рода:

исключительно в Японии *Japanolaccophilus*, (Col., Dytiscidae); *Lycocerus*, *Themus* (Col., Cantharidae) и *Ganonema* (Trichoptera). Единственный современный представитель подсемейства муравьёв Aneuretinae (в янтаре ископ. *Paraneuretus*) обитает в тропических вечнозелёных влажных лесах о. Шри-Ланка.

Схожесть фаун янтаря и тропической лесной ориентальной фауны описывалась в работах Андера [Ander, 1942]. Отмечалась реликтовость и древность элементов флоры юго-восточной Азии и её близость с палеогеновой биотой, в первую очередь – с балтийским янтарём [Тахтаджян, 1978]. По составу доминирующих семейств «янтарный» лес схож с современными равнинными субтропическими влажными лесами Восточной и Юго - Восточной Азии [Алексеев, Алексеев, 2016 и др.]. Садовски и соавторы [2017] указывали на сходство большинства недавно описанных хвойных деревьев из балтийского янтаря с сохранившимися флорами Восточной Азии, особенно юго-восточного Китая, а также с североамериканскими флорами [Sadowski et al., 2017]. Отмечались родство некоторых балтийских жуков-стафилинид с обитающими ныне в тёплых районах Юго-Восточной Азии [Bogri et al., 2018] и близость мхов-печёночников к мхам, обитающим на Алтае, в Гималайском регионе и Восточной Азии [Mamontov et al., 2015]. Обсуждалось значительное сходство фауны жуков-нитидулид янтаря и современных групп, обитающих в горных районах Тибета, Гималаев, северного Индокитая и южного Китая [Kirejtshuk, 2005; Кирейчук, 2017]. Сем. Gomphaeschnidae (Odonata; из янтаря известен ископаемый род *Elektrogomphaeschna*) встречается только в Юго-Восточной Азии (Binglan et al., 2008). Ископаемый род *Succinometrioxena* из сем. Belidae (Coleoptera) трофически связан с пальмами рода *Arenga*, распространёнными в Южной, Юго-Восточной Азии и северной Австралии [Legalov, 2023].

Многочисленные данные свидетельствуют о связях балтийской биоты с Гималайским регионом:

– рогахвост рода *Xeris* (Hym., Siricidae) – ксилофаг, на хвойных Гималайского региона [Manukyan, Smirnova, 2021];

- термиты *Archotermopsis* – гималайский регион Индии и Пакистана, северо-восток Афганистана, Вьетнам);
- мухи-фориды рода *Godavaria* – Бирма, Тайвань, Непал;
- род *Jaronopsimus* (Col., Cerambycidae) – Тайвань, Бутан и сев. Лаос;
- муравьи *Oecophylla* – *Lasius*, современные ареалы перекрываются в Гималаях [Radchenko, Perkovsky, 2021];
- представители сем. Nitidulidae [Kirejtshuk, 2005; Кирейчук, 2017].

Афротропики (АТ, Приложение №2, с. 246). Строго в Афротропиках распространены 10 родов (1,5%) и 3 ископаемых. Три рода обитают исключительно на юге Афротропиков:

- род *Clinops* (Col., Ripiphoridae) – юго-восточное побережье Южной Африки;
- род *Orthactia* (Dip., Therevidae);
- род *Temnopteryx* (Blattoptera, Ectobiidae).

Современные представители Mantophasmatidae («гладиаторы») обнаружены исключительно в южной части Африки. Преимущественно в южной части Афротропиков обитает род *Amphientomum* (Asilidae). Род *Pseudopallenis* (Col., Cleridae) представлен исключительно на о. Мадагаскар.

Неотропики (NT; Приложение № 2, стр. 248). Исключительно в Неотропиках – 9 родов (1,3%).

Широко распространены в Неотропиках рода *Ceratinoptera* и *Nyctibora* (Blattoptera); *Pygidicrana* (Dermaptera), *Isometocoris* (Miridae), а также *Protosialis* (Megaloptera). Исключительно на юге Неотропиков встречаются *Physohelea* (Ceratorogonidae).

В Неотропиках также присутствует фауна, близкородственная ископаемым, известным из янтаря:

- стрекозы Thaumtoneuridae – на севере Неотропиков, из янтаря известен ископаемый род *Electrophenacolestes*;
- сем. Chaeteessidae и Mantoididae (Mantodea)
- два рода сем. Acroceridae, близкородственные ископаемым родам *Prophilopota* и *Villalites* балтийского янтаря.

– единственный совр. род *Hypolestes* (Odonata) – эндемик Больших Антильских островов, из янтаря известен ископаемый род сем. Hypolestidae.

Австралийская область (AU; Приложение № 2, стр. 251). Особый случай представляет собой фауна Австралии. Существовая длительное время в изоляции, она сохранила в своём составе архаичные элементы.

Строго в Австралии обитают 6 родов (0,9%):

– *Meunierohoelea* и *Metahelea* (Ceratopogonidae);

– *Sabatinca* (Lepidoptera);

– *Polyzosteria* (Blattoptera);

– *Anonychomyrma* и *Amblyopone* (Formicidae).

В Австралии присутствует фауна, близкородственная ископаемым, известным из янтаря:

– единственный вид термитов Mastotermitidae обитает в Северной Австралии и на юге Новой Гвинеи;

– муравьи подсем. Мургесиинае, из янтаря известен ископ. род *Prionomyrmex*;

– сем. Nymphidae (Neuroptera) представлено исключительно в Австралии и Новой Гвинее, из янтаря известен ископ. род *Pronymphes*;

– стрекозы рода *Synlestes* – эндемики Восточной Австралии, из янтаря описан ископаемый род из сем. Synlestidae;

– двукрылые рода *Helle* (Acroceridae) – эндемик Новой Зеландии, рода *Schlingeriella* (Acroceridae) – эндемик Новой Каледонии, близкий к этим родам ископ. род *Eulonchiella* описан в янтаре.

Рода балтийского янтаря, представленные ныне исключительно в Австралии, представляют самую древнюю часть фауны, которая была достаточно широко, возможно даже всемирно, распространена в прошлые геологические эпохи. Как минимум с эоцена эти организмы существовали в изоляции и сохранились до сегодняшнего дня.

Выводы

1. Наиболее обширная группа рецентной фауны балтийского янтаря (194 рода –

28,5%) распространена всемирно и обитает ныне на всех материках, за исключением Антарктиды.

2. Вторая по распространённости – фауна Палеарктики и Неарктики (163 рода, 24%). Из них голарктическая группа – 94 рода (13,8%), строго палеарктическая – 51 род (7,5%), строго неарктическая – 18 родов (2,6%).

3. В группе фаун, распространённых только в одной зоогеографической области, наибольшая доля у фауны Палеарктики (7,5%). Наименьшая доля – у австралийской фауны (0,9%), самой древней части «балтийской» фауны, длительное время находившейся в изоляции.

4. В трех областях сохранились комплексы «балтийской» фауны: Южная и Юго-Восточная Азия, юг Афротропиков и запад Неарктики. Группа, обитающая ныне в Западной Палеарктике – специфичный комплекс, зародившийся в «янтарном» лесу, переживший похолодания в убежищах и повторно заселивший эту территорию после оледенений. Напротив, Южная и Юго-Восточная Азия, особенно Гималайский регион, не затронутые глобальными климатическими изменениями способствовали сохранению элементов экосистемы «янтарного» леса. Вероятно, природные условия именно этого региона наилучшим образом отражают условия существования «янтарного» леса.

Заключение

Обобщение всех имеющихся данных о разнообразии таксономических групп насекомых балтийского янтаря позволило установить основные параметры экологических условий, существовавших на территории континентальной части северной Европы в палеогене. Полученные сведения касаются территории «янтарного» леса – эоценового сообщества, где происходило образование большого количества захоронений разнообразных групп членистоногих. В работе использован важнейший источник данных о наземной экологической обстановке этого периода – органические включения в балтийском янтаре.

Выводы

1. Территория «янтарного» леса включала три находившихся во взаимосвязи биотопа: лесной, водно-прибрежный, открытый и переходные зоны между ними.

2. Установлена иерархия биотопов и переходных зон: доминировал лесной биотоп (274 рода; 39% фауны); субдоминанты: водно-прибрежный биотоп (158 родов; 22%) и переходная зона «Лес-открытые пространства» (137 родов; 19%); второстепенный – открытый биотоп (42 рода; 6%).

3. Обосновано выделение специфичного биотопа – «Сциара-зона». Доказано, что зона не располагалась в глубине леса как предполагалось ранее, а соседствовала с более освещёнными и сухими полуоткрытыми пространствами. Уточнены основные экологические условия зоны: а) увлажнённость и затенённость, на что указывает значительный объём разлагающейся органики (лесная подстилка, древесина и т.д.); б) отсутствие признаков сильной обводненности. Установленная массовость главного индикатора – сем. Sciaridae (более 1000 экз.) указывает на доминирование «Сциара-зоны» в лесном биотопе.

4. Установлены специфические особенности функционирования экосистемы «янтарного» леса: 1) отсутствие основных деструкторов современных термофильных лесов – термитов; 2) наличие стабильного и мощного слоя лесной подстилки, о чем свидетельствует таксономическое разнообразие фауны подстилки (79 родов – более 11% родов). Хорошо развитая подстилка явным образом отличает

экосистему «янтарного» леса от современных тропических лесов, где происходит быстрая утилизация опада, а подстилка слабая или отсутствует вовсе.

5. Выявлено явное доминирование сапробионтов (210 родов), что указывает на большие объёмы накапливавшегося органического вещества. Самый крупный комплекс сапрофагов (157 родов) был связан с разлагающейся древесиной. Установлено присутствие индикаторов всех стадий разрушения коры (сколитидная, церамбицидная и пирохроидная) и древесины (лимексилонидная, церамбицидная, луканидная, формицидная и лумбрицидная). Древесный детрит, индикатор многостадийного процесса деструкции, обнаружен в 30% обр. янтаря. Установлено явное доминирование микродетрита – сильно разложившихся фрагментов древесины. Древесина на начальной стадии разрушения содержится только в 6% обр. с детритом. Активность редко встречающихся в янтаре обитателей кроны маркирует выявленная специфика захоронений копролитов.

6. Широко были распространены заболоченные водоёмы и экологически схожие участки ландшафта, где обитало 30% гидробионтов (45 родов). Установлено таксономическое и фактическое преобладание обитателей стоячих водоёмов (47 родов) и медленно текучих рек (23 рода), что указывает на равнинный ландшафт территории. Фауна рек с быстрым течением представлена 10 родами и включает экземпляры единичной встречаемости.

7. Фауна временных водоёмов (24 рода) указывает на присутствие водных объектов, существовавших непродолжительное время, но достаточное для полного цикла развития их обитателей. Это было возможно только в сильно увлажнённых и затенённых участках леса и при продолжительном периоде положительных температур, которые обеспечивали высокую скорость жизненного цикла насекомых.

8. Выявленная слабая представленность фауны открытых биотопов указывает на безусловное присутствие таких участков, но как временно существовавших и территориально ограниченных (локальных) безлесных пространств, занятых кустарниками и травянистой растительностью. Открытые биотопы не существовали как самостоятельные биогеоценотические единицы, а

представляли собой фазу развития леса, нарушенную в результате внешних обстоятельств (ветровалов, пожаров и др.).

8. Установлена мозаичность леса. Анализ совместной встречаемости организмов показывает территориальную близость лесного биотопа с полуоткрытыми и открытыми пространствами. В глубине леса существовали ограниченные по площади безлесные участки, переувлажнённые участки леса (условно водные) и условно открытые («внутренние» опушки). В открытых ландшафтах установлено присутствие различных участков, как сухих, так и переувлажнённых, обусловленных отрицательными формами рельефа (например, присутствием низин).

Переходы как между биотопами, так и локальными внутренними участками характеризовались плавностью. Доказана территориальная протяжённость переходной полуоткрытой зоны «Лес-открытые пространства» (137 родов, 19% фауны), представлявшей собой редколесье и опушку с развитой кустарниковой растительностью.

9. Установлена доля термофильной фауны (10,7% родов), способной существовать только в условиях положительных зимних температур. Прочая фауна не обладала узкой экологической специализацией и могла обитать в более широком диапазоне температур. Термофильные таксоны, обитающие ныне в Северном полушарии, тяготеют к районам средиземноморского климата.

11. Особенности захоронений пыльцы и волосков дубовых свидетельствуют о слабовыраженной сезонности – присутствии краткосрочного весеннего и более протяжённого весенне-летнего сезона.

12. Выделены географические комплексы фауны балтийского янтаря:

– наиболее обширная группа (194 родов, 28,5%) ныне распространена всемирно и обитает на всех материках, за исключением Антарктиды;

– вторая по объёму группа – фауна Палеарктики и Неарктики (163 рода, 24%), из них голарктическая группа – 94 рода (13,8%), строго палеарктическая – 51 род (7,5%), строго неарктическая – 18 родов (2,6%).

– наименьшая группа – австралийская (0,9%), самая древняя часть фауны «янтарного» леса, широко, возможно всесветно распространённая в прошлые геологические эпохи.

13. Некоторые элементы экосистемы «янтарного» леса сохранились в виде комплексов в Южной и Юго-Восточной Азии (включая Гималаи и сопредельные территории), юге Афротропиков и западе Неарктики. Западно-палеарктическая группа – специфичный комплекс, зародившийся в «янтарном» лесу, переживший похолодания в убежищах и повторно заселивший эту территорию. Напротив, Южная и Юго-Восточная Азия, особенно Гималайский регион, не затронутые глобальными климатическими изменениями, способствовали сохранению элементов экосистемы. Вероятно, природные условия именно этого региона наилучшим образом отражают условия существования «янтарного» леса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова Г. Н., Запорожец Н. И. Палинологическая характеристика верхнемеловых и палеогеновых отложений запада Самбийского полуострова. Статья 2. // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2008b. Т. 16. № 5. – С. 75–86.

Александрова Г. Н., Запорожец Н. И. Палинологическая характеристика верхнемеловых и палеогеновых отложений запада Самбийского полуострова (Калининградская область). Статья 1. // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2008a. Т. 16. № 3. – С. 75-96.

Александрович О. Р., Цинкевич В. А. Жуки пилюльцики (Byrrhidae), ложнопилюльцики (Limnichidae) и нозодендриды (Nosodendridae) фауны Беларуси // Вестник Белорусского государственного университета. Сер. 2, Химия. Биология. География. – 1993. – № 1. – С. 23-26. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/253828>

Алексеев В. И., Алексеев П. И. Новые подходы к реконструкции экосистемы эоценового янтарного леса // Известия РАН. Серия биологическая. 2016. № 1. – С. 88-99.

Алексеев, П. И. Алексеева А. С. Происхождение балтийского янтаря и современный взгляд на эоценовый "янтарный лес" // Ботаника в современном мире: Труды XIV Съезда русского ботанического общества и конференции, Махачкала, 18-23 июня 2018 года. Т. 1. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью "АЛЕФ", 2018. – С. 320-322.

Ануфриев Г. А., Емельянов А. Ф. Подотряд Cicadinea (Auchenorrhyncha) – Цикадовые // Определитель насекомых Дальнего востока СССР. Т. II. Равнокрылые и полужесткокрылые. – Л.: Наука, 1988. – 972 с.

Арефина Т.И. Сем. Hidroptelidae // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. V. Ручейники и чешуекрылые. Ч. 1. – Владивосток: Дальнаука, 1997. – 540 с.

Астахов Д.М. Хищные мухи ктыри (Diptera: Asilidae) Нижнего Поволжья // Труды Русского энтомологического общества. Т. 86(1). – СПб., 2015. – 410 с.

Ахметьев М. А. Климат Земного шара в палеоцене и эоцене по данным палеоботаники // Климат в эпохи крупных биосферных перестроек – М.: Наука, 2004. – 299 с.

Бей-Биенко Г. Я. Насекомые кожистокрылые. [Фауна СССР. Вып. 5]. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1936. – 240 с.

Бей-Биенко Г. Я. Насекомые таракановые // Фауна СССР, новая серия № 40. – М., Л.: Издательство Академии наук СССР, 1950. – 343 с.

Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология. – М.: Высшая школа, 1980.

Бельшев Б. Ф., Харитонов А. Ю. География стрекоз (Odonata) Меридионального фаунистического царства. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1983. – 152 с.

Богдасаров А. А., Богдасаров М. А. Ископаемые смолы Беларуси. – Брест, 2003. – 89 с.

Богдасаров М. А. Ископаемые смолы Северной Евразии. – Брест: Изд-во БрГУ, 2005. – 180 с.

Борхсениус Н. С. Червецы и Щитовки (Coccoidea). – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – 250 с. – (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. № 32).

Виолович Н. А. Сирфиды Сибири (Diptera, Syrphidae). Определитель. – Новосибирск: Наука, 1983 – 242 с.

Вишнякова В. Н. Отряд Foriculida. Уховертки или кожистокрылые // Историческое развитие класса насекомых. – Труды Палеонтологического института АН СССР, Т. 78. – М.: Наука, 1980. – 256 с.

Вишнякова В. Н. Отряд Psocoptera (Sjreognatha) –Сеноеды // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. I. Первичнобескрылые, древнекрылые, с неполным превращением. – Л.: Наука, 1986.

Гиляров М. С. Отряд Сетчатокрылые (Neuroptera-Planipennia) // Жизнь животных. Т. 3. Беспозвоночные / Под редакцией действительного члена АН СССР Л. А. Зенкевича. – М.: Просвещение, 1969. – 575 с.

Глухова В. М. Личинки мокрецов подсемейств Palpomyiinae и Ceratorogoninae фауны СССР // Определители по фауне СССР. – Л.: Наука, 1979. – № 121. – 225 с.

Григялис А. А., Бурлак А. Ф. Регион П. Запад Русской (Восточно-Европейской) платформы (Литва, Беларусь и Калининградская область России) // Геологические и биотические события позднего эоцена - раннего олигоцена на территории бывшего СССР. Ч. I: Региональная геология верхнего эоцена и нижнего олигоцена. – М.: ГЕОС, 1996. – 314 с.

Гурьева Е. Л. Сем. Elateridae – Щелкуны // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. III. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 1. – Л.: Наука, 1989. – 572 с.

Гуцевич А. В. Кровососущие мокрецы (Ceratorogonidae) // Фауна СССР. Насекомые двукрылые. – Л.: Изд-во АН СССР, 1973. Т. 3, вып. 5. – 272 с.

Данциг Е. М. Подотряд Aleorodinea – Алейродиды или белокрылки // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. II. Равнокрылые и поужесткокрылые, – Л.: Наука, 1988. – 972 с.

Данциг Е. М. Подотряд Coccinea – Кокциды, или червецы и щитовки // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. II. Равнокрылые и поужесткокрылые. – Л.: Наука, 1988.

Дедюхин С. В. Долгоносикообразные жесткокрылые (Coleoptera, Curculionoidea) Вятско-Камского междуречья: фауна, распространение, экология. Монография. – Ижевск: Изд-во Удмуртского университета, 2012. – 340 с.

Длусский Г. М. Роды муравьев (Hymenoptera: Formicidae) балтийского янтаря // Палеонтологический Журнал. 1997. № 6. – С. 50-62.

Длусский Г. М., Перковский Е. Э. Муравьи (Hymenoptera, Formicidae) ровенского янтаря. – Вестн. Зоол., 2002. 36(5). – С. 3-20.

Долин В. Г. Жуки-щелкуны. Агриппины, негастриины, димины, атоины, эстодины. // Фауна Украины. Т. 19. Жуки. Вып. 3. – К.: Наукова думка, 1982. – 288 с.

Дубовиков Д.А., Жарков Д.М. Новые сининклюзы муравьев эоценовых янтарей Европы в свете палеоэкологических данных // Муравьи и защита леса: материалы XVI Всероссийского мирмекологического симпозиума, 27–31 августа 2022 г. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2022. С. 169–174.

Дудко Р.Ю. О реликтовых жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Agyrtidae) с алтайско-восточноазиатским дизъюнктивным ареалом // Евразийский энтомологический журнал, 2011. Т. 10, № 3. С. 349–360.

Егоров А.Б. Сем. Ptinidae – Притворяшки // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. III. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 2 / под общ. ред. П. А. Лера. – Л.: Наука, 1992. – 704 с.

Жантиев Р.Д. Жуки-кожееды (семейство Dermestidae) фауны СССР. – М.: Изд-во МГУ, 1976. – 182 с.

Жантиев Р.Д. Экология и классификация жуков-кожеедов (Coleoptera, Dermestidae) фауны Палеарктики // Зоологический журнал. – М.: Наука, Т. 88, № 2 – С. 176-182.

Жерихин В.В. Зоогеографические связи палеогеновых насекомых. Докл. на 22-м ежегодн. чтении памяти Н.А. Холодковского, 14 апреля 1969 г. – Л.: Наука, 1970. – С. 29–88.

Жерихин В.В. История биома дождевых тропических лесов // Журн. общ. биологии. 1993. Т. 54. № 6. С. 659–666

Жерихин В.В. Насекомые эоценовых и олигоценовых отложений территории бывшего СССР // Геологические и биотические события позднего эоцена- раннего олигоцена на территории бывшего СССР. Ч II Геологические и биотические события. – М.: Изд-во ГЕОС, 1998. – С. 79–87.

Жерихин, В. В., Еськов К. Ю. О реальном соотношении основных таксономических групп членистоногих в фауне балтийского янтаря на основе репрезентативной выборки // Arthropoda selec. - 2006. - Т. 15, № 2. – С. 173-179

Жерихин В.В., Сукачева И.Д. Закономерности захоронения насекомых в смолах. Осадочная оболочка Земли в пространстве и времени. – М., Наука, 1989. С. 84-92.

Жерихин В.В., Пономаренко А.Г., Расницын А.П. Введение в палеоэнтомологию. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008 г., – 371 с.

Жильцова Л.А., Дербенева Н.Н. Отряд Thysanoptera - пузыреногие, или трипсы. Насекомые и клещи - вредители сельскохозяйственных культур. Т. 1. – Л.: Наука. 1972. – С. 262-283

Жильцова Л.А. Веснянки (Plecoptera). Группа Euholognata. // Фауна России и сопредельных стран. Нов. сер., № 145. Веснянки. – СПб.: Наука, 2003. – 538 с.

Загуляев А.К., Синёв С. Ю. Сем. Momphidae – узкокрылые моли // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. IV. Чешуекрылые. Вторая часть. – Л.: Наука, 1981. – 788 с.

Зайцев В.Ф. Паразитические мухи семейства Bombyliidae (Diptera) в фауне Закавказья // Определители по фауне. Вып. 92. – М., Л., 1966. – 375 с.

Зайцев А.И. Грибные комары фауны России, сопредельных регионов. Ч. 1. – М.: Наука, 1994. 288 с.

Зайцев А.И. Сем. Keroplatidae // Определитель насекомых Дальнего Востока России. В 6 т. Т. VI. Двукрылые и блохи. Ч. 1. – Владивосток: Дальнаука, 1999. – 655 с.

Захаров А.А. Муравьи лесных сообществ, их жизнь и роль в лесу. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2015. 404 с.

Иванов В.Д., Мельницкий С.И. Ручейники семейства Polycentropodidae фауны России // Проблемы водной энтомологии России. Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2013. – 137 с.

Ижевский С.С., Никитский Н.Б., Волков О.Г., Долгин М.М. Иллюстрированный справочник жуков - ксилофагов - вредителей леса и лесоматериалов Российской Федерации. Тула: Гриф и К, 2005. 220 с.

Казлаускас Р.С. Отряд поденки Ephemeroptera // Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР (планктон и бентос). Л.: Гидрометеиздат, 1977.

Катинас В. Янтарь и янтареносные отложения Южной Прибалтики. – Вильнюс: Минтис, 1971. – 156 с.

Кащеев В.А. Классификация морфо-экологических типов имаго стафилинид (Col., Staph.) // *Tethys Entomological Research*/ 1999. 1. – С. 157-170

Кирейчук А.Г. Ревизия рода *Aethina* Er. (Coleoptera, Nitidulidae) фауны Ориентальной и Палеарктической областей. Труды Зоологического института АН СССР, 1986. Т. 140. – С. 44-82.

Кирейчук А.Г. Сем. Nitidulidae -Блестянки // Определитель насекомых Дальнего Востока. Т. 3, Ч. 2. – СПб.: Наука, 1992. – С. 114-209.

Кирейчук А.Г. Семейство Scirtidae (Трясинники) // Определитель водных жуков России: семейство Scirtidae. 2001. Электронный ресурс: <https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/hydrkey9.htm>. [Дата обращения 15.06.2020]

Кирейчук А.Г. Новые род и вид сверлил (Coleoptera: Lymexylidae) из балтийского янтаря. Палеонтологический журнал, № 1, 2008. – С. 65-67.

Кирейчук А. Г. Гималаи: регион реликтов и центр современных диверсификаций биоты на примере жуков-блестянок (Coleoptera, Nitidulidae) // Российские гималайские исследования: вчера, сегодня, завтра. Сборник научных статей. – СПб.: Изд-во Европейский Дом. – 2017. – 242 с.

Кирейчук А.Г., Курочкин А.С. Блестянки (Nitidulidae). 2004 <https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/inconi.htm>

Кожанчиков И. В. Чехлоносы-мешечницы (сем. Psychidae) // Новая серия. Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые/ Зоол. ин-т Акад. наук СССР; № 62, Т. 3, вып. 2. – М., Л.: Акад. наук СССР, 1956. – 517 с.

Козлов М.В. Сем. Adelidae – Длинноусые моли // Аннотированный каталог насекомых Дальнего Востока России. Т. II. Lepidoptera – Чешуекрылые. – Владивосток: Дальнаука, 2016. – 812 с.

Комшилов Н.Ф. Канифоль, её состав и строение смоляных кислот. – М.: Лесная промышленность, 1965. 157 с.

Красуцкий Б. В. Мицетофильные жесткокрылые Урала и Зауралья. Т. II: Система «Грибы-насекомые» – Челябинск: ОАО «Челябинский дом печати», 2005. – 213 с.

Криволицкая Г.О. Сем. *Vostrichyidae* – Лжекороеды, или капюшонники // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. III. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 2. – СПб.: Наука, 1992. – 704 с.

Кривохатский В.А. Отряд Сетчатокрылые - *Neuroptera* // Определитель пресноводных беспозвоночных России. Т. 5. – СПб: Наука, 2001. – С. 369–372.

Кривошеина М.Г. Определитель семейств и родов палеарктических двукрылых насекомых подотряда *Nematocera* по личинкам. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 244 с.

Кривошеина М.Г. Роль водной среды в становлении отряда двукрылых (*Insecta: Diptera*) // *Russian Entomological Journal*. 2005. Т. 14, № 1. – С. 29–40.

Кривошеина Н.П. Первые сведения о биотопических связях личинок журчалок рода *Cheilosia* Meigen, 1822 (*Diptera, Syrphidae: Eristalinae*) с листовыми древесными породами // *Энтомологическое обозрение*. – 2019. – Т. 98. 4. – С. 685–693.

Кривошеина Н.П., Кривошеина М.Г. Определитель двукрылых насекомых подотряда *Brachycera - Orthorrhapha* по личинкам. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2015. – 384 с.

Кривошеина Н.П., Кривошеина М.Г. Определитель личинок наземных комаров-болотниц (*Diptera, Limoniidae* и *Pediciidae*) России. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 294 с.

Кривошеина Н. П., Мамаев Б. М. Определитель личинок двукрылых насекомых – обитателей древесины / АН СССР. Ин-т эволюц. морфологии и экологии животных им. А. Н. Северцова. – М.: Наука, 1967. – 368 с.

Кривошеина Н.П., Зайцев А.И., Яковлев Е.Б. Насекомые – разрушители грибов в лесах Европейской части СССР. – М.: Наука, 1986. 310 с.

Крыжановский О.Л., Рейхардт А.Н. Жуки надсемейства *Histeroidea* (семейства *Sphaeritidae, Histeridae, Synteliidae*). Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. V, вып. 4. М., Л. Изд-во Наука. 1976. – 435 с.

Кузнецов В.И. Листовертки (Lepidoptera, Tortricidae) южной части Дальнего Востока и их сезонные циклы // Чешуекрылые фауны СССР и сопредельных стран. Т. 56. – Л.: Изд-во Наука Ленинградское отделение, 1973. С. 44–162.

Кузнецов Н.Я. Чешуекрылые янтаря. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1941. С. 136.

Купянская А.Н. Сем. Formicidae – Муравьи // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. IV. Сетчатокрылообразные, скорпионницы, перепончатокрылые. Ч. 1. СПб.: Наука, 1995. – 606 с.

Купянская А. Н. Муравьи Дальнего Востока СССР / отв. ред. Лелей А. С. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – 258 с.

Курочкин А. С. Фауна и биония жуков-блестянок (Coleoptera, Nitidulidae) и катеретид (Coleoptera, Kateretidae) Красносамарского лесничества (Россия, Самарская область) // Вестник СамГУ. 2007. № 8. – С. 120–128.

Кустов С. Ю. Эмпидоидные двукрылые (Diptera: Empididae, Nybotidae, Atelestidae, Brachystomatidae) Кавказа // Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. Министерство образования и науки Российской Федерации. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет». – Краснодар, 2017. – 516 с.

Леванидова И.М. Личинки ручейников семейства Calamoceradae Дальнего Востока СССР // Энтомологическое обозрение. 1951. Т. 34. Вып. 3–4. – С. 529–537.

Лепнева С. Г. Лепнева С. Г. Личинки и куколки Подотряда Кольчатощупиковых (Annulipalpia) // Фауна СССР. Ручейники. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1964. – Т. 2, вып. 1. – 565 с.

Лепнева С. Г. Личинки и куколки Подотряда Цельнощупиковых (Integrupalpia) // Фауна СССР. Ручейники. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1966. – Т. 2, вып. 2. – 564 с.

Лоскутова О. А. Веснянки. // Фауна европейского северо-востока России. Веснянки; Т. IX – СПб.: Наука, 2006. – 224 с.

Лукашевич Е. Д. Мостовский М. Б. Насекомые-гематофаги в палеонтологической летописи // Палеонтологический журнал, 2003, №1. – С. 1–9.

Лутта А. С., Быкова Х. И. Слепни (сем. Tabanidae) Европейского Севера СССР. – Л.: Наука, 1982. – 184 с.

Львовский А. Л. Обзор ширококрылых молей подсем. Oecophorinae (Lepidoptera, Oecophoridae) фауны России и сопредельных стран. Сообщение 1. // Чешуекрылые фауны России. Труды Зоологического института. Т. 255. – СПб., 1993 – С. 64–99.

Любарский Г. Ю., Перковский Е. Э. *Olibrolitus*, новый род семейства Phalacridae (Coleoptera, Cucujoidea) из саксонского и балтийского янтаря // Палеонтологический журнал. 2020. № 2. – С. 50–55.

Макаркин В. Н. Отряд Neuroptera – сетчатокрылые // Определитель насекомых Дальнего Востока России. – СПб: Наука, 1995. Т. 4. Ч. 1: – С. 37–68.

Макаркин В. Н., Щуров В. И. Сетчатокрылообразные (Neuropterida) и скорпионницы (Mecoptera) с Северо-Западного Кавказа // Кавказский энтомологический бюллетень. 2019. 15(2). – С. 299–316.

Макарченко Е. А. Новые данные по таксономии и распространению нимфомийид (Diptera, Nymphomyiidae) Дальнего Востока России и Восточной Сибири. – Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. XXIV. – Владивосток: Дальнаука, 2013 – С. 122–126.

Макарченко Е. А., Гундерина Л. И. Обзор архаичных двукрылых нимфомийид (Diptera, Nymphomyiidae) Дальнего Востока и сопредельной территории с переописанием *Nymphomyia alba* Tokunaga и *N. levanidovae* Rohdendorf et Kalugina на основе морфологических и молекулярно-генетических данных // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. 2019. № 1. – С. 72–82.

Мамаев Б. М. Галлицы, их биология и хозяйственное значение. М., 1962

Мамаев. Б. М. Зоогеография ксилофильных сообществ Южного Приморья // Насекомые-разрушители древесины в лесных биоценозах Южного Приморья. – М.: Наука, 1974.

Мамаев Б. М. Биология насекомых – разрушителей древесины // Итоги науки и техники. Энтомология. Т. 3. – М.: ВИНТИ, 1977. – 214 с.

Мамаев Б. М. Стволовые вредители лесов Сибири и Дальнего Востока. – М.: Агропромиздат, 1985. – 208 с.

Мамаев Б. М., Кривошеина Н. П. Личинки галлиц Diptera, Cecidomyiidae. – М.: Наука, 1965.

Манукян А. Р. Новые данные о наездниках подсем. Pherhombinae (Hymenoptera, Ichneumonidae) в балтийском янтаре с описанием трех новых видов // Энтомологическое обозрение. 2019. Т. 98. № 4. – С. 816–833.

Манукян А. Р., Смирнова А. В. Новые данные по семейству Siricidae (Hymenoptera, Symphyta) в балтийском янтаре // Палеонтол. журн. 2021. № 2. – С. 42–51.

Мартынова Е. Ф. Отряд Rodura – Ногохвостки, или подуры // Определитель насекомых европейской части СССР – М., Л.: Наука, 1964. – Том 1. Низшие, древнекрылые, с неполным превращением. – 938 с.

Мартынова Е. Ф. Отряд Collembola–Ногохвостки // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. I. Первичнобескрылые, древнекрылые, с неполным превращением / под общ. ред. П. А. Лера. – Л.: Наука, 1988. – 452 с.

Медведев А. А. Жуки-щелкуны. // Фауна европейского Северо-Востока России. Жуки-щелкуны. Т. VIII, Ч. 1. – СПб.: Наука, 2005. – 158 с.

Медведев Л. Н., Шапиро Д. С. Сем. Chrysomelidae – Листорезы // Определитель насекомых Европейской части СССР. В 5 т. Жесткокрылые и веерокрылые. – М., Л.: Наука, 1965.

Мельницкий С. И., Иванов В. Д. Ручейники янтарей Европы (Insecta: Trichoptera) // Гидроэнтомология в России и сопредельных странах: материалы V Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым / Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. – Ярославль: Издательство «Филигрань», 2013. – 254 с.

Мельницкий С. И., Иванов В. Д. Новые виды ручейников (Insecta: Trichoptera) из коллекции В.А. Гусакова // Палеонтологический журнал. 2019. № 5. – С. 69–72.

Мещеряков А. А. Отряд Tysanoptera – Бахромчатокрылые, пузыреногие, или трипсы // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. – Л.: Наука, 1986. – 452 с.

Михайловская М. В. Сем. Phoridae – Горбатки // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. 6. Ч. 3. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – С. 9–40.

Мычко Э. В. Ископаемая летопись Янтарного края: естественная история Калининградской области. – М.: Фитон, 2022. – 320 с.

Назарова Л. Б. Личинки хирономид (Diptera: Chironomidae) как индикаторы палеоклиматических изменений // Методические подходы к использованию биологических индикаторов в палеоэкологии – Казань: Казан. ун-т, 2011. – 280 с.

Нарчук Э. П. Определитель семейств двукрылых насекомых (Insecta: Diptera) фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны) // Труды Зоологического института РАН. Т. 294, – СПб. 2003. – 250 с.

Нарчук Э. П. Личинки злаковых мух (Diptera, Chloropidae): разнообразие сред обитания и пищевая специализация // Зоологический журнал. 2014. Т. 93. № 1. – С. 81–91.

Негробов О. П., Оганесян В. С. Мухи-зеленушки (Diptera, Dolichopodidae) – хищники яйцекладок реофильных слепней (Diptera, Tabanidae) // Vestnik zoologii. 2003. 37(5). – С. 91–93.

Никитский Н. Б. Жуки-чернотелки (Coleoptera: Tenebrionidae) Московской области // Кавказский энтомологический бюллетень. 2016. 12(1). – С. 117–130

Никитский Н. Б., Петров П. Н., Прокин А. А. Новые и некоторые другие интересные для Московской области (Россия) виды жесткокрылых насекомых (Coleoptera) // Кавказский энтомол. Бюллетень. 2013. 9(2). – С. 223–241

Никулина Т.В. Ключи к определению жуков-короедов (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) Украины // Кавказский энтомол. Бюллетень. 2014. 10(1). – С. 89–106.

Односум В. К. Сем. Mordellidae – Горбатки или шипоноски // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. – СПб.: Наука, 1992. – Т. 3, Ч. II. – С. 517–526.

Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Orthoclaadiinae фауны СССР // *Diptera, Chironomidae=Tendipedidae*. – Л.: Наука, 1970. – 343 с.

Пащенко Н. Ф. Подотряд Aphidinea – Тли // *Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. II. Равнокрылые и полужесткокрылые*, – Л.: Наука, 1988.

Перковский Е. Э., Односум В. К. Новый вид жука-горбатки рода *Mordellaria* (Insecta: Coleoptera: Mordellidae) из балтийского янтаря // *Палеонтологический журнал*. 2013. № 2. – С. 48–50.

Перковский Е. Э., Расницын А. П., Власкин А. П., Расницын С.П. К познанию структуры сообществ янтарного леса по данным сининклюзов членистоногих в ровенском янтаре (поздний эоцен Украины) // *Палеонтол. журн*. 2012. № 3. – С. 70–78.

Плавильщиков Н. Н. Жуки-дровосеки (Cerambycidae). Ч. 2. Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. XXII. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 785 с.

Плавильщиков Н. Н. Жуки-дровосеки (Cerambycidae). Ч. 3. Подсемейство Lamiinae, Ч. 1. Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. XXIII, вып. 1. – М., Л., Изд-во АН СССР, 1958. – 592 с.

Правдин Ф. Н. Ортоптероидная группировка, ее структура и значение в биоценозе // *Систематика и экология прямокрылых насекомых*. – Л.: Наука, 1974.

Расницын А. П., Манукян А. Р. Новый вид семейства *Electrotomidae* (Hymenoptera, Symphyta, Tenthredinoidea) из балтийского янтаря // *Палеонтологический журнал*. 2023. № 5. – С. 65-69.

Ремм Х.Я. Сем. *Ceratorogonidae* (Heleidae) – мокрецы // *Определитель европейской части СССР. Т. 5. Ч. 1*. 1969.

Родендорф Б.Б., Жерихин В.В. Палеонтология и охрана природы // *Природа*. 1974. № 5. С. 82-91.

Савкевич С.С. Янтарь. Л.: Недра, 1970. – 191 с.

Савченко Е.Н. Комары-лимонииды: Подсемейство лимониины // *Фауна Украины. Длинноусые двукрылые*, 1985. Т. XIV, вып. 4. – 180 с.

Савченко Е. Н. Длинноусые двукрылые. Вып. 2: Комары-лимониды (общая характеристика, подсемейства педициины и гексатомины). – К.: Наукова думка, 1986. – 380 с.

Савченко Є. М. Комарі-лімоніїди (підродина еріоптерини) Довговусі двокрилі, Вип. 3. Фауна України. Т. 14. – К.: Наукова думка, 1982. – 336 с.

Садырин В. М., Лешко Ю. В. Фауна европейского Северо-Востока России. Т. VI: Подёнки (Ephemeroptera). СПб.: Наука, 2007. – 278 с.

Синёв С. Ю., Недошивина С.В. Сем. Tortricidae – Листовертки // Аннотированный каталог насекомых Дальнего Востока России. Т. II. Lepidoptera – Чешуекрылые. – Владивосток: Дальнаука, 2016. – 812 с.

Синиченкова Н.Д. К познанию рода *Rhithrogena* Eaton (Ephemeroptera, Heptageniidae) // Вестник Московского университета. 1973. (6) 3. – С. 16–22.

Смирнова А. В. Включения в балтийском янтаре как маркеры прогнозирования экологических событий Крайнего Севера // Проблемы Арктического региона: труды XVI Международной научной конференции студентов и аспирантов. – Мурманск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Полярный геофизический институт", 2017. – С. 184-188.

Смирнова А.В. Фрагменты смолоносного дерева и сопутствующая фауна в балтийском янтаре (предварительные результаты исследования) // Фундаментальная и прикладная палеонтология. Материалы LXIV сессии Палеонтологического общества при РАН (2–6 апреля 2018 г., Санкт-Петербург). – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2018. – С. 113-114.

Смирнова А. В. Закономерности совместной встречаемости перепончатокрылых насекомых (Hymenoptera) и других насекомых в балтийском янтаре // IV Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым (Владивосток, 9–15 сентября 2019 г.): тезисы докладов. – Владивосток: ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, 2019а. – С. 182–183.

Смирнова А.В. Влияние экологических факторов на захоронение насекомых в балтийском янтаре // Геология в развивающемся мире: сб. науч. трудов. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2019b. – С. 116–119.

Смирнова А. В. Включения в балтийском янтаре индикаторов наземной геоэкологической обстановки в палеогене Северной Европы // Геология, география и глобальная энергия. Научно-технический журнал. 2020. №1 (76). – С.154-162.

Смирнова А. В. Ископаемые перепончатокрылые насекомые (Hymenoptera) в коллекции Калининградского музея янтара // V Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым (Новосибирск, 21–25 августа 2023 г.): тезисы докладов. – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2023а. – 167 с.

Смирнова А.В. Эоценовый «янтарный» лес. Реконструкция по данным включений в балтийском янтаре // Гидро-био-геоморфологические системы: болота, озера, лагуны, дельты и «Янтарный лес». – М.: Медиа-ПРЕСС, 2023b. – С. 125–143.

Смирнова А.В. Зоогеография фауны насекомых балтийского янтара // БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ: материалы XI Международного Балтийского морского форума 25–30 сентября 2023 года [Электронный ресурс]: Международная научно-практическая конференция «Балтийский янтарь и смолы мира». – Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023 с. – С. 362–368.

Смирнова А. В., Жиндарев Л. А., Волкова И. И., Шаплыгина Т. В. Тропические и субтропические климатические индикаторы в фауне балтийского янтара // Балтийский регион – регион сотрудничества. Регионы в условиях глобальных изменений: материалы IV международной научно-практической конференции (Калининград, 21–23 октября 2020 года). Т. 4, ч. 3. – Калининград: Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, 2020а. – С. 94-100.

Старк В. Н. Короеды // Фауна СССР, Жесткокрылые. – М., Л.: Наука, 1952. Т. 31. – 461 с.

Стриганова Б. Р. Питание почвенных сапрофагов. 1980 // Из: Избранные труды. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2017

Тарасевич В. Ф. Алексеев П. И. Включения пыльцы цветковых растений в балтийском янтаре (Калининградская область, поздний эоцен) // Ботанический журнал, т. 102, № 2. 2017. С. 206–213

Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.

Туркин Н. И. Реконструкция доминантного состава "янтарного леса" по растительным включениям в сукцините [Текст]: автореферат дис. ... канд. биол. наук: специальность 03.00.05 / Н. И. Туркин; [Калинингр. гос. ун-т]. - Калининград, 2003

Харин Г. С., Лукашина Н. П. Условия образования и корреляция янтареносной прусской свиты (верхний эоцен, Калининградская область) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2002. Т. 10. № 2. – С. 93-99.

Черепанов А. И. Усачи Северной Азии (Prioninae, Disteniinae, Lepturinae, Asteminae). – Новосибирск: Наука, Новосибирское отделение, 1979. – 700 с.

Черепанов А. И. Усачи Северной Азии (Cerambycinae). – Новосибирск: Наука, 1981, 215 с.

Чернова О. А. Отряд Ephemeroptera – Поденки // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 1. – М., Л.: Наука, 1964

Чернышев С. Э. Обзор фауны жуков малашек (Coleoptera, Malachiidae) Северной Азии // Евразиатский энтомол. журнал. 2005. 11(6). – С. 575-587

Чернышев С. Э. Новые таксоны жуков малашек (Coleoptera, Malachiidae) из балтийского янтаря // Палеонтологический журнал. 2020. № 3. – С. 67-75.

Чернышев С. Э., Щербаков М. В. Новый род и вид жуков дазитид (Coleoptera, Dasytidae) из балтийского янтаря // Палеонтологический журнал. 2021. № 2. – С. 60-64.

Шарова И. Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae). – М.: Наука, 1981. – 360 с.

Шилова А.И. Хирономиды Рыбинского водохранилища. – Л.: Наука, 1976. – 251 с.

Штакельберг А. А. Отряд Diptera – Двукрылые. Введение // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. V, Ч. 1. – Л.: Наука, 1969. – 807 с.

Янковский А. В. Определитель мошек (Diptera: Simuliidae) России и сопредельных территорий (бывшего СССР). – СПб.: Наука, 2002. – 569 с.

Abdullah M. New heteromorous beetles (Coleoptera) from the Baltic amber of eastern Prussia and gum copal of Zanzibar // *Trans. Roy. Entomol. Soc. London*. 1964. V. 116. № 13. – P. 329-346.

Alekseev V. I. Description of a second species of the narrow-waisted bark beetles (Coleoptera: Tenebrionoidea: Salpingidae) from Baltic amber (Tertiary, Eocene) // *Baltic J. Coleopterol.* 13(2). – P. 137 - 140

Alekseev V. I. New taxa of Baltic amber false darkling beetles (Coleoptera: Melandryidae) // *Baltic Journal of Coleopterology*. 2014. 14. – P. 79-96.

Alekseev V. I. Two new cocoon-forming beetles (Coleoptera: Cucujoidea: Bothrideridae) from Baltic amber // *Baltic Journal of Coleopterology*. 2015a. 15 (1). – P. 9-16.

Alekseev V. I. New cylindrical bark and ironclad beetles (Coleoptera: Zopheridae) from Baltic amber // *Baltic Journal of Coleopterology*. 2015b. 15. – P. 17-24.

Alekseev V. Coleoptera from the middle-upper Eocene European ambers: Generic composition, zoogeography and climatic implications // *Zootaxa*. 2017. 4290 (3). – P. 401-443.

Alekseev V. I. First record of *Cathartosilvanus* Grouvelle (Coleoptera: Silvanidae) from Baltic amber with description of a new species // *Baltic J. Coleopterol.* 2017a. 17(1).

Alekseev V. I. Third species of Salpinginae (Coleoptera: Tenebrionoidea: Salpingidae) from Baltic amber // *Palaeodiversity*. 2017b. 10 (1). – P. 117-121.

Alekseev V. I. A newly discovered extinct species of Sychitini Erichson (Coleoptera: Zopheridae: Colydiinae) from Baltic amber // *Euroasian Entomological Journal*. 2022. 21. – P. 364-368.

Alekseev V., Nabozhenko M. *Palorus platycotyloides*, the second fossil representative of the tribe Palorini from Baltic amber (Coleoptera: Tenebrionidae) // *Acta Zoologica Bulgarica*. 2017. 69. – P. 167-170.

Alekseev V., Alekseev P. New fossil cylindrical bark beetle (Zopheridae: Colydiinae: Gempylodini) from Eocene Baltic amber: An abnormal or intermediate form within Tenebrionoidea // *Palaeontologia Electronica*. 2019. 22.2.43A. –P. 1-10.

Alekseev V. I., Bukejs A. New Zopheridae (Coleoptera: Tenebrionoidea) from Baltic amber // *Zootaxa*. 2016. 4178(3). – 409 p.

Alekseev V. I., Bukejs A. Fossil Melandryidae (Coleoptera: Tenebrionoidea) from Eocene Baltic amber of the Sambian peninsula: new genus, six new species, new records and key to described taxa // *Zootaxa*. 2021. 4965 (1). – P. 142–166.

Alekseev V. I., Bukejs A. *Eustrophus praecursor* sp. nov.: the first Eocene species of Eustrophinae (Coleoptera: Tetratomidae) from Baltic amber // *Zootaxa*. 2022. 5165 (3). – P. 435–442.

Alekseev V. I., Telnov D. First fossil record of Ischaliidae Blair, 1920 (Coleoptera) from Eocene Baltic amber // *Zootaxa*. 2016. 4109 (5). – P. 595–599

Alekseev V. I., Tomaszewska W. New handsome fungus beetles (Coleoptera: Coccinelloidea: Anamorphidae, Endomychidae) from European amber of the Upper Eocene // *PalaeontologiaElectronica*. 2018. 21.1.6A. – P. 1-23.

Alekseev V. I., Bukejs A., Belles X. *Dignoptinus*, a new genus for fossil *Dignomus regiomontanus* Alekseev from Eocene Baltic amber, and new status for *Bruchoptinus Reitter* and *Pseudoptinus Reitter* (Coleoptera: Ptinidae) // *Fossil Record*. 2019. 22. – P. 65-72.

Alekseev V. I., Bukejs, A., Sontag, E. A new fossil species of *Bolitophagini* (Coleoptera: Tenebrionidae) from Baltic amber suggests the genus *Eledonoprius Reitter* is persistent in the Western Palaearctic since the Tertiary // *Zootaxa*. 2020. 4750(3). – P. 418–424.

Ander K. Die Insektenfauna des Baltischen Bernstein nebst damit verknüpften Zoogeographischen Problemen. *Acta Universitatis Lundensis (Noca Series)*. 1942. 38. – P. 1-83.

Anisyutkin L. N., Grohn C. New cockroaches (Dictyoptera: Blattina) from Baltic amber, with the description of a new genus and species: *Stegoblatta irmgardgroehni* // *Proceedings of the Zoological Institute RAS*. 2012. Vol. 316. № 3. – P. 193–202.

Archibald S., Farrell B. Wheeler's dilemma // *Acta zoologica cracoviensia*. 2003. 46. – P. 17-23.

Archibald S., Kehlmaier, C., & Mathewes, R. W. Early Eocene big headed flies (Diptera: Pipunculidae) from the Okanagan Highlands, western North America // *The Canadian Entomologist*. 2014. 146(04). – P. 429–443.

Archibald B., Rasnitsyn A. New early Eocene Siricomorpha (Hymenoptera: Symphyta: Pamphiliidae, Siricidae, Cephidae) from the Okanagan Highlands, western North America // *The Canadian Entomologist*. 2016. 148(2). – P. 209-228.

Arefina-Armitage T., Armitage B. Three new species of *Phylocentropus* Banks (Trichoptera: Dipseudopsidae) from Vietnam // *Insecta mundi*. 2011. 0193. – P: 1-6

Arillo A., Engel M. S. Rock Crawlers in Baltic Amber (Notoptera: Mantophasmatodea) // *American Museum Novitates*. Number 3539. 2006. – P. 1-10

Arnett J. R. H., Thomas M. C., Skelley P. E., Frank, J. H. (Eds.). *American Beetles*. Vol. II: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea (1st ed.). CRC Press, 2002.

Aspöck H. The biology of Raphidioptera: a review of present knowledge // *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 2002. 48(Suppl. 2), – P. 35-50.

Aspöck U., Aspöck H. Studies on new and poorly-known Rhachiberothidae (Insecta: Neuroptera) from sub-Saharan Africa // *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*. 1997. 99B. – P: 1-20

Aspöck U., Aspöck H., Xingyue Liu. The Nevrothidae, mistaken at all times: phylogeny and review of present knowledge (Holometabola, Neuropterida, Neuroptera) // *Dtsch. Entomol. Z.* 2017. 64 (2). – P. 77–110

Aspöck H., Liu, X. Y., Aspöck, U. The family Inocelliidae (Neuropterida: Raphidioptera): A review of present knowledge. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie*. 2012. 18. – P. 565-573.

Azar D., Nel A. First Baltic amber megapodagrionid damselfly (Odonata: Zygoptera) // *Annales de La Société Entomologique de France (N.S.)*. 2008. 44(4). – P. 451-457.

Bachofen-Echt A. *Der Bernstein und seine Einschlüsse* – Wien: Springer Verlag, 1949. – 204 p.

Badrawy, H. B. M., Mohammad, S. K. A revision of the Egyptian species of the genus *Actorthia* Kröber (Diptera: Therevidae: Phycinae) // *Zootaxa*. 2013. 3613(2).

Balke M., Hendrich L. †*Japanolaccophilus beatificus* sp. n. from Baltic amber and a key to the Laccophilinae genera of the World (Coleoptera: Laccophilinae) // *Zootaxa*. 2019. 4567(1). – 176 p.

Bao T., Walczynska K., Bojarski B., Jarzembowski E., Rust J. A new species of tumbling flower beetle (Coleoptera: Mordellidae) from Baltic amber // *Paläontologische Zeitschrift*. 2019. 93. – P. 31-36

Baranov V., Pérez-de la Fuente R., Engel M. S., Hammel J. U., Kiesmüller C., Hörnig M. K., Pazinato P. G., Stahlecker C., Haug C., Haug J. T. The first adult mantis lacewing from Baltic amber, with an evaluation of the post-Cretaceous loss of morphological diversity of raptorial appendages in Mantispidae. // *Fossil Record*. 2022. 25(1). – P 11-24.

Barbara K. A. American Cockroach, *Periplaneta americana* (Linnaeus) (Insecta: Blattodea: Blattidae) (англ.). – Florida: Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 2005. – P. 1-5.

Barber-James H., Sartori M., Gattolliat J.-L. and Webb J. 2013 Jan 21, World checklist of freshwater Ephemeroptera species. World Wide Web electronic publication. Available online at <http://fada.biodiversity.be/group/show/35>. [Дата обращения 18.11.2020].

Batelka J., Perkovsky E., Prokop J. Diversity of Eocene Ripiphoridae with descriptions of the first species of Pelecotominae and larva of Ripidiinae (Coleoptera). // *Zoological Journal of the Linnean Society*. 2019. XX. – P. 1-22.

Bauernfeind E., Soldan T. The Mayflies of Europe (Ephemeroptera). // Apollo Books, Ollerup, Denmark, 2012. – 781 pp.

Baz A., Ortuño, V. M. New genera and species of empheriids (Psocoptera: Empheriidae) from the Cretaceous amber of Alava, northern Spain. // *Cretaceous Research*, 2001. 22(5). – P. 575–584.

Beccaloni, G. W. 2014. Cockroach Species File Online. Version 5.0/5.0. World Wide Web electronic publication. <<http://Cockroach.SpeciesFile.org>> [Дата обращения 11 июля 2019].

Bechev D. First record of *Bolitophila japonica* (Diptera: Bolitophilidae) for continental Asia // *ZooNotes*. 2009. 2. – P. 1-2

Bechev D. Recent Holarctic species of the genus *Anaclileia* Meunier (Insecta, Diptera: Mycetophilidae). – *Reichenbachia Museum fuer Tierkunde*. Dresden. 1990. Band 28. № 13. – S. 67–71.

Bechly G. New fossil damselflies from Baltic amber with description of a new species, a redescription of *litheuphae carpenteri* Fraser, and a discussion on the phylogeny of Epallagidae // *International Journal of Odonatology*. 1998. № 1. – P. 33-63.

Bechly G., Wichard W. Damselfly and dragonfly nymphs in Eocene Baltic amber (Insecta: Odonata), with aspects of their palaeobiology // *Palaeodiversity*. 2008. 1. – P. 37-73.

Bell W. J., Roth L. M., Nalepa C. A. *Cockroaches: Ecology, behavior, and natural history*. Johns Hopkins University Press, 2007. – P. 230.

Belokobylskij S. A., Dubovikoff D. A., Manukyan A. R., Zharkov D. M. Braconid parasitoids of ants (Hymenoptera, Braconidae, Euphorinae, Neoneurini) from Baltic amber with a discussion of records of fossil larvae parasitizing ant workers. In: Proshchalykin MYu, Gokhman VE (Eds) *Hymenoptera studies through space and time: A collection of papers dedicated to the 75th anniversary of Arkady S. Lelej*. *Journal of Hymenoptera Research* 84. – P. 29–43.

Belokobylskij S. A., Manukyan A. R. Doryctinae (Hymenoptera, Braconidae) from Baltic amber: description of a new genus and species // *Zootaxa*. 2026. 5249(5). – P. 577-584.

Berner L. A Review of the Mayfly Family *Metretopodidae*. *Transactions of the American Entomological Society*, 1978. 104(2). – P. 91–137.

Blagoderov V., Krzeminski W., Skibińska K. A new species of *Micrepimera* Matile (Diptera: Keroplatidae) from Baltic Amber // *Palaeoentomology*. 2019. 2. – P. 643-649. 10.11646/palaeoentomology.2.6.15.

Blazhchishin A. I. Submarine amber-bearing deposits in the South-eastern Baltic // *Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg*, Heft 85, 2001. S. 203-210.

Bogri A., Solodovnikov A., Żyła D. Baltic amber impact on historical biogeography and palaeoclimate research: oriental rove beetle *Dysanabatium* found in the Eocene of Europe (Coleoptera, Staphylinidae, Paederinae). *Special Papers in Palaeontology*. 2018. P. 1-20.

Bolton B. *Identification Guide to the Ant Genera of the World*. Harvard University Press, Cambridge, 1994.

Borkent A. 2012. *World Species of Biting Midges (Diptera: Ceratopogonidae)* <http://wx.inhs.illinois.edu/files/8413/4219/9566/CeratopogonidaeCatalog.pdf>

Borkent A. World catalog of extant and fossil Chaoboridae (Diptera) // *Zootaxa*. 2014. 3796 (3). – P. 469-493.

Borowiec M.L. Generic revision of the ant subfamily Dorylinae (Hymenoptera, Formicidae). *ZooKeys*. 2016. 608. – P. 1-280.

Bright, D., Poinar, G. Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera) from Dominican Republic Amber. *Annals of the Entomological Society of America*. 1994. 87. – P. 170-194.

Brown, B. V. 2017. *Phorid Catalog (PCAT)*. Online data for phorid flies. Disponibleen: <http://phorid.net/pcat/index.php>. [Дата обращения 16.03.2020].

Brunke A., Żyła D., Yamamoto Sh., Solodovnikov A. Baltic amber Staphylinini (Coleoptera: Staphylinidae: Staphylininae): a rove beetle fauna on the eve of our modern climate // *Zoological Journal of the Linnean Society*. 2019. Vol 187. Issue 1. – P. 166–197.

Bukejs A. New genus and species of Lamprosomatinae (Coleoptera: Chrysomelidae) from Eocene Baltic amber // *Palaeontologia Electronica*. 2019. 22.2.33A 1-10.

Bukejs A., Alekseev V. Description of the second fossil Baltic amber species of Monotomidae (Coleoptera: Cucujoidea) // *Zootaxa*. 2015. 3946. – P. 445-450.

Bukejs A., Alekseev V., Jäch M. The riffle beetles (Coleoptera: Elmidae) of the Eocene Baltic amber: *Heterelmis groehni* sp. nov. and *Heterlimnius samlandicus* (Bollow, 1940) comb. nov. // *Zootaxa*. 2015. 3986. – P. 452-460.

Bukejs A., Alekseev V., Legalov A. A new Eocene genus of the subtribe Tylodina (Coleoptera: Curculionidae) and notes concerning local differences of Baltic amber in the Kaliningrad Region // *Fossil Record*. 2020. 23. – P. 75-81.

Bukejs A., Alekseev V., McKellar R. C. *Passandra septentrionaria* sp. nov.: the first described species of Passandridae (Coleoptera: Cucujoidea) from Eocene Baltic amber // *Zootaxa*. 2016. 4144(1). – P. 117-123.

Bukejs A., Alekseev V., Pollock D. A. Waidelotinae, a new subfamily of Pyrochroidae (Coleoptera: Tenebrionoidea) from Baltic amber of the Sambian peninsula and the interpretation of Sambian amber stratigraphy, age and location // *Zootaxa*. 2019. 4664(2). – P. 261-273.

Bukejs A., Bellés X., Alekseev V. I. A new species of Dignomus Wollaston (Coleoptera: Ptinidae) from Eocene Baltic amber // *Zootaxa*. 2018. 4486(2). – P. 195-200.

Bukejs A., Legalov A. Two new species of the family Rhynchitidae (Coleoptera: Curculionoidea) from Eocene Baltic amber, with key to species and assumed trophic relationships // *Fossil Record*. 2021. 24. – P.117-127.

Bukejs A., Moseyko Alexey G., Alekseev V. I. *Eocenocolaspis* gen. nov., a new genus of Eumolpinae (Coleoptera: Chrysomelidae) from Baltic amber preserving metallic sheen from the Eocene epoch // *Historical Biology*. 2023. Vol. 35. № 10. – P. 1771–1777

Bukejs A., Kirejtshuk A. G. A new species of the genus Smicrips Le Conte (Coleoptera: Smicripidae) from Baltic Amber // *Paleontol. J*, 2015. Vol. 49. № 13. – P. 1417–1419.

Bustamante-Navarrete A. First record of *Chaeteessa nigromarginata* from Peru (Mantodea: Chaeteessidae) // *Fragmenta entomologica*. 2018. 50 (2). – P. 171-174

Byers G. W., Thornhill R. Biology of the Mecoptera. *Annual Review of Entomology*. 1983. 28. P. 203-228.

Cai C., Ślipiński A., Huang D. First false jewel beetle (Coleoptera: Schizopodidae) from the Lower Cretaceous of China // *CretaceousResearch*. 2015. 52. – P. 490-494.

Cao J., Huang Z. A new species of the genus *Celosia* Winnertz from Tibet, China (Diptera: Mycetophilidae) // *Entomologica Fennica*. 2016. 27. – P. 77-80.

Carpenter F. The Baltic Amber Mecoptera // *Psyche: A Journal of Entomology*. 1954. 61(1). – P. 31-40.

Carpenter F. The Baltic Amber Snake-Flies (Neuroptera) // *Psyche*. 1956. Vol. 63. № 3 – P. 77-81 10.1155/1956/97248.

Caruso C., Wichard W. Overview and descriptions of fossil Stoneflies (Plecoptera) in Baltic Amber // *Entomologie heute*. 2010. 22. – P. 85-97

Caruso C., Wichard W. Paleogeographic Distribution of Leuctridae and Nemouridae Genera Preserved in Baltic Amber, with the Description of *Palaeopsole weiterschani* n. gen., n. sp. (Plecoptera) // *Entomologie heute*. 2011. 23. – P. 69-77.

Caspary R. Pflanzliche Reste aus der Bernsteinbildung. Privatsitzung am 4. October. Schriften der Königlichen Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 1872. 13. – S. 17-18.

Cavalleri A., Lindner Mariana F., Mendonça Milton de S. New Neotropical Haplothripini (Thysanoptera: Phlaeothripidae) with a key to Central and South American genera // *Journal of Natural History*. 2016. 50:21-22. – P. 1389-1410.

Charles E. Systematics of whiteflies (Aleyrodidae: Aleurodicinae): their distribution, phylogeny and relationship with parasitoids. Thesis or dissertation. 2010

Chen Z.-T. *Baltileuctra* gen. nov., a new genus of Leuctridae (Insecta: Plecoptera) in Baltic amber. *Zootaxa*. 2018a; № 4407(2). – P. 281-287

Chen Z.-T. Description of *Euroleuctra* gen. nov., a new fossil genus of Leuctridae (Insecta: Plecoptera) in Eocene Baltic amber. *Zootaxa*. 2018b. № 4462(2). – P. 291-295.

Chen Z.-T. First record of subfamily Brachypterainae (Plecoptera: Taeniopterygidae) in Baltic amber: a new genus and species *Zootaxa*. 2018c. 4527(4). – P. 569-574

Chény C., Wang B., Perrichot V. A new genus of myrmicine ant (Hymenoptera: Formicidae) from Eocene Baltic amber // *Comptes Rendus Palevol*. 2019. Vol. 18, Issue 6. – P. 589-597.

Choi, J.; Cha, D.; Kim, D.-S.; Lee, S. Review of Japanese Pine Bast Scale, *Matsucoccus matsumurae* (Kuwana) (Coccomorpha: Matsucoccidae), Occurring on

Japanese Black Pine (*Pinus thunbergii* Parl.) and Japanese Red Pine (*P. densiflora* Siebold & Zucc.) from Korea // *Forests*. 2019. 10, 639. – P. 1-14.

Choufani J., Azar D., Nel A. The oldest amphientomete booklouse from Lower Cretaceous amber of Lebanon (Psocodea: Troctomorpha) // *Insect Systematics & Evolution*. 2011. 42. – P. 149-159

Cigliano, M. M., Braun H., Eades D.C., Otte D. Orthoptera Species File. Ver. 5.0/5.0. <<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>>. [Дата обращения 17.05.2020].

Cockerell, T. D. A. Descriptions of Hymenoptera from Baltic amber. *Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut und der Bernsteinsammlung der Universität Königsberg*. 1909. 50. – P. 1-20.

Conwentz H. Die flora des Bernsteins, zweiter Band: Die Angiospermen des Bernsteins. Danzig. 1886. 140 s.

Conwentz H. Monographie der Baltischen Bernsteinbaume. Danzig. 1890. – 151 s.

Coscarón S., Papavero N. Catalogue of Neotropical Diptera. Tabanidae // *Neotropical Diptera*. 2009. 16. – P. 1-199

Cranston P. <http://chirokey.skullisland.info>. 2010. [Дата обращения 31.05.2019]

Curler G. R., Skibińska K. Paleotelmatoscopus, a proposed new genus for some fossil moth flies (Diptera Psychodidae, Psychodinae) in Eocene Baltic amber, with description of a new species // *Zootaxa*. 2021. 4927 (4). – P. 505-524

Czeczott, H. The flora of the Baltic amber and its age. *Prace Muzeum Ziemi*. 1961. 4. – P. 119-145

Czylok A. Two representatives of the genus *Mindarus* (Homoptera, Aphidoidea, Mindaridae) in Baltic amber // *Ann. Naturhist. Mus. Wien* 92 A 73-77 Wien, 1991.

Dahl C. Trichoceridae (Dipt.) from the Baltic Amber. *Insect Systematics & Evolution*. 1961. 2(1). – P. 29–40.

Damgaard J. Evolution of the semi-aquatic bugs (Hemiptera: Heteroptera: Gerromorpha) with a re-interpretation of the fossil record // *Acta entomologica Musei nationalis Pragae*. 2008. Vol. 48(2) – P. 251-268.

Davidian E. M., Manukyan A. R., Belokobylskij S. A. A new genus and species of the aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) from Baltic amber // *Zootaxa*. 2022 Jul 18. 5165(4). – P. 520-526.

Delclos X., Penalver E., Arillo A., Engel M. S., Nel A., Azar D., Ross A. New mantises (Insecta: Mantodea) in Cretaceous ambers from Lebanon, Spain, and Myanmar // *Cretaceous Research*. 2016. 60. – P. 91-108

Demoulin, G. Contribution à la connaissance des Ephéméroptère de l'amber oligocène de la Baltique // *Entomologiske Meddelelser*. 1965. 34. – P. 143–153.

DeWalt R. E., Maehr M. D., Hopkins H., Neu-Becker U., Stueber G. Plecoptera Species File Online. Version 5.0/5.0. 2020. [Дата обращения 08.02.2020].

Di Russo C., Rampini M. A new species of the genus *Rhaphidophora* from Seram island (Moluccas, Indonesia) with notes on the geographic distribution of the subfamily Rhaphidophorinae (Orthoptera, Rhaphidophoridae) // *International Journal of Entomology Research*. 2017. Vol. 2; Issue 2. P. 55-58.

Dietrich C. H., Gonçalves A. C. New Baltic amber leafhoppers representing the oldest Aphrodinae and Megophthalminae (Hemiptera, Cicadellidae) // *European Journal of Taxonomy*. 2014. 74. – P. 1-13.

Dlussky G. M., Rasnitsyn A. P. Ants (Insecta: Vespida: Formicidae) in the Upper Eocene Amber of Central and Eastern Europe // *Paleontological Journal*. 2009. Vol 43, № 9, – P. 1024-1042.

Dlussky G, Wappler T., Wedmann S. Fossil ants of the genus *Gesomyrmex* Mayr (Hymenoptera, Formicidae) from the Eocene of Europe and remarks on the evolution of arboreal ant communities // *Zootaxa*. 2009. 2031. – P. 1-20.

Drohojowska J., Szwedo J. New Aleyrodidae (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodomorpha) from Eocene Baltic amber // *Polish Journal of Entomology*. 2011. 80(4). – P. 659–677.

Harper D. T., Zeebe R., Hönisch B., Schrader C. D., Lourens L. J., Zachos J. C. Subtropical sea-surface warming and increased salinity during Eocene Thermal Maximum 2 // *Geology*. 2017. 46 (2). – P. 187–190.

Emeljanov A., Shcherbakov D. New planthoppers of the tribe Achilini (Homoptera, Fulgoroidea, Achilidae) from Baltic amber // *Paleontological Journal*. 2009. № 43. – P. 1008-1018.

Emeljanov A., Shcherbakov D. A new genus and species of Dictyopharidae (Homoptera) from Rovno and Baltic amber based on nymphs // *ZooKeys*. 2011. 130. – P. 175-184.

Engel M. S. A new fossil snake-fly species from Baltic amber (Raphidioptera: Inocelliidae) // *Psyche*. 1995. 102. – P. 187–193.

Engel M. S. Two New Termites in Baltic Amber (Isoptera) // *Journal of the Kansas Entomological Society*, 2008. 81(3). – P. 194-203.

Engel M. S. A monograph of the Baltic amber bees and evolution of the Apoidea (Hymenoptera) // *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 2009. № 259. – P. 1-192.

Engel M. S., Grimaldi D. A. The Neuropterid Fauna of Dominican and Mexican Amber (Neuropterida: Megaloptera, Neuroptera) // *American Museum Novitates Number*. 2007. 3587. – P. 1-58.

Engel M. S., Grimaldi D., Krishna K. A Synopsis of Baltic amber termites (Isoptera) // *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*. 2007. № 372, Ser. B. – P. 1-20.

Engel M. S., Grimaldi D., Krishna K. Termites (Isoptera): Their Phylogeny, Classification, and Rise to Ecological Dominance // *American Museum Novitates*, 2009. 3650. P. 1-27.

Engel M. S., Perkovsky E. E. Psocoptera (Insecta) In Eocene Rovno Amber (Ukraine) // *Vestnik zoologii*. 2006. 40(2). – P. 175–179.

Evenhuis, N. L. Catalog of the fossil flies of the world (Insecta: Diptera) website. Available at: <http://hbs.bishopmuseum.org/fossilcat/fossvermileo>. Html Version. 1994. [Дата обращения 25.04.2020].

Evenhuis N. L. Catalog of the fossil flies of the world (Insecta: Diptera) website. Available at: <http://hbs.bishopmuseum.org/fossilcat/fosskero>. Html Version. 1997. [23.04.2020]

Evenhuis, N. L. Catalog of the fossil flies of the world (Insecta: Diptera) website. Available at: <http://hbs.bishopmuseum.org/fossilcat/pdf/fossstrat.pdf>. Html Version. 2001. [Дата обращения 09.03.2020].

Evenhuis, N. L. Catalog of the fossil flies of the world (Insecta: Diptera) website. Available at: <http://hbs.bishopmuseum.org/fossilcat/fossoestrud>. html Version. 2011. [Дата обращения 24.04.2020].

Evenhuis N. L. Catalog of the fossil flies of the world (Insecta: Diptera) website. Available at: <http://hbs.bishopmuseum.org/fossilcat/pdf/fossconop.pdf>. Version. 2014. [Дата обращения 15.04.2020].

Evenhuis N. L. New microbombyliids (Diptera: Mythicomysiidae) from Eocene Baltic and Rovno ambers, with notes on previously described amber species // *Zootaxa*. 2013. 3731 (3). – P. 371–380.

Faccoli M., Sidoti A. Description of *Phloeosinus laricionis* sp. n. (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), a new bark beetle species from southern Europe // *Zootaxa*. 2013. 3722. – P. 92-100.

Fanti Fabrizio. Two new *Malthodes* and a new *Podistra* from Eocene Baltic amber (Coleoptera, Cantharidae). *Baltic Journal of Coleopterology*. 2021. 21. P. 1-9.

Fanti F., Pankowski M. A new fossil *Silis* Charpentier, 1825 from Baltic amber (Cantharidae, Silinae, Silini) // *Zootaxa*. 2022. 5195 (1). – P. 087–091.

Favret C., Havill N. P., Miller G. L., Sano M., Victor B. Catalog of the adelgids of the world (Hemiptera, Adelgidae) // *ZooKeys* 534. 2015. P. 35-54

Favret C., Nielsen C. A New Species of *Mindarus* (Hemiptera: Aphididae) on the Endangered Guatemalan Fir // *Annals of the entomological society of America*. 2008. Vol. 101. № 5. – P. 833-836.

Feng Q, Tong X. First record of an extant species of the family Stenurothripidae from China (Insecta: Thysanoptera) // *Zootaxa*. 2021 Sep 22. 5040(3). P. 448-450

Ferrer M., Marvaldi A., Tognelli M. First records of three species of *Oxycraspedus* Kuschel (Coleoptera: Belidae) in Argentina and use of a predictive model to compare their potential distribution with the range of their host-plant, *Araucaria araucana* // *Revista chilena de historia natural*. 2007. № 80. P. 327-333.

Ferwer W., Nel A. A new damselfly genus and species from Baltic amber (Odonata: Zygoptera: Euphaeidae) // BSGF - Earth Sciences Bulletin. 2020. 191, 12. – P.1-4.

Fischer T. C. Pygmy moths (Lepidoptera, Nepticulidae) from Baltic Amber (Eocene) // Zitteliana. 2013. Band 53. – P. 85-92.

Fischer T. C. *Bucculatrix rycki* – the first fossil adult Ribbed Cocoon Maker Moth (Bucculatricidae, Lepidoptera) // Zitteliana A. 2015. 55. – P. 115 – 119.

Fischer T., Hörnig M. Mating moths (Tineidae, Ditrysia, Lepidoptera) preserved as frozen behavior inclusion in Baltic Amber (Eocene) // Palaeontologia Electronica. 2019. 22.1.7A. – P. 1-11.

Fischer T. C., Michalski A., Hausmann A. Geometrid caterpillar in Eocene Baltic amber (Lepidoptera, Geometridae) // Scientific reports. 2019. 9(1). 17201.

Fleck G., Waller A., Serafin J., Nel A. The oldest Calopterygidae in the Eocene Baltic amber (Odonata: Zygoptera) // Zootaxa. 2009. Vol. 1985. № 1. P. 52-56.

Fowler M. A possible leaf blotch miner moth (Lepidoptera: Gracillariites) from Mid-Eocene Baltic amber // The Entomologist's Record and Journal of Variation. 2019. 131. P – 40–46.

Gagné R. J., Jaschhof M. A Catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the World. Fourth Edition. Digital. 2017. – 762 p.

Gębicki C., Szwedo J. *Kulickamia jantaris* gen. et sp. n. from Baltic amber (Hemiptera: Fulgoroidea: Cixiidae) // Polish Journal of Entomology. 2000a. 69. – P. 167-173.

Gębicki C., Szwedo J. The first record of fossil Mileewinae from Eocene Baltic amber (Hemiptera: Membracoidea: Cicadellidae) // Annales Zoologici. 2001. 51. – P. 417–422.

Gębicki C., Szwedo J. The first ugyopine planthopper *Serafinana perperunae* gen. and sp. n. from Eocene Baltic amber (Hemiptera, Fulgoroidea: Delphacidae) // Polish Journal of Entomology. 2000b. 69. P. 389-395.

Germar, E. F. Insecten in Bernstein eingeschlossen, beschrieben aus dem akademischen Mineralien-Cabinet zu Halle. *Magazin der Entomologie*. 1813. 1 – P. 11–18.

Gillung J. P., Nihei, S. S. Evolution of Philopotinae, with a revision and phylogeny of the New World spider fly genus *Philopota* Wiedemann (Diptera, Acroceridae) // *Zoological Journal of the Linnean Society*. 2016. 176(4). – P.707-780.

Gillung J. P., Winterton S. L. A review of fossil spider flies (Diptera: Acroceridae) with descriptions of new genera and species from Baltic Amber // *Journal of Systematic Palaeontology*. 2017. 16(4). – P. 325–350.

Gnezdilov, V. M., Bourgoïn T. On the taxonomic position of *Issus reticulatus* Bervoets, 1910 (Hemiptera: Fulgoroidea: Issidae) from Baltic amber // *Entomological Review*. 2016. 96(5). – P. 631-633.

Gnezdilov V. M, Holzinger W. E., Wilson M. R. The western Palaearctic Issidae (Hemiptera, Fulgoroidea): an illustrated checklist and key to genera and subgenera // *Proceedings of the Zoological Institute RAS*. 2014. Vol. 318, Supplement 1. – P. 1-124

Gómez R. A., Damgaard A. L. A rare diving beetle from Baltic amber: *Hydrotrupes prometheus* new species reveals former widespread distribution of the genus (Coleoptera, Dytiscidae) // *Journal of Paleontology*, 2014. 88(4) – P. 814–822.

Godunko R. J. A new fossil subgenus and species of the genus *Ecdyonurus* Eaton, 1868 from Eocene Baltic Amber (Ephemeroptera: Heptageniidae) // *Genus* 15(3): 2004. P. 323-328

Godunko R. J., Alba-Tercedor J., Grabowski M. et al. Cenozoic origins of the genus *Calliarcys* (Insecta, Ephemeroptera) revealed by Micro-CT, with DNA barcode gap analysis of *Leptophlebiinae* and *Habrophlebiinae*. 2022. *Sci Rep* 12, 15228.

Godunko R. J., Kłonowska-Olejniki M. The first fossil representative of the genus *Anaetris* Edmunds, 1972 (Insecta: Ephemeroptera: Acanthametropodidae) from the Eocene Baltic amber // *Annales Zoologici*, 2006. Vol. 56, № 4. –P. 785-790.

Godunko R., Neumann C. Fossil mayfly collections of the Museum für Naturkunde, Humboldt University Berlin. I. *Electroletussoldani* gen. and sp. nov.

(Ephemeroptera: Ameletidae) from the Eocene Baltic amber // *Annales Zoologici*, 2006. 56. – P. 175-180.

Godunko R. J., Neumann C., Staniczek A. H. Revision of fossil Metretopodidae (Insecta, Ephemeroptera) in Baltic amber – Part 4: Description of two new species of *Siphloplecton* Clemens, 1915, with notes on the new *S. jaegeri* species group and with key to fossil male adults of *Siphloplecton* // *ZooKeys*. 2019. 898. – P. 1-26.

Goeppert H. R., Berendt G. C. *Der Bernstein und die in ihm befindlichen Pflanzenreste der Vorwelt*. Berlin. 1845. – 126 s.

Gorochov A. V. New and little-known orthopteroid insects (Polyneoptera) from fossil resins: Communication 4 // *Paleontological Journal*, 2010. 44(6). – P. 657-671.

Gotwald W.H. Mouthpart Morphology of the Ant *Aneuretussimoni* // *Annals of the Entomological Society of America: journal*, 1970. Vol. 63, № 4. – P. 950-952.

Greenwalt D. The first fossil New World Dixidae with a critical discussion of generic definitions // *Palaeontologia Electronica*. 2016. 19.3.55A. – P. 1-32.

Grichanov I. A checklist of species of the family Dolichopodidae (Diptera) of the World arranged by alphabetic list of generic names // <http://dolicho.narod.ru/Genera3.htm#s>. 2016. [Дата обращения 05.02.2020].

Grichanov I., Negrobov O.P. Peloropeodinae (Diptera: Dolichopodidae) from Baltic amber // *Caucasian Entomological Bulletin*. 2018. 14. – P. 95-104.

Grichanov I. Y., Selivanova O. V., Negrobov O. P. A Brief Synopsis of Palaearctic genera of the family Dolichopodidae (Diptera) // *Українська ентомофауністика*. 2011. 2(2). – P. 11-40.

Grimaldi D. A., Engel M. S. Extralimital Fossils of the “Gondwanan” Family Sphaeropsocidae (Insecta: Psocodea) // *Author(s): Source: American Museum Novitates*, 2006. № 35-23. – P. 1-18.

Hamerlík L., Da Silva F. L. First record of the genus *Heterotrissocladius* (Chironomidae: Orthoclaadiinae) from the Neotropical region // *Chironomus Journal of Chironomidae Research*, 2018. № 31. – P. 43-46.

Handlirsch A. *Fossilien Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen*. – Leipzig, 1906-1908. – 1480 s.

Hauser M. Baltic amber Therevidae and Apsilocephalidae (Diptera) // *Studia* (Lisbon, Portugal). 2007. 14. – P. 37-59.

Hauser M., Winterton S., Kirk-Spriggs A., Holston, K. 49 Therevidae In book: *Manual of Afrotropical Diptera. Vol. 2. Nematocerous Diptera and lower Brachycera.* 2017. – P. 1183-1208

Háva J. *World Catalogue of Insects. Volume 13. Dermestidae (Coleoptera).* Leiden/ Boston: Brill, 2015. XXVI + 419 p.

Háva J., Alekseev V. Contribution to the palaeofauna of Dermestidae (Coleoptera) from Baltic and Bitterfeld amber // *Zoology and Ecology*, 2015. Vol. 25, № 2, – P. 154-156

Heads, S. W., Thomas, J., Wang, Y. A remarkable new pygmy grasshopper (Orthoptera, Tetrigidae) in Miocene amber from the Dominican Republic // *ZooKeys*. 2014. 429. P. 87–100

Heer O. *Miocene baltische Flora. Beiträge zur Naturkunde Preußens 2.* Königsberg: Koch, 1869. – 104 s.

Heikkilä M., Brown J., Baixeras J., Mey W., Kozlov M. Re-examining the rare and the lost: A review of fossil Tortricidae (Lepidoptera) // *Zootaxa*. 2018. 4394 (1). – P. 41-60.

Heiss, E., Golub, V. Reconsideration of Baltic amber "Sinalda" with description of a new genus and species (Hemiptera, Heteroptera, Tingidae). *Linzer biologische Beiträge*. 2013. 45. – P. 1865-1871.

Henao-Sepúlveda C, Wolff M, Amorim D. S. Revision of the Neotropical *Neuratelia Rondani* (Diptera, Mycetophilidae, Sciophilinae): two new species, a new combination, and a new synonym // *ZooKeys*. 2019. 861. – P. 63-79.

Hendrich L., Balke M. A Baltic amber species of the diving beetle genus *Coptotomus* Say, 1830 (Coleoptera Dytiscidae: Coptotominae) // *Zootaxa*. 2020. 4895 (2). – P. 285-290.

Henning W. Bombyliidae in Kopal und im Baltischen Bernstein (Diptera: Brachycera). – *Stuttgarter Beitr. Naturk.* 1966a. 166. – P. 1-18

Henriques-Oliveira A. L., Dumas L. L. Two new species of Triplectides (Trichoptera: Leptoceridae) from South America // *Zoologia*. 2015. 32 (1). – P. 66-70.

Heraty J. M., Darling D. C. Fossil Eucharitidae and Perilampidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) from Baltic Amber // *Zootaxa*. 2009. 2306. – P. 1-16.

Herczek A. *Amberofulvius dentatus*, a new genus and species of the subfamily Cylapinae (Heteroptera, Miridae) in Baltic amber. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A*, 1991. 92. – P. 79-84.

Herczek A., Popov Y.A. On the mirid genera *Archeofulvius* Carvalho and *Balticofulvius* n. gen. from the Baltic amber (Heteroptera: Miridae, Cylapinae). *Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg*, 1997. 80. – P. 179-187.

Herczek A., Popov Y. A. New plant bugs (Insecta, Hemiptera, Heteroptera, Miridae) from the Eocene Baltic amber // *Denisia*. 2009. 26, N.S. 86. – P. 93-98.

Herczek A., Popov Y. A. A new peculiar isometopine genus (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) from the Eocene Baltic amber // *Zootaxa*. 2012. 3196. – P. 64-68

Herczek A., Popov, Y. A., Brożek, J. New Plant Bugs of the Tribe Hallodapini (Heteroptera: Miridae: Phylinae) from the Eocene Baltic Amber // *Annales Zoologici*. 2010. 60(4). – P. 583-588.

Herczek A., Popov Y. A., Gorczyca J. *Psallops niedzwiedzki*, a new species from Ghana with a key to African species (Heteroptera, Miridae, Psallopinae) // *ZooKeys*. 2016. 603(4). – P. 161-169.

Herczek A., Popov Y., Kania I. A new find of a peculiar cylapine bug (Hemiptera: Heteroptera, Miridae) from the Eocene Baltic amber. *Annals of the Upper Silesian Museum // Entomology*. 2005. – P. 81-86.

Hernando C., Szawaryn K., Ribera I. A new species of *Platypelochares* from Baltic amber (Coleoptera: Limnichidae) // *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*. 2018. 58 (1). – P. 17–20.

Heterick B.E., Shattuck S. Revision of the ant genus *Iridomyrmex* (Hymenoptera: Formicidae). Magnolia Press Auckland, New Zealand, *Zootaxa*. 2011. 2845. – P. 1-174.

Hoffeins Ch., Hoffeins H.W., Jaschhof M. First record of *Antlemon* Loew (Diptera: Keroplatidae) in Baltic amber // *Studia dipterologica*. 2010. 17. – P. 143-149.

Hoffeins Ch., Hoffeins H. Untersuchungen über die Häufigkeit von Inklusionen in Baltischem und Bitterfelder Bernstein (Tertiär, Eozän) aus unselektierten Aufsammlungen unter besonderer Berücksichtigung der Ordnung Diptera [On the frequency of inclusions in Baltic and Bitterfeld amber (Tertiary, Eocene) from unselected material, with special reference to the order Diptera] // *Studia dipterologica*. 2003. 10. – P. 381-392.

Hörnschemeyer T. New species of *Electribius* Crowson 1973 (Coleoptera: Armatopodidae) from Baltic amber // *Paläontologische Zeitschrift*, 1998. 72. – P. 299–305.

Hutchinson D. K., Coxall H. K., Lunt D. J., Steinhorsdottir M., de Boer A. M., Baatsen M., von der Heydt A., Huber M., Kennedy-Asser A. T., Kunzmann, L., Ladant J.-B., Lear C. H., Moraweck K., Pearson P. N., Piga, E., Pound, M. J., Salzmann, U., Scher, H. D., Sijp, W. P., Śliwińska, K. K., Wilson, P. A., and Zhang Z. The Eocene–Oligocene transition: a review of marine and terrestrial proxy data, models and model–data comparisons // *Clim. Past*, 2021. 17. – P. 269-315

Iakovleva A. I., Aleksandrova G. N., Mychko E. V. Late Eocene (Priabonian) dinoflagellate cysts from Primorsky Quarry, southeast Baltic coast, Kaliningrad Oblast, Russia // *Palynology*. 2021. – P. 1-40.

Ito T., Wisseman R. W., Morse J. C., Colbo M. H., Weaver III J. S. The genus *Palaeagapetus* Ulmer (Trichoptera, Hydroptilidae, Ptilocolepinae) in North America // *Zootaxa*, 2014. 3794(2). – P. 201-221.

Jepson J. A review of the current state of knowledge of fossil Mantispidae (Insecta: Neuroptera) // *Zootaxa*. 2015. 3964. – P. 419-432.

Jepson J., Penney D., Green D. A new species of brown lacewing (Neuroptera, Hemerobiidae) from Eocene Baltic amber // *Zootaxa*. 2010. 2692. – P. 61–68.

Johnson K., Smith V. Psocodea Species File Online. Version 5.0/5.0. <http://Psocodea.SpeciesFile.org>. 2018. [Дата обращения 19.02.2020].

Kang Z., Xue Z., Zhang X. New species and record of Ptychoptera Meigen, 1803 (Diptera: Ptychopteridae) from China // *Zootaxa*. 2019. 4648(3). – P. 455–472.

Kania I. Subfamily Limoniinae Speiser, 1909 (Diptera, Limoniidae) from Baltic amber (Eocene): the genus *Trichoneura* LOEW, 1850. *Acta Zoologica Cracoviensia*. 2015. 58(1). – P. 1–19.

Kania J., Legalov, A. A. A New genus of Tooth-Nosed Snout Weevils (Coleoptera: Rhynchitidae) in Baltic Amber // *Paleontol. J.* 2019. 53. – P. 1040-1044.

Kathirithamby J., Henderickx H. First record of the Strepsiptera genus *Caenocholax* in Baltic amber with description of a new species // *Phegea*. 2008. 36 (4). – P. 149-156.

Katsuma N., Kuranishi R. Redescription of *Triplectides misakianus* (Matsumura 1931) (Trichoptera, Leptoceridae) in Japan with notes on its habitat. *Zoosymposia*. 2016. 10. – P. 234-242.

Kazantsev S. New omethid and lampyrid taxa from the Baltic Amber (Insecta: Coleoptera). *Zootaxa*. 2012a. 3186. – P. 59-63.

Kazantsev S. A new Luciolinae firefly (Coleoptera: Lampyridae) from the Baltic Amber. *Russian Entomological Journal*. 2012b. 21 (3). – P. 319-320.

Kazantsev S. *Protolycus gedaniensis* gen. et sp. nov., the first Baltic amber representative of Lycini (Coleoptera: Lycidae: Lycinae). *Palaeoentomology*. 2019. 2. – P. 327-332.

Kazantsev S. V. New Baltic amber soldier beetles (Insecta: Coleoptera: Cantharidae) with some taxonomic notes // *Palaeoentomology*. 2020. Vol. 003. № 3. – P. 260–268.

Kharin G.S. Geological conditions of the amber-bearing deposits originating in the Baltic Region // *Warsaw. Amber and Fossils*. 1995. № 1. – P. 47-54.

Kirejtshuk A.G. On the similarities between the Nitidulid faunas from Baltic amber and the Himalayas and mountains of South China (Coleoptera, Nitidulidae). 2. Internationales Symposium “Biodiversität und Naturschutztagung im Himalaya”, Abstrats. Erfurt. 2005a. (<http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/doc/Kirejtshuk.doc>).

Kirejtshuk A. G. A revision of the genus *Cupes* Fabricius, 1801 from Baltic amber and some notes on taxonomy and composition of the family Cupedidae (Coleoptera, Archostemata). *Mitteilungen aus dem Geologisch-Palaontologischen Institut der Universität Hamburg*. 2005b. 89. – P. 59-87.

Kirejtshuk A. G. A new genus and species of timber beetle (Coleoptera: Lymexylidae) from the Baltic amber // *Paleontological Journal*. 2008. 42. – P. 63-65.

Kirejtshuk A. G. The oldest representatives of the subfamilies Meligethinae (Coleoptera: Nitidulidae) and Brontinae (Coleoptera: Silvanidae) from Baltic amber and some evolutionary notes // *Polish journal of entomology*. 2011. Vol. 80: – P. 729-745

Kirejtshuk A. G., Azar D. New taxa of beetles (Insecta, Coleoptera) from Lebanese amber with evolutionary and systematic comments // *Alavesia*. 2008. 2. – P. 15–46.

Kirejtshuk A. G., Azar D. Current knowledge of Coleoptera (Insecta) from the Lower Cretaceous Lebanese amber and taxonomical notes for some Mesozoic groups. *Terrestrial Arthropod Reviews*, 2013. 6 (1-2). – P. 103–134.

Kirejtshuk A. G., Kovalev A. First fossil representative of the family Omalisidae (Coleoptera, Elateroideasensulato) from the Baltic Amber // *Paleontological Journal*. 2015. 49. – P. 1413–1416.

Kirejtshuk A., Poinar G. Species of two paleoendemic sap beetle genera of the Tribe Nitidulini (Nitidulidae: Coleoptera) from the Baltic and Dominican amber. *Paleontological Journal*. 2007. Vol. 41. № 6. – P. 629-641.

Kirk-Spriggs A. H., Sinclair B. J. *Manual of Afrotropical Diptera*. Vol. 2. Nematocerou Diptera and lower Brachycera. Pretoria, 2017. – 1361 p.

Kittel R. N. First record of the genus *Phanerotomella* (Hymenoptera: Braconidae) from Baltic amber with the description of a new species. *Zootaxa*. 2018 Sep 17. 4482(1). – P. 197-200.

Klimaszewski S. M. *Protoscena baltica* gen. et sp. n from the Eocene Baltic amber (Hemiptera, Homoptera). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 1997. 98 A. – P. 69-72

Klimont A., Krzemińska E. A new species of *Ectrepesthoneura* from Baltic amber (Diptera: Mycetophilidae) // Dipteron. Bulletin of the Dipterological Section of the Polish Entomological Society. 2016. Tom 32. – P. 44-49.

Kluge N., Godunko R., Krzeminski W. A new mayfly family (Insecta: Ephemeroptera) from Eocene Baltic amber. Annales Zoologici (Warszawa), 2006. 56(1). – P. 181-185

Kogan M., Poinar G. O. Fossil Strepsiptera (Insecta) of the Poinar Amber Collection with description of one new genus and 12 new neotropical species in the families Protelencholacidae, Elenchidae, and Myrmecolacidae, Historical Biology, 2019. Vol. 32. Issue 9. – P. 1215-1276

Kohlman-Adamska A. A graphic reconstruction of an "amber" forest. Pages 15-18 in B. Kosmowska-Ceranowicz, editor. The Amber Treasure Trove - The Tadeusz Giecewicz's Collection at the Museum of the Earth, Polish Academy of Sciences. Museum of the Earth Documentary Studies 18. Oficyna Wydawnicza Sadyba, Warsaw. 2001.

Kolibáč J., Alekseev V. I. *Seidlitzella hoffeinsorum* sp. nov., the first representative of Trogossitidae: Gymnochilini (Coleoptera) from Baltic amber // Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh, 2017. 107(2-3) – P. 289-296.

Kosmowska-Ceranowicz B. Spuren des Bernsteins. Bielefeld. 1992 – 104 s.

Koteja J. Syninclusions // Wrostek. 1989. Vol. 8. – P. 7-8.

Krishna K., Emerson A. E. A new fossil species of termite from Mexican Amber, *Mastotermeselectromexicus* (Isoptera, Mastotermitidae) // American Museum Novitates. 1983. № 2767. – P. 1-8

Krivosheina N. P., Krivosheina M. To the biology of Hesperinusinae Papp et Krivosheina, 2010 (Diptera: Hesperinidae) with description of immature morphology. 2015. rej. 24. – P. 313-317.

Krzemińska E., Krzemiński W., Dahl Ch. Monograph of fossil Trichoceridae (Diptera). Over 180 million years of evolution. Edition: 1 Publisher: Institute of

Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences, Kraków, 2009. – 171 p.

Krzemiński W. A revision of Eocene Bittacidae (Mecoptera) from Baltic amber, with the description of a new species // *African Invertebrates*, 2007. Vol. 48 (1). – P. 153-162

Kupryjanowicz J., Lyubarsky G. Yu., Perkovsky E. E. A new genus of the subfamily Languriinae (Coleoptera: Erotylidae) from the Late Eocene Baltic amber // *The Far Eastern Entomologist*. 2022. 447. – P. 1-9.

Kurina O., Sevcik J. Three new species of *Docosia* Winnertz from central and southern Europe (Diptera: Mycetophilidae) // *Zootaxa*. 2011. 2810. – P. 26-36.

Lamas C. J. E., Falaschi R. L., Evenhuis N. L. A new genus and species of micro bee flies from Brazil (Diptera: Mythicomyiidae: Psiloderoidinae). *Zootaxa*. 2015. 3955(3). – P. 403-416.

Lamas C., Nihei S. Biogeographic analysis of *Crocidiinae* (Diptera, Bombyliidae): finding congruence among morphological, molecular, fossil and paleogeographical data // *Revista Brasileira de Entomologia*. 2007. 51(3). – P. 267-274.

Lamerton J. F. A new species of *Mesomyia* (*Perisitvius*) (Diptera: Tabanidae) from Tanganyika // *Systematic Entomology*. Vol. 33, Issue 1964. – P. 189-192.

Langenheim J. H., Bartlett, A. Interpretation of Pollen in Amber from a Study of Pollen in Present-Day Coniferous Resin // *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 1971. 98(3). – P. 127-139.

Lantsov V., Oosterbroek P. Review of the Western Palearctic species of *Dolichopeza* Curtis (Diptera, Tipulidae). *Tijdschrift voor Entomologie*. 2011. 154. – P. 269-281.

LaPolla J. S., Bradys S. G., Shattuck S. O. Phylogeny and taxonomy of the *Prenolepis* genus-group of ants (Hymenoptera: Formicidae) // *Systematic Entomology*. 2010. 35. – P. 118-131.

Larsson S. G. Baltic amber – a palaeobiological study. *Entomonograph*, 1. Klampenborg: Scand. Sci. Press Ltd, 1978. – 192 p.

Lattke J. E. A Taxonomic Revision and Phylogenetic Analysis of the Ant Genus *Gnamptogenys* Roger in Southeast Asia and Australasia (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae) // University of California Press, 2004. – 278 p.

Law J. H., Crespi B. J. The evolution of geographic parthenogenesis in *Timema* walking-sticks // *Molecular Ecology*. 2002. 11. – P. 1471-1489.

Legalov A. A. New weevils (Curculionidae) in Baltic amber // *Paleontological Journal*, 2016a. 50(9). – P. 970-985.

Legalov A. A. Two new genera and four new species of fossil weevils (Coleoptera: Curculionoidea) in Baltic amber. // *Entomologica Fennica*. 2016b. 27. – P. 57-69.

Legalov A.A. A review of the Curculionoidea (Coleoptera) from European Eocene ambers // *Geosciences*. 2020. Vol. 10. No.1(16). P. 1–74.

Legalov A. A. New weevils of the family Brentidae (Coleoptera) in Baltic amber. // *Paleontological Journal*. 2021. Vol. 55. № 1. – P. 96-100.

Legalov A. A. New and little known Apioninae (Coleoptera, Brentidae) in Eocene Baltic amber // *Paleontological Journal*. 2022. 56(4). – P. 426-430.

Legalov A. A. First record of the subfamily Choraginae (Coleoptera: Anthribidae) from Eocene Baltic amber. // *Historical Biology*. 2022. 35:10. – P. 1935-1940.

Legalov A. A. *Electrocoryssopini* – a new tribe of the subfamily Conoderinae (Coleoptera: Curculionidae) from Baltic Amber // *Paleontol. J.* 2023a. 57. – P. 50-54.

Legalov A. A. Were *Arenga* Palms (Arecaceae) Present in the Eocene? A Review of the Genus *Succinometrioxena* Legalov, 2012 // *Life*. 2023b. 13(5). 1121. – P. 1–13.

Legalov A. A., Bukejs A., Vanaga A., Alekseev V.I. First Record of the Genus *Cartorhynchites* Voss, 1958 (Coleoptera: Rhynchitidae) from Eocene Baltic Amber with a List of Fossil Tooth-Nosed Snout Weevils // *Life*. 2023. 13 no. 9: 1920. – P. 1-17.

Legalov A. A., Poinar, G. Two new species and new findings of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) in Baltic amber // *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020. 10(2). – P. 357-364.

Lin X.-L., Liu W., Yao Y., Wang X. *Paraboreochlus* Thienemann, a newly recorded genus of Podonominae (Diptera: Chironomidae) from Oriental China // *Entomotaxonomia*. 2013. 35(1). – P. 73-77.

Liu X., Ansoerge J. A new fishfly species (Megaloptera: Corydalidae: Chauliodinae) from Eocene Baltic amber. *Palaeoentomology*. 2020. 3. – P. 188-195. 10.11646/palaeoentomology.3.2.8.

Lohse G. A., Klimaszewski J., Smetana A. Revision of Arctic Aleocharinae of North America (Coleoptera: Staphylinidae) // *The Coleopterists Bulletin*. 1990. Vol. 44. № 2. – P. 121-202.

Lok A. F. S. L., Orr A. G. The biology of *Euphaea Impar* Selys (Odonata: Euphaeidae) in Singapore // *Nature in Singapore*. 2009. 2. – P. 135-140.

Lonsdale, O. Family groups of Diopsoidea and Nerioidea (Diptera: Schizophora) - Definition, history and relationships // *Zootaxa*. 2020. 4735 (1). – P. 1-177.

Lyubarsky G. Yu., Perkovsky E. E. *Xenophagus*, a new genus of pleasing fungus beetles (Coleoptera: Erotylidae) from Baltic Amber // *Russian Entomological Journal*. 2017. 26. – P. 147-150.

Lyubarsky G. Yu., Perkovsky E. E. First species of *Ephistemus* (Coleoptera: Clavicornia: Cryptophagidae) from Baltic amber // *Russian Entomological Journal*. 2019a. 28. – P. 54-57.

Lyubarsky G. Yu., Perkovsky E. E. *Spaniophagus*, first new Eocene genus of silken fungus beetle from Baltic amber (Coleoptera: Clavicornia: Cryptophagidae) // *Russian Entomological Journal*. 2019b. Vol.28. № 3. – P. 263-268.

Mackerras, I. M. The Tabanidae (Diptera) of Australia. 4. Subfamily Chrysopinae // *Australian Journal of Zoology*, 1961. 9(5). – P. 827-906.

MacKay M. R. Microlepidopterous Larvae in Baltic Amber // *The Canadian Entomologist*. 1969. 101. – P. 1173–1180.

MacLeod E. G. The Neuroptera of the Baltic Amber. I. Ascalaphidae, Nymphidae, and Psychopsidae // *Psyche*. 1970. Vol. 77. № 22. – P. 147-180.

Majer K. Rhadalinae from the Baltic Amber (Coleoptera, Dasytidae) // *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 2008. 45(2). – P. 255–264.

Makarkin V., Perkovsky E. *Rophalis relictata* Hagen (Neuroptera, Nevrothidae) in the Late Eocene Rovno amber, with a discussion of the taxonomic status of the genus //

Denisia. 26, zugleich Kataloge der oberösterreichischen Landesmuseen. 2009. Neue Serie 86. – P. 137-144.

Makarkin V., Wedmann S. First record of the genus *Sympherobius* (Neuroptera: Hemerobiidae) from Baltic Amber // *Zootaxa*, 2009. 2078. – P. 55-62

Makarkin V. N., Wedmann S., Weiterschan, T. First record of the family Ithonidae (Neuroptera) from Baltic amber // *Zootaxa*, 2014. 3796(2). – P. 385-393.

Makarkin V., Ohl M. An important new fossil genus of Berothinae (Neuroptera: Berothidae) from Baltic amber // *Zootaxa*, 2015. 3946 (3). – P. 401-415.

Makarov K. V., Perkovsky E. E. Smallest and oldest false skin beetle: *Paleobiphyllus ponomarenkoi* gen. et sp. nov. (Coleoptera: Cleroidea: Biphyllidae) from Santonian Taimyr amber, northern Russia // *Cretaceous Research*, 2019. 104238.

Mamontov Y., Heinrichs J., Vana J., Ignatov M., Perkovsky E. Hepatics from Rovno amber (Ukraine), 3. *Anastrophyllum rovnoi* sp. nov. // *Arctoa: Journal of Bryology*. 2015. 24. – P. 43-46.

Manukyan A., Smirnova A. New Data on the Family Siricidae (Hymenoptera, Symphyta) in Baltic Amber // *Paleontological Journal*. 2021. Vol. 55, № 2. – P. 157-165.

Manukyan A. R., Zhindarev L. A. Fossil Darwin wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae) from Baltic amber // *Palaeoentomology*. 2021. № 4. – P. 637–647.

Mawdsley J. R. A New Species of the Genus *Strotocera* Schenkling (Coleoptera: Cleridae: Tillinae) From the Baltic Amber // *Psyche: A Journal of Entomology*, 1993. 100(1-2). – P. 77-81.

May M. L., Louis C. F. *Pamita hannahdaltonae* gen. nov., sp. nov. from Baltic amber (Odonata: Amphipterygida) // *International Journal of Odonatology*. 2005. 8(2). – P. 213-221.

Mayr G. L. 1868. Die Ameisen des baltischen Bernsteins. Beitr. Naturk. Preussens. 1868. Vol. 1. – 102 s.

McAlpine D. K. Relationships of the Megamerinidae (Diptera: Nerioidae) // *Beiträge zur Entomologie*. 1997. Vol. 47. – P. 465-475.

Melnitsky S. I. *Archaeotinodes ivanovi* sp. nov., a new fossil species of Ecnomidae (Insecta: Trichoptera) from the Baltic amber // *Paleontol. J.* 2013. 47. – P. 407-409.

Menzel. F., Mohrig W. Revision der palaarktischen Trauermücken (Diptera: Sciaridae) // *Studia Dipterologica*, 1999. Suppl. 6. – P. 1-761.

Mercado M., Elliott S. Taxonomic revision of the genus *Chiloporter* Lestage (Ameletopsidae: Ephemeroptera) with notes on its biology and distribution // *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 2005. 40(3). P. 229-236.

Mercado-Vélez J. E., Negrón J. F. Revision of the new world species of *Hylurgops* LeConte, 1876 with the description of a new genus in the Hylastini (Coleoptera: Scolytinae) and comments on some Palearctic species // *Zootaxa*. 2014. 3785 (3). P. 301-342.

Meunier F. Description de quelques diptères de l'ambre // *Ann. Soc. Sci. Bruxelles*. 1902. 26. – P. 96-104.

Michailovskaya M.V. A review of the genus *Spiniphora* Malloch (Diptera, Phoridae) from the Russian Far East // *Far Eastern Entomologist*. 1998. № 52. – P. 1 -6.

Michailovskaya M. V. A review of the genera *Triphleba* Rondani, *Phora* Latreille and *Anevrina* Lioy (Diptera, Phoridae) from Russian Far East // *Far Eastern Entomologist*. 1999. № 70, – P. 1-16.

Mikó I., van de Kamp, T. W., Trietsch C., Ulmer J. M., Zuber M., Baumbach, T., Deans A. R. A new megaspilid wasp from Eocene Baltic amber (Hymenoptera: Ceraphronoidea), with notes on two non-ceraphronoid families: Radiophronidae and Stigmaphronidae // *PeerJ*. 2018. 6:e5174

Miller, K.B., Hayashi C., Whiting M. F., Svenson G. J., Edgerly. J. S. The phylogeny and classification of Embioptera (Insecta). *Systematic Entomology* // 2012. 37. – P. 550-570.

Mohrig W., Röschmann F. Revision der Trauermücken-Typen von Loew und Meunier aus dem Baltischen Bernstein (Diptera, Sciaridae) // *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 1994. 41(1). – P. 79–136.

Monné M. A., Bezark L. G. Compilers Checklist of the Cerambycidae, or longhorned beetles (Coleoptera) of the Western Hemisphere // <http://www.cerambycoidea.com/titles/monnebezark2009.pdf>

Morse J., Zhong H., Yang L.-f., Morse J., Zhong H., Yang L.-f. New species of *Plectrocnemia* and *Nyctiophylax* (Trichoptera, Polycentropodidae) from China // *ZooKeys*. 2012. 169. —P. 39-59.

Morse, J. C. (ed.). *Trichoptera World Checklist*. <http://entweb.clemson.edu/database/trichopt/index.htm> [Дата обращения 24.11.2020]

Moulton J. K., Adler P. H. The genus *Ectemnia* (Diptera: Simuliidae): taxonomy, polytene chromosomes, new species, and phylogeny // *Canadian Journal of Zoology*, 1997. 75(11), – P. 1896-1915.

Mound L. A. Spore-feeding thrips (Phlaeothripidae) from leaf litter and dead wood in Australia // *Australian Journal of Zoology Supplementary Series*, 1974. № 27, – P. 1-106

Mound L. A. Heming B. S., Palmer J. M. Phylogenetic relationships between the families of recent Thysanoptera (Insecta) // *Zoological Journal of the Linnean Society*, 1980. Vol. 69, Issue 2. – P. 111-141.

Mound L. A., Azidah A. A., Ng Y. F. Key to the non-fossil species of the genus *Taeniothrips* (Thysanoptera, Thripidae) // *Zootaxa*. 2012. 3414. – P. 33-42.

Munetoshi M., Kamezawa H. *Adinopsisnippon*, a new species of marsh-dwelling rove beetle (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae: Deinopsini) from Japan, with an annotated catalogue of *Adinopsis* species of the world // *Zootaxa*. 2013. 3669. – P. 76-84.

Muñoz-Quesada FJ, Holzenthal RW. Muñoz-Quesada FJ, Holzenthal RW. Muñoz-Quesada FJ, Holzenthal RW. Revision of the Neotropical species of the caddisfly genus *Wormaldia* McLachlan (Trichoptera: Philopotamidae) // *Zootaxa*. 2015. 3998(1). – P. 1-138.

Munroe D. D. The systematics, phylogeny, and zoogeography of *Symmerus* Walker and *Australosymmerus* Freeman (Diptera: Mycetophilidae: Ditomyiinae) // *The Memoirs of the Entomological Society of Canada*. 1974. 92. – P. 1-183.

Muona J. Throscidae (Coleoptera) relationships, with descriptions of new fossil genera and species // *Zootaxa*. 2019. 4576(3). – P. 521-543.

Nabozhenko M. V., Perkovsky E. E., Chernei L. S. A new species of the genus *Nalassus* Mulsant (Coleoptera: Tenebrionidae: Helopini) from the Baltic amber // *Paleontological Journal*, 2016. 50(9). – P. 947–952.

Negrobov O. P., Maslova O. O., Selivanova O. V. A new species of the genus *Thinophilus* (Diptera: Dolichopodidae) from Ukraine and Kazakhstan // *Zoosystematica Rossica*, 2017. 26(2). – P. 325-328.

Negrobov O. P.; Tago, T.; Maslova, O. O. A new species of the genus *Nematoproctus* (Diptera: Dolichopodidae) from Japan // *Zoosystematica Rossica*. 2018. 27 (2). – P. 192-195.

Nel A., Arillo A. The first Baltic amber dysagrionine damselfly (Odonata: Zygoptera: Thaumtoneuridae: Dysagrioninae) // *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 2006. 42:2. – P. 179-182.

Nel A., Krzeminski W., Szwedo J. *Elektroeuphaea* gen.n., the oldest representative of the modern Epallaginae from Eocene Baltic amber (Odonata: Zygoptera: Epallagidae) // *Insect Systematics & Evolution*, 2013. 44(2). – P. 129-140.

Nel A., Perreau Z., Doitteau G. The oldest representative of the modern snipe fly genus *Symphoromyia* (Diptera: Rhagionidae) // *Zootaxa*. 2016. 4196 (1). – P. 144-150.

Nel A., Prokop J., Ploëg G. De, Millet J. New Psocoptera (Insecta) from the Lowermost Eocene amber of Oise, France // *Journal of Systematic Palaeontology*, 2005. 3(4). – P. 371-391

New T. R. A revision of the Australian Nymphidae (Insecta: Neuroptera Australian) // *Journal of Zoology*, 1981. 29(5). – P. 707-750.

New T. R., Lienhard C. The Psocoptera of tropical South-east Asia. Leiden, Boston: Brill. 2007. – P. 290 p.

Newton, A. Review of Agyrtidae (Coleoptera), with a new genus and species from New Zealand // *Annales Zoologici*. 1997. 47. – P. 111-156.

Obenberger J. Eine neue Buprestidenart aus dem baltischen Bernstein nebst Bemerkungen über einige fossile Buprestiden (Coleoptera: Buprestidae) // *Beiträge zur Entomologie*, 1957. Band 7, № 3/4. – S. 308-316.

O'Brien Ch. W.; Wibmer G. J. Annotated checklist of the weevils (Curculionidae sensu lato) of North America, Central America, and the West Indies (Coleoptera: Curculionoidea) // *Memoirs of the American Entomological Institute*. 1982. 34. – P. 1-382.

Odnosum V., Perkovsky E. New species of the tumbling flower beetle genus *Glipostena* (Insecta: Coleoptera: Mordellidae) from Rovno amber // *Paleontological Journal*. 2009. 43. – P. 1095-1096.

Oosterbroek P. Catalogue of the Crane flies of the World <https://ccw.naturalis.nl/manual.php> [Дата обращения 26.04.2021]

Oswald, J. D. Revision of the Southeast Asian silky lacewing genus *Balmes* (Neuroptera: Psychopsidae) // *Tijdschrift voor entomologie*. 1995. Vol. 138. – P. 89–101.

Oswald J., Schiff N. A new species of the genus *Dilar rambur* (Neuroptera: Dilaridae) from Borneo. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*. 2001. Vol 103. № 1. – P. 74-80.

Ouvrard D., Burckhardt D., Greenwalt D. The oldest jumping plant-louse (Hemiptera: Sternorrhyncha) with comments on the classification and nomenclature of the Palaeogene Psylloidea // *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae (Brno)*. 2013. 98(2). – P. 21-33.

Panizzi A., Grazia J. *True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics* // Springer, 2015. – 901 p.

Pantaleoni R., Cocco A., Floris I., Letardi A., Loru L. Going overseas: from island to continent colonization in the Mediterranean snakefly *Fibla maclachlani* (Albarda, 1891) // *BioInvasions Records*. 2019. Vol. 8, Issue 2. – P. 442-451.

Patel S., Singh G., Singh R. A checklist of global distribution of Liturgusidae and Thespidae (Mantodea: Dictyoptera) // *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2016. 4(6). – P. 793-803.

Patel S., Singh R. Updated Checklist and Distribution of Mantidae (Mantodea: Insecta) of the World // *International Journal of Research Studies in Zoology (IJRSZ)*. 2016a. Vol. 2, Issue 4. – P. 17-54.

Patel S., Singh R. Updated Checklist and Global Diversity of Chaeteessidae, Mantoididae, Metallyticidae, Acanthopidae, Amorphoscelididae and Sibyllidae (Mantodea: Insecta) // International Journal of Research Studies in Zoology (IJRSZ). 2016b. Vol. 2, Issue 4. – P. 55-67.

Paulson, D. Critical species of Odonata in the Neotropics. // International Journal of Odonatology International Journal of Odonatology. 2004. 7(2). – P. 163-188

Pearson P. N. Increased atmospheric CO₂ during the Middle Eocene/ // Science, 2010. 330. – P. 763-764.

Peñalver E., Nel P. Hispanothrips from Early Cretaceous Spanish amber, a new genus of the resurrected family Stenurothripidae (Insecta: Thysanoptera), Annales de la Société entomologique de France (N.S.), 2010. 46:1-2. – P. 138-147.

Penny N.D., Byers G.W. A check-list of the Mecoptera of the world // Acta Amazonica. 1979. 9. – P. 365-388.

Perkovsky E. E. Tropical and Holarctic ants in late Eocene ambers // Vestnik zoologii, 2016. 50(2). – P. 111–122.

Perkovsky E. E., Sukhomlin E. B. New Late Eocene Blackflies (Diptera, Simuliidae) from the Rovno Amber (Ukraine) // Paleontological Journal. 2015. Vol. 49, No 6. – P. 608–614.

Perkovsky E. E., Rasnitsyn A. P., Vlaskin A. P., Taraschuk M. V. A comparative analysis of the Baltic and Rovno amber arthropod faunas: representative samples // African Invertebrates. 2007. Vol. 48 (1). – P. 229-245.

Perkovsky E. E., Rasnitsyn A. P., Vlaskin A. P., Rasnitsyn S. P. Community structure in the amber forest as revealed by the study of the arthropod syninclusion in the Rovno amber (Late Eocene of Ukraine) // Acta geol. sin. 2010. Vol. 84. – P.954-958.

Perreau M. Description of a new genus and two new species of Leiodidae (Coleoptera) from Baltic amber using phase contrast synchrotron X-ray microtomography // Zootaxa. 2012. 3455. – P. 81–88

Pielowska A., Sontag E., Szadziowski R. Haematophagous arthropods in Baltic amber // Annales Zoologici. 2018. 68(2). – P. 237-249.

Pinkert S., Bechly G., Nel A. First record of hawker dragonflies from Eocene Baltic amber (Odonata: Anisoptera: Gomphaeschnidae) // *Zootaxa*, Magnolia Press, 2017. 4272 (2). – P. 263-275.

Plant A. *Brachystoma* Meigen (Diptera: Empidoidea: Brachystomatidae) New to the Oriental (Indo Malayan) Realm: A New Species from Thailand. // *Tropical Natural History*. 2010. 10 (1). – P. 61-66.

Podenas S. New Species of Fossil Mosquitoes (Diptera, Culicidae) from the Baltic Amber // *Acta Zoologica Lituanica*. 1999. 9. – P. 111-114.

Podenas S. *Rhabdomastix* crane flies (Diptera: Limoniidae) in Baltic amber (Eocene) // *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 2006. 155(1). – P. 41-66.

Podeniene V., Gelhaus J. K. The first description of the larva and pupa of crane fly genus *Phyllolabis* Osten Sacken, 1877 (Diptera, Limoniidae, Limnophilinae), with information for understanding the phylogenetic relationships and systematical position of the genus // *Zootaxa*. 2017. 4365(5) – 559 p.

Poinar G. O. *Life in Amber*. Stanford University Press, 1992. – 350 p.

Poinar G. O. Fossil Trigonalidae and Vespidae (Hymenoptera) in Baltic amber. *Proceedings- Entomological Society of Washington*. 2005. 107 (1). – P. 55-63.

Polevoi A. On the systematics and distribution of some poorly known species of Boletina (Diptera: Mycetophilidae) in northern Europe, with the description of a new species. // *Zoosystematica Rossica*. 2013. 22. – P. 114-122.

Polevoi A. V., Barkalov A. V. Fungus gnats (Diptera: Bolitophilidae, Diadocidiidae, Keroplatidae, Mycetophilidae) of the lower course of Anadyr River, Chukotskii Autonimnyi Okrug, Russia // *Euroasian Entomological Journal*, 2017. 16(2). – P. 119-128.

Polilov, A. A., Perkovsky E. E. New species of late Eocene feather-winged beetles (Coleoptera, Ptiliidae) from the Rovno and Baltic amber. // *Paleontological Journal*. 2004. 38(6). – P. 664–668.

Popham M. The geographical distribution of the Dermaptera (Insecta) with reference to continental drift // *Journal of Natural History*, 2000. 34. – P. 2007–2027.

Popov Y. A. *Pavlostysia wunderlichi* gen. nov. and sp. nov., the first fossil spider-web bug (Hemiptera: Heteroptera: Cimicomorpha: Plokiophilidae) from the Baltic Eocene amber // *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*. 2008. 48(2). – P. 497–502.

Popov S. V., Akhmetiev M. A., Bugrova E. M., Lopatin, A., Amitrov O. V., Andreeva-Grigorovich A., Zherikhin V. V., Zaporozhets N. I., Nikolaeva I. A., Krashennnikov V. A., Kuzmicheva E. I., Sytchevskaya E. K., Shcherba I. G. Biogeography of the Northern Peri-Tethys from the Late Eocene to the Early Miocene: Part 1. Late Eocene // *Paleontological Journal*. 2001. 35. – P. 1-68.

Popov Y. A., Herczek A. *Cylapopsallops kerzhneri* gen. et sp. n. - a new peculiar mirid from Baltic amber (Heteroptera: Miridae: Psallopinae) // *Russian Entomol. J.* 2006. 15(2). – P. 187-188.

Popov Y., Herczek A., Kanja I. One more microphysid from the Eocene Baltic amber (Heteroptera: Cimicomorpha, Microphysidae) // *Genus*. 2008. Vol. 19(4). – P. 611-617.

Pound M. J., Salzmann U. Heterogeneity in global vegetation and terrestrial climate change during the late Eocene to early Oligocene transition // *Sci. Rep.* 2017. 7 43386.

Pütz A., Hernando C., Ribera I. A new genus of Limnichidae (Coleoptera) from Baltic amber // *Insect Systematics & Evolution*. 2004. 35. – P. 329-334.

Radchenko A. A review of the ant genera *Leptothorax* Mayr and *Temnothorax* Mayr (Hymenoptera, Formicidae) of the eastern Palaearctic // *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 2004. 50 (2). – P. 109–137.

Radchenko A. A New Extinct Ant Genus (Hymenoptera: Formicidae) from Baltic Amber // *Annales Zoologici*. 2023. 73(1). – P. 41-49.

Radchenko A.G., Perkovsky E.E. Wheeler's dilemma revisited: first *Oecophylla-Lasius* syninclusion and other ants syninclusions in the Bitterfeld amber (late Eocene) // *Invert. Zool.* 2021. Vol.18. No.1. – P.47–65.

Rasnitsyn A. P., Quicke D. L. J. *History of Insects*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. – 517 p.

Reemer M., Hauser M., Speight M. The genus *Myolepta* Newman in the West-Palaeartic region (Diptera, Syrphidae) // *Studia dipterologica*. 2004. 11. Heft 2. – P. 553-580.

Reinert J. Harbach R. Descriptions of *Finlaya* theobald, a genus in tribe Aedini (Diptera: Culicidae), and its type species FL-Kochi (Donitz) // *Journal of the American Mosquito Control Association*. 2005. 21. – P. 154-70.

Ribera I., Hernando C. Taxonomic revision of *Platypelochares* Champion (Coleoptera: Limnichidae). // *Koleopterologische Rundschau*. 1999. 69. – P. 103-110.

Rivera-Gasparín S. L., Ardila-Camacho A., Contreras-Ramos A. Bionomics and Ecological Services of Megaloptera Larvae (Dobsonflies, Fishflies, Alderflies) // *Insects*. 2019. 10(4) – P. 86.

Rodrigues H., Canello E. Mantodea (Insecta) collection in the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo: Taxonomic and geographical coverage // *Check List*. 2013. 9 (5) – P. 957-965.

Rodriguez J., Waichert C., von Dohlen C.D., Pitts J.P. (2017) The geological record and phylogeny of spider wasps (Hymenoptera: Pompilidae): A revision of fossil species and their phylogenetic placement // *PLoS ONE* 12(10): e0185379.

Roháček J. New amber fossil Anthomyzidae (Diptera): an unexpected Eocene diversity // *Journal of Systematic Palaeontology*. 2013. 11:4. – P. 431-473.

Roháček J. *Reliquantha* eocena sp. nov., first tertiary representative of an extant genus of Anthomyzidae (Diptera) // *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*. 2014. 54. – P. 773-784.

Roháček J. The second species of *Acartophthalmites* from Baltic amber (Eocene), with notes on the relationships of the genus (Diptera: Acalyptrata) // *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*. 2016. 50. – P. 409-422.

Roháček J., Bartak M., Preisler J. New records of Psilidae, Piophilidae, Lauxaniidae, Cremifaniidae and Sphaeroceridae (Diptera) from the Czech Republic and Slovakia // *Acta Musei Silesiae. Scientiae Naturales*. 2016. Volume 65. – P. 51-62.

Rohdendorf B. B. The historical development of Diptera. Edmonton: University of Alberta Press, 1974 – 360 p.

Ross E.S. A new genus of Embioptera from Baltic amber // *Mitteilungen aus dem Geologischen Staatsinstitut in Hamburg*. 1956. 25– P. 76–81.

Ross E.S. World list of extant and fossil Embiidina (=Embioptera) // http://researcharchive.calacademy.org/research/entomology/Entomology_Resources/embiilist/index.htm 1999, дата обращения 28.08.2020.

Rung A., Mathis W. A Revision of the Genus *Aulacigaster* Macquart (Diptera: Aulacigastridae) // *Smithsonian Contributions to Zoology*. 2011. 633– P. 11-32.

Sadowski EM. Towards a new picture of the ‘Baltic amber forest’ – flora, habitat types, and palaeoecology // *Dissertation zur Erlangung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Doktorgrades "Doctor rerum naturalium" der Georg-August-Universität Göttingen im Promotionsprogramm Geoscience der Georg-August University School of Science (GAUSS) vorgelegt von aus Lüdenscheid*. Göttingen, 2017.

Sadowski EM., Hofmann, CC. The largest amber-preserved flower revisited // *Scientific Reports*. 2013. 13. Article number: 17.

Sadowski EM., Schmidt A.R., Rudall P., Simpson D., Gröhn C., Wunderlich J., Seyfullah L. Graminids from Eocene Baltic amber. // *Review of Palaeobotany and Palynology*. Volume 233. 2016. – P. 161-168.

Sadowski EM, Seyfullah LJ, Schmidt AR, Kunzmann L. Conifers of the ‘Baltic amber forest’ and their palaeoecological significance // *Stapfia*. 2017. 106. – P. 1–73.

Saigusa T.; Nakamura T.; Sato. S. Insect mist-swarming of *Nymphomyia* species in Japan // *Fly Times*. 2009. 43– P. 2–8.

Saigusa T., Sugimoto M. Japanese species of the genus *Proutia* Tutt, 1899 (Lepidoptera: Psychidae) // *Zootaxa*. 2014. 3869. – P. 143-52.

Schedl W. Eidonomische und taxonomische Beschreibung einer Diprionidae aus dem baltischen Bernstein (Hymenoptera: Symphyta: Diprionidae) // *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Oesterreichischer Entomologen*. 2007. 59(3-4) – P. 65-69.

Schedl W. Eine Orussidae aus dem baltischen Bernstein (Hymenoptera: Symphyta) // *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen*. 2011. 63 – P. 33-36.

Schliephake G. Fossil Thrips (Thysanoptera, Insecta) of the Baltic (North- and Baltic Sea) and Saxonian (Bitterfeldian) Tertiary Amber from the Collections of Hoffeins // *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde Berlin, Deutsche Entomologische Zeitschrift*. 1999. 46. 1 – P. 83-100.

Schlinger E.I. *Africaterphis*, a new genus for the African species of *Terphis*; and a redescription of the Brazilian genus *Terphis* Erichson (Diptera: Acroceridae) // *Annals of the Natal Museum*. 1968. 20. – P. 59-62.

Schlinger E.I., Gillung J.P. & Borkent C.J. New spider flies from the Neotropical region (Diptera, Acroceridae) with a key to New World genera // *ZooKeys*. 2013. 270. – P. 59-93.

Schmidt J., Faille A. 2015. Confirmation of occurrence of *Trechus* Clairville, 1806 in the Baltic amber forests, with description of a flightless edaphic species, and remarks on *Trechoides* Motschulsky 1856 (Coleoptera: Carabidae: Trechini) // *Zootaxa*. 2015. № 4028. P. 539–550.

Schmidt J., Hoffmann H., Michalik P. Blind life in the Baltic amber forests: Description of an eyeless species of the ground beetle genus *Trechus* Clairville, 1806 (Coleoptera: Carabidae: Trechini) // *Zootaxa*. 2016. 4083. – P. 431-443.

Schmidt J., Scholz S., Wiesner J., Will K. MicroCT data provide evidence correcting the previous misidentification of an Eocene amber beetle (Coleoptera, Cicindelidae) as an extant species // *Scientific Reports*. 2023. 13. – P. 1-10.

Schubert K. Neue Untersuchungen über Bau und Leben der Bemsteinkiefen (*Pinus succinifera* (Conw.) emend.) // *Beih Geol. Jahrb., Hannover*, 1961. - B. 45. - 149 S.

Seredszus F. Wasserinsekten des Baltischen Bernsteins unter besonderer Berücksichtigung der Chironomiden. Grundlagen zum Verständnis von aquatischen Lebensräumen und Lebensgemeinschaften im eozänen Bernsteinwald // *Inauguraldissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Erziehungswissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln*. 2004.

Seredszus F., Wichard W. Fossil Chironomids (Insecta, Diptera) in Baltic Amber // *Palaeontographica Abteilung*. 2007. 279. – P. 49-91.

Sergi T. A., Perkovsky E. E., Reike H.-P. *Revelieria groehni* – A new species of minute brown scavenger beetles (Coleoptera, Latridiidae) from Baltic Amber // *Vestnik zoologii*. 2013. 47(6). – P. 43–48.

Sevcik J. A new species of *Symmerus* from Laos (Diptera: Ditomyiidae) // *Entomological Problems*. 2000. 31 (2). – P. 181 – 182.

Ševčík J., Krzemiński W., Skibińska K. Extant Genus in the Mesozoic: *Paleoplatyura* Meunier (Diptera: Keroplatidae) Found in the Cretaceous Amber of Myanmar // *Insects*. 2022. 13(1). 24.

Shavrin A., Yamamoto S. Unexpected palaeodiversity of omaliine rove beetles in Eocene Baltic amber (Coleoptera, Staphylinidae, Omaliinae) // *ZooKeys*. 2019. 863. – P. 35-83.

Shin S., Menzel F., Heller K., Lee H., Lee E. Review of the genus *Cratyna Winnertz* (Diptera: Sciaridae) in Korea, including the description of a new species // *Zootaxa*. 2014a. 3794. – P. 344-354.

Shin S., Menzel F., Lee H., Lee S. Review of the genus *Zygoneura Meigen* (Diptera: Sciaridae) in Korea, with an updated checklist of the World species // *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 2014b. 17. – P. 561-567.

Shmakov A. S., Perkovsky E. E. Thrips (Thysanoptera, Insecta) from the Rovno Amber, Eocene of Ukraine // *Paleontological Journal*. 2009. Vol. 43. №. 6. – P. 669–674.

Shockley F.W., Tomaszewska K.W., McHugh J.V. An annotated checklist of the handsome fungus beetles of the world (Coleoptera: Cucujoidea: Endomychidae) // *Zootaxa*. 2009. № 1999. – P. 1-113.

Simon E., Żyła D. New fossil taxa of Monophlebidae (Sternorrhyncha: Coccoidea) from Baltic amber // *European Journal of Entomology*. 2015. 112(2). – P. 1-8.

Sinclair, B.J.; Arnaud, P.H. 2001: *Nemedina eocenica* new species (Diptera: Empidoidea) from Baltic amber // *Myia*. 2001. 6. – P. 118.

Sinclair B., Cumming J., Brooks S., Saigusa T. Revision of the Holarctic genus *Gloma* Meigen (Diptera: Empidoidea: Brachystomatidae: Trichopezinae) // *Zootaxa*. 2019. 4656 (2) – P. 287–309.

Skartveit, John. (2009). Fossil Hesperinidae and Bibionidae (Diptera: Bibionoidea) from Baltic amber // *Studia Dipterologica*. 2009.15. – P. 3-42.

Skartveit J., Bechly G. (2013): First record of the march fly genus *Plecia* (Diptera: Bibionidae) in Dominican amber // *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*. 2013. 269/1. – P. 97-100.

Skartveit J. A new fossil species of the genus *Bibio*, with an update on bibionid flies from Baltic and Rovno amber (Diptera, Bibionidae) // *Deutsche Entomologische Zeitschrift*. 2021. 68(1). – P. 81-99.

Skibińska, Kornelia. 2016. Nannotanyderinae: A new subfamily of Tanyderidae (Diptera) // *Palaeontologia Electronica*. 2019. 19.3.56 A: 1-16.

Sluijs A. Carbon burp and transient global warming during the Paleocene-Eocene Thermal Maximum // *Pages news*. 2008. 16 (1). – P. 9-11.

Sobczyk T., Kobbert M. Die Psychidae des baltischen Bernsteins (Lepidoptera) // *Nota Lepidopterologica*. 2009. 32 (1). – P. 13–22.

Sohn J.-Ch., Labandeira C., Davis D., Mitter Ch. An annotated catalog of fossil and subfossil Lepidoptera (Insecta: Holometabola) of the world // *Zootaxa*. 2012. 3286(3286). – P. 1-132.

Soldan T. Revision of the genus *Palingenia* in Europe (Ephemeroptera, Palingeniidae) // *Acta Entomologica Bohemoslovaca*. 1978. 75. – P. 272-284.

Solórzano–Kraemer M., Delclòs X., Engel M., Peñalver E. A revised definition for copal and its significance for palaeontological and Anthropocene biodiversity-loss studies. *Scientific Reports*. 2020. 10.

Solórzano Kraemer M., Nel A. First recorded evidence in the fossil record of snipe flies (Diptera: Rhagionidae) // *Cretaceous Research Cretaceous Research*. 2009. № 30(6). 2009. – P. 1-9.

Song Z., Webb M., Liang A. Phylogenetic analysis of the Oriental genera of Orthopagini Emeljanov, 1983 (Hemiptera: Fulgoromorpha: Dictyopharidae: Dictyopharinae), with a systematic revision of the genus *Centromeria* Stål, 1870 // *Zoological Journal of the Linnean Society*. 2016. №178. – P. 33–87.

Sontag E. Animal inclusions in a sample of unselected Baltic amber // *Acta zoologica cracoviensia*. 2003. № 46 (suppl.– Fossil Insects). – P.: 431-440.

Soszyńska-Maj A., Krzemiński W. Family Panorpididae (Insecta, Mecoptera) from Baltic amber (upper Eocene): new species, redescription and palaeogeographic remarks of relict scorpionflies // *Zootaxa*. 2013. 3636 (3). – P. 489–499.

Souza B., Ale-Rocha. Descrição de uma espécie nova de *Cephalosphaera* Enderlein, 1936 da Amazônia (Diptera, Pipunculidae) // *Acta Amaz.* 2009. Vol.39. № 4. – P. 987–995.

Speight M.C.D. Species accounts of European Syrphidae (Diptera) // Glasgow 2011. *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*. Vol. 65. – 285 p.

Standke G. 2008. Bitterfelder Bernstein gleich Baltischer Bernstein? – Eine geologische Raum-zeit-Betrachtung und genetische Schlussfolgerungen // *Exkursionsführer und Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften*. 2008. № 236. – P. 11–33.

Staniczek A., Bechly G. First fossil record of the mayfly family Baetiscidae from Baltic amber (Insecta: Ephemeroptera) // *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Ser. B*. 2002. № 322. – P. 1-11.

Staniczek A. H., Godunko R. J., Kluge N. J. Fossil record of the mayfly family Ephemerellidae (Insecta: Ephemeroptera), with description of new species and first report of Ephemerellinae from Baltic amber // *Journal of Systematic Palaeontology*. 2017. 16(15). – P. 1319–1335.

Stebner F, Szadziewski R, Singh H, Gunkel S, Rust J. Biting Midges (Diptera: Ceratopogonidae) from Cambay Amber Indicate that the Eocene Fauna of the Indian Subcontinent Was Not Isolated // *PLoS One*. 2017. 12(1):e0169144.

Storey M, Duncan RA, Swisher CC. Paleocene Eocene Thermal Maximum and the Opening of the Northeast Atlantic // *Science*. 2007. Vol. 316. – P. 587–589.

Stuckenberg B. R. New fossil species of *Phlebotomus* and *Haematopota* in Baltic Amber (Diptera: Psychodidae, Tabanidae) // *Annals of the Natal Museum*. 1975. Volume 22. Issue 2. – P. 455 – 464.

Stuckenberg, B.R. A new genus and species of Vermileonidae (Diptera: Brachycera) from Madagascar // Tijdschrift voor Entomologie. 2002. Volume 145: Issue 1. – P: 1–8.

Su J., Li L, Yang Y, Yang X. A new species of Themus (Themus) Motschulsky from Yunnan, China and a redescription of T. (T.) testaceicollis Wittmer, 1983 (Coleoptera, Cantharidae) // ZooKeys. 2015. 525. – P. 107-116.

Szadziewski R. A new species of the predaceous midge genus *Metahelea* from Baltic amber (Diptera: Ceratopogonidae) // Polish Journal of Entomology. 1998. 67. – P. 245-253.

Szadziewski R. New mosquitoes from Baltic amber (Diptera: Culicidae) // Polskie Pismo Entomologiczne. 1998b. Vol.64. – P. 233-244.

Szadziewski R. Biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) as indicators of biostratigraphy, ecological reconstructions and identification of amber deposits // Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh. 2017. 107(2-3). – P. 1–12.

Szadziewski R., Sontag E., Bojarski B. First Record of the Relict Australian genus *Meunierohelea* in Miocene Dominican Amber (Diptera: Ceratopogonidae) // Annales Zoologici. 2020. 70(2). – P. 285-288.

Szadziewski R., Golovatyuk L. V., Sontag E., Urbanek A., Zinchenko T. D. All stages of the Palaearctic predaceous midge *Palpomyia schmidti* Goetghebuer, 1934 (Diptera: Ceratopogonidae) // Zootaxa. 2016. 4137(1). – P. 85–94.

Szadziewski R., Grogan WL Jr., Sontag E., Bojarski B. A new genus of predatory midge in the *Monohelea* complex from Eocene Baltic amber (Diptera: Ceratopogonidae) // Insecta Mundi. 2022. 919. – P. 1-9.

Szadziewski R., Sontag E., Szwedo J. Mosquitoes of the extant avian malaria vector *Coquillettidia* Dyar, 1905 from Eocene Baltic amber (Diptera: Culicidae) // Palaeoentomology. 2019. 2. – P. 650–656.

Szadziewski R., Szwedo J., Sontag E. Fauna lasu // Szadziewski R., Pytlos R., Szwedo J. (eds.), Bursztyn bałtycki – skarb Zatoki Gdańskiej Gdańsk, 2018 – P. 38–75

Szwedo J. Achilidae from the Eocene Baltic amber // *Bulletin of Insectology*. 2008a. 61. – P. 109–110.

Szwedo J. A new tribe of Dictyopharidae planthoppers from Eocene Baltic amber (Hemiptera: Fulgoromorpha: Fulgoroidea), with a brief review of the fossil record of the family // *Palaeodiversity*. 2008b.1. – P. 75-85.

Szwedo J. Amber and amber inclusions of planthoppers, leafhoppers and their relatives (Hemiptera, Archaeorrhyncha et Clypeorrhyncha) // *Denisia* 04, zugleich Kataloge des OÖ. Landesmuseums. 2002. Neue Folge № 176. – P. 37-56.

Szwedo J. *Autrimpus sambiorum* gen. and sp. nov. from Eocene Baltic amber and notes on Mnemosynini stat. nov. (Hemiptera: Fulgoroidea: Cixiidae) // *Annales Zoologici*. 2004. 54. – P. 567-578.

Szwedo J. First fossil record of Cedusini in the Eocene Baltic amber with notes on the tribe (Hemiptera: Fulgoromorpha: Derbidae) // *Russian Entomological Journal*. 2006. 15(3). – P. 327–333.

Szwedo J. *Glisachaemus jonasdamzeni* gen. et sp. nov. of Cixiidae from the Eocene Baltic amber (Hemiptera: Fulgoromorpha) // *Alavesia*. 2007. № 1. – P. 109–116.

Szwedo J. The first fossil Bothriocerinae from Eocene Baltic amber with notes on recent taxa (Hemiptera, Fulgoromorpha, Cixiidae) // *Mitt. Mus. Nat.kd. Berl., Dtsch. entomol. Z.* 2002. № 49. – P. 197-207.

Szwedo J., Sontag E. The traps of the ‘amber trap’. Amber-trapped insects trap scientists with enigmas // *Denisia*, 26, zugleich Kataloge der oberösterreichischen Landesmuseen. 2009. Neue Serie 86. – P. 155–169.

Szwedo J., Stroiński A. Taxonomic changes in fossil Cixiidae (Insecta: Hemiptera: Fulgoromorpha). II – *Perkunus* nom. nov. pro *Perunus* Szwedoet Stroiński 2002 // *Alavesia*. 2007. 1. – P. 119.

Szwedo J., Stroiński A. Who’s that girl? A singular Tropiciduchidae planthopper from the Eocene Baltic amber (Hemiptera: Fulgoromorpha) // *Palaeontologia Electronica*. 2017. 20.3.60A: 1-20.

Szwedo J., Kania-Kłosok I. Rekonstrukcje klimatyczne na podstawie inkluzji // *Amber news review 2014/2015*. Gdańsk, 2015. – P. 6-21

Telnov D., Bukejs A. Catalogue and composition of fossil Anthicidae and Ischaliidae (Insecta: Coleoptera) // *Palaeontologia Electronica*. 2019. 22.1. – P. 1–27.

Thomas J., Skejo J., Heads S. The last batrachideine of Europe: A new genus and species of pygmy grasshopper (Orthoptera: Tetrigidae) from Eocene Baltic amber // *Zootaxa*. 2019. 4686. – P. 435–445.

Thompson F. Contribution to a generic revision of the neotropical milesinae (Diptera: Syrphidae) // 1969). Doctoral Dissertations 1896 - February 2014. 5607.

Torres-Cambas Y., Lorenzo-Carballa M., Ferreira S., Cordero-Rivera A. (2015). *Hypolestes hatuey* sp. nov.: A new species of the enigmatic genus *Hypolestes* (Odonata, Hypolestidae) from Hispaniola. 2015. *Zootaxa*. 4000 (2). 207–226.

Tóthová A., Knoz Ja., Gelbič I. On morphology and distribution of *Neurohelea luteitarsis* (Waltl) (Diptera: Ceratopogonidae) in Europe // *Annales de la Société entomologique de France* (N.S.). 2009. 45:3. – P. 297–301.

Trojan P. First discovery of *Bouvieromyiini* (Diptera: Tabanidae: Chrysopsinae) in Baltic amber // *Annales Zoologici*. 2002. 52(2). – P. 257-270.

Tschirnhaus von M., Hoffeins Ch. Fossil flies in Baltic amber – insights in the diversity of Tertiary Acalyptratae (Diptera, Schizophora), with new morphological characters and a key based on 1,000 collected inclusions // *Denisia* 26. 2009. – P. 171–212.

Udvardy M.D. A classification of the Biogeographical Provinces of the World // IUCN Occasional Paper. 1975. № 18. – 49 p.

Ulitzka, M. R. *Praemerothrips hoodi* Priesner, 1929 and *Merothrips balticus* sp. nov. Two new fossils of thrips from Baltic Tertiary amber (Thysanoptera: Merothripidae) // *Entomologische Zeitschrift*. 2015. № 125. – P. 213–216.

Ulitzka M.R. Two fossil thrips from Ethiopian amber (Thysanoptera) with description of *Merothrips aithiopicus* sp. n. (Thysanoptera: Merothripidae) // *Zootaxa*. 2020. 4786 (2). – P. 283–288.

Ulitzka M.R. Revision of the fossil Melanthripidae from Baltic Tertiary (Eocene) amber including a new genus (Insecta: Thysanoptera) // *Entomologische Zeitschrift*. 2017. 127. – P. 205-212.

Ulmer G. Die Trichopteren des Baltischen Bernsteins // Beitr. Naturk. Preuss. 1912. Bd 10. – S. 1–380.

Vaičiulite L. The study of amber pieces with several inclusion inside // Acta academiae atrium Vilnensis. 2001. № 22. P. 41–42.

Vilhelmsen L., Engel M. S. (2012). *Sambia succinica*, a crown group tenthredinid from Eocene Baltic amber (Hymenoptera: Tenthredinidae) // Insect Systematics & Evolution. 2012. 43(3-4). – P. 271–281.

Vitali F., Daamgard A. L. 2016. *Dicentrus mehli* sp. n. (Coleoptera: Cerambycidae) implies close trophic association between Opsimini and Calocedrus, dating back the Baltic amber to the Early Oligocene // Baltic J. Coleopterol. 2016. 16(1). – P. 37 - 43.

Vitali F. New fossil cerambycids (Coleoptera: Cerambycidae) from Baltic amber belonging to the collection Hoffeins // Baltic J. Coleopterol. 2014.14(1). – P.103– 112.

Vršanský P., Vishniakova V.N., Rasnitsyn A.P. Order Blattida Latreille, 1810. The cockroaches // Rasnitsyn A. P., Quicke, D. L. J. History of Insects. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. – 517 c.

Vshivkova T. S., Arefina T. I. *Electragapetus martynovi* sp.n. (Trichoptera: Glossosomatidae) from Primorye (South of the Russian Far East) // Aquatic Insects. 1996. Vol. 18. № 1. – P. 11 – 15.

Wagner R. Synopsis of extinct Bruchomyiinae (Diptera, Psychodidae) from Burmese, Baltic and Dominican amber, with descriptions of new genera and species // Zootaxa. 2017. 4320(1). – P. 100–120.

Wagner R., Hoffeins Ch, Hoffeins H. W. A fossil nymphomyiid (Diptera) from the Baltic and Bitterfeld amber // Systematic Entomology. 200. 25: 115.

Wanat M. Genus *Conapium* Motschulsky in Indian Maharashtra (Coleoptera, Curculionoidea: Apionidae) // Genus. 2007. Vol. 18(2). – P. 315–322

Wang X., Yan S., Yang D. Two new species of *Chelifera* Macquart from China (Diptera: Empididae) // Zootaxa. 2014. № 3795. – P. 187–192.

Ward P., Brady S. Phylogeny and biogeography of the ant subfamily Myrmeciinae (Hymenoptera, Formicidae) // Invertebrate Systematics. 2003. 17. – P. 361–386.

Weaver J. A phylogenetic review of the species groups of *Phylocentropus* Banks (Trichoptera: Dipseudopsidae) // *Zoosymposia*. 2020. 18. – P. 143–152.

Wedmann S., Makarkin V. N., Weiserschan T., Hörschemeyer, T. First fossil larvae of Berothidae (Neuroptera) from Baltic amber, with notes on the biology and termitophily of the family // *Zootaxa*. 2013. 3716(2). – P. 236 - 259.

Weitschat W., Wichard W. Atlas der Pflanzen und Tiere im Baltischen Bernstein. Muenchen. 1998. – 276 s.

Wêgieriek P. Apterous Phylloxeroidea (Hemiptera, Sternorrhyncha) from Baltic amber // *Acta zoologica cracoviensia*. 2003. № 46. – P. 277–283.

Węgrzynowicz P. A revision of the genus *Colydium* Fabricius, 1792 (Coleoptera: Zopheridae: Colydiinae) // *Annales zoologici*. 1999. 49 (3). – P. 265–328.

Węgrzynowicz P. Morphology, phylogeny and classification of the family Erotylidae based on adult characters (Coleoptera: Cucujoidea) // *Genus*. 2002. Vol. 13 (4). – P. 435-504.

Wheeler W. M. Ants: their structure, development and behavior // *Columbia Biological Series*. 1910. Number 9. Columbia University Press, New York. – 663 p.

Wichard W. Wasserinsekten im Baltischen Bernstein: Zeitzeugen eines alttertiären Waldes // *Biologie in unserer Zeit*. 2005. № 2. – P. 83-89.

Wichard W., Gröhn C., Seredszus F. Wasserinsekten im Baltischen Bernstein - Aquatic Insects in Baltic Amber. Remagen-Oberwinter: Verlag Kessel, 2009. – 235 p.

Wichard W., Neumann C. *Rhyacophila quadrata* n. sp., a new caddisfly (Insecta, Trichoptera) from Eocene Baltic amber // *Fossil Record*. 2008. V. 11. № 1. – P. 19-23.

Wichard W., Ross A., Chatterton C. Corydasialidae fam. n. (Megaloptera) from Baltic amber // *Insect Systematics & Evolution*. 2005. 36(3). – P. 279-284.

Wichard W. Overview and descriptions of Nevrothidae in Baltic amber (Insecta, Neuroptera) // *Palaeodiversity*. 2016. 9 (1). – P. 95-111.

Wichard W. Taphozöosen im Baltischen Bernstein - Taphocoenoses in Baltic amber. *Denisia*. 2009. 26. Neue Serie 86. – P. 257-266.

Wichard W., Engel M. A New Alderfly in Baltic Amber (Megaloptera: Sialidae) // *American Museum Novitates*. 2006. 3513. – P. 1-9.

Wichard W., Wedmann S., Weitzsch T. Spongillflies (Neuroptera, Sisyridae) in Baltic amber // *Zootaxa*. 2016. 4158 (1). – P. 117-125.

Wiesner J., Will K., Schmidt J. Two new genera and species of tiger beetles from Baltic amber (Coleoptera: Carabidae: Cicindelinae) // *Insecta Mundi*. 2017. № 0577. – P. 1-14.

Willemstein S.C. *An Evolutionary Basis for Pollination Ecology*. Leiden, 1987. – 425 p.

Wolfe A. P., Tappert R., Muehlenbachs K., Boudreau M., McKellar R. C., Basinger F., Garret A. 2009. A new proposal concerning the botanical origin of Baltic amber // *Proc Biol Sci*. 2009. 276 (1672). – P. 3403-3412.

Xi Y., Yang D., Yin X. The genus *Phyllomyza* Fallén from China, with descriptions of three new species (Diptera, Milichiidae) // *ZooKeys*. 2018. 760. – P. 143-157.

Yang D., Yang C., Nagatomi A. The Rhagionidae of China (Diptera) // *South Pacific Study*. 1997. Vol. 17. No. 2. – P. 113-262.

Yang D., Grootaert P., Horvat B. Two new species of *Trichopeza* Rondani (Diptera: Empididae) from South China, with a key to world species // *The raffles bulletin of zoology*. 2005. 53(1). – P. 69-72.

Yang L., Yuan H., Morse J. Lannapsyche and Marilia species of China (Trichoptera: Odontoceridae) // *Zootaxa*. 2017. 4320 (1). – P. 81-99.

Yin Z-W., Tihelka E., Lozano-Fernandez J., Cai C-Y. The first fossil Hybocephalini (Coleoptera: Staphylinidae: Pselaphinae) from the middle Eocene of Europe and its evolutionary and biogeographic implications // *Arthropod Systematics & Phylogeny*. 2022. 80. – P. 279–294.

Yoshida T., Halstead D., Hirowatari T. Discovery of the genus *Airaphilus* (Coleoptera: Silvanidae) in Japan, with a description of a potentially endangered new species // *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*. 2009. Volume 59. № 1. – P. 211–216.

Yoshimura M, Fisher BL. A Revision of Male Ants of the Malagasy Amblyoponinae (Hymenoptera: Formicidae) with Resurrections of the Genera *Stigmatomma* and *Xymmer*. *PLoS ONE*. 2012. 7(3): e33325. – P. 1–23.

Zachos J., M. Pagani L. Sloan E. Thomas, Billups K. Trends, rhythms, and aberrations in global climate 65 Ma to present // *Science*. 2001. 292. – P. 686–693.

Zahradník P., Háva J. New Ptinidae (Coleoptera: Bostrichoidea) from Baltic amber with a list of known fossil species // *Studies and Reports, Taxonomical Series*. 2014. 10. – P. 629-646.

Zeller-Lukashort H., Kurz M., Lees D., Kurz M. A review of *Micropterix* Hübner, 1825 from northern and central Europe (Micropterigidae) // *Nota Lepidopterologica*. 2007. 30. – P. 235–298.

Zettel H., Heiss E. New species of water striders (Hemiptera: Heteroptera: Gerromorpha: Hydrometridae, Gerridae) from Eocene Baltic amber // *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*. 2001. Serie A. 113. – P. 543–553.

Zhang Z.-Q. Phylum Athropoda // *Zootaxa*. 2013. Vol. 3703. № 1 – P. 17–26.

Zhang Q., Li X., Xu B., Zhu Y., Lu R., Wang B., Yeates D.K. Two new genera of Apsilocephalidae from mid-Cretaceous Burmese amber // *Cretaceous Research*. Volume 84. 2018. – P. 525-532.

Zharkov D., Dubovikoff D., Abakumov E. The First Fossil Record of the Genus *Manica* Jurine, 1807 from Late Eocene Baltic Amber and Discussion of the Early Evolution of Myrmicini (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) // *Insects*. 2023. 14(1):21.

Zherikhin V.V. Order Mantida Latreille, 1802. The Mantises // *Rasnitsyn A.P., Quicke D.L.J. History of Insects*. Kluwer Academic Publishers. 2002. — P. 273—276.

Zhong Wen, Zhang Jun-Xia, Hua Bao-Zhen. *Panorpodes kuandianensis*, a new species of short-faced scorpionflies (Mecoptera, Panorpididae) from Liaoning, China // *Zootaxa*. 2011. 2921(2921). – P. 47–55.

Zompro O. The Phasmatodea and *Raptophasma* n. gen., Orthoptera incertae sedis, in Baltic Amber (Insecta: Orthoptera) // *Mitteilungen des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität Hamburg*. 2001. v.85. – P. 229–261.

Zompro O. Inter- and intra-ordinal relationships of the Mantophasmatodea, with comments on the phylogeny of polyneopteran orders (Insecta: Polyneoptera) //

Mitteilungen des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Hamburg. 2005. 89. – P. 85–116.

Zompro O., Adis J., Bragg Ph., Naskrecki P., Meakin K., Wittneben M., Saxe V. A new genus and species of Mantophasmatidae (Insecta: Mantophasmatodea) from the Brandberg Massif, Namibia, with notes on behaviour.// Cimbebasia. 2003. v.19. – P 13-24.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Таксономический, экологический и зоогеографический свод фауны насекомых балтийского янтаря

Отряд Archaeognatha

Из балтийского янтаря известны:

Сем. Machilidae. Во влажных местообитаниях, под корой, в подстилке, в почве. Сапрофаги. Род *Machilis*, *Praemachilis* [Weitschat, Wichard, 1998].

Отряд Zygentoma

В темных, влажных местообитаниях; в подстилке. Сапрофаги.

Сем. Lepidotrichidae, род *Lepidotrix* – ископаемый [Weitschat, Wichard, 1998].

Сем. Lepismatidae, род *Allacrotelsa*.

Отряд Ephemeroptera

3281 вид [Zhang, 2013]. Амфибионты. Личинки – в пресных водоёмах на дне, среди подводных растений. Имаго – в воздушной среде. Личинки-детритофаги, питаются разлагающимися остатками, фитофаги, потребляют подводную растительность, некоторые альгофаги; часть видов – хищники [Садырин, Лешко, 2007].

Из балтийского янтаря известны (по Wichard et al., 2009):

Сем. Acanthametropodidae

Род *Analetris*. Неарктика [Godunko, Kłopowska-Olejniki, 2006]. В реках с медленным течением, заводях, хищники [Staniczek et al., 2017].

Сем. Ameletidae

Род *Ameletus* [Godunko, Neumann, 2006]. Голарктика, Ориентальная обл. [Barber-James et al., 2013]. В холодноводных ручьях.

Род *Electroletus* – ископаемый.

Сем. Ameletopsidae. Австралия, Неотропики (южная Аргентина, Чили) [Mercado, Elliott, 2005]. В текучих водоемах. Род *Balticophlebia* – ископаемый.

Сем. Ametropodidae. Голарктика [Чернова, 1964]. В крупных реках, фильтраторы, детритофаги [Казлаускас, 1977]. Род *Brevitibia* – ископаемый.

Сем. Arthropleidae. Голарктика. В стоячих и медленнотекучих водах, соскребатели-фильтраторы [Садырин, Лешко, 2007]. Род *Electrogenia* – ископаемый.

Сем. Baetidae

Род *Baetis*. Всесветно, кроме Неотропиков [Bauernfeind, Soldan, 2012]. В озерах, в реках и речках, на камнях и растениях [Казлаускас, 1977]. Детритофаги, соскребатели [Садырин, Лешко, 2007, Bauernfeind, Soldan, 2012]. Имаго может удаляться от водоёма в лес [Bauernfeind, Soldan, 2012].

Сем. Baetiscidae. Неарктика. В мелких ручьях и прибрежной зоне озёр. Род *Balticobaetisca* – ископаемый [Staniczek, Bechly, 2002].

Сем. Ephemerellidae. Средние и крупные низменные реки [Staniczek et al., 2017].

Род *Ephemerella* [Staniczek et al., 2017]. Голарктика [Barber-James et al., 2013].

Род *Eurylophella*. Неарктика и Зап. Палеарктика [Staniczek et al., 2017].

Сем. Ephemeridae. Всесветно кроме Австралии. В озёрах, медленотекучих речках, в крупных реках, быстрых холодноводных речках, фильтраторы [Казлаускас, 1977]. Род *Timpanoga* – ископаемый.

Сем. Heptageniidae

Род *Ecdyonurus*. Палеарктика, Неарктика, Неотропики, Ориентальная область [Barber-James et al., 2013]. Преимущественно в чистых быстротечных ручьях [Staniczek et al., 2017]

Род *Heptagenia*. Голарктика, Ориентальная обл. [Barber-James et al., 2013]. В реках, озерах, сапрофаги, альгофаги [Чернова, 1964, Казлаускас, 1977].

Род *Kageronia* [Staniczek et al., 2017]. Палеарктика [Barber-James et al., 2013]. В средних и крупных низменных реках [Staniczek et al., 2017]

Род *Rhithrogena*. Голарктика, Ориентальная область [Barber-James et al., 2013]. В холодных быстрых водах [Синиченкова, 1973].

Род *Burshtynogena* – ископаемый [Godunko, 2004].

Сем. Leptophlebiidae

Род *Paraleptophlebia*. Голарктика, Ориентальная обл. [Чернова, 1964]. В текущих и слабопроточных водоемах [Чернова, 1964, Садырин, Лешко, 2007]. Собиратели фильтраторы, измельчители [Садырин, Лешко, 2007].

Рода *Blasturophlebia*, *Calliarcys* [Godunko et al., 2022] и *Xenophlebia* – ископаемые.

Сем. Metretopodidae [Godunko et al., 2019]

Род *Metretopus*. Голарктика. На грунте, под стволами деревьев, в реках, озерах [Bauernfeind, Soldan, 2012].

Род *Siphloplecton*. Неарктика [Bernier, 1978]. Средние и крупные низменные реки [Staniczek et al., 2017].

Сем. Oligoneuriidae. Всесветно, кроме Австралии. Род *Cronicus* – ископаемый.

Сем. Palingeniidae. Род *Palingenia*. Палеарктика, Афротропики. У берегов низменных рек [Soldan, 1978]

Сем. Siphonuridae

Род *Siphonurus*. Голарктика [Bauernfeind, Soldan, 2012]. В стоячих и медленнотекучих водоёмах, озерах [Чернова, 1964] на растениях, опавших листьях [Bauernfeind, Soldan, 2012], в илистом грунте [Казлаускас, 1977]. Сапродетритофаги, [Bauernfeind, Soldan, 2012].

Сем. Babidae, род *Baba* – ископаемый [Kluge et al., 2006].

Отряд Odonata

Известен с нижнего карбона [Бельшев, Харитонов, 1983], около 6 тыс. видов.

Амфибионты. Большая часть стрекоз балтийского янтаря относится к подотряду Zygoptera, приуроченного к неглубоким стоячим и слабопроточным водоемам.

Личинки – аквабионты. Личинки и имаго – хищники.

Из балтийского янтаря известны (Wichard et al., 2009):

Сем. Aeshnidae [Bechly, Wichard, 2008].

Сем. Amphipterygida. Неотропики, Афротропики, Ориентальная область и Австралия [Бельшев, Харитонов, 1983; May, Carle, 2005]. Связаны с влажными тропическими лесами. Личинки – в небольших мелких ручьях, имаго – на околородной растительности. Род *Pamita* – ископаемый.

Сем. Calopterygidae [Bechly, Wichard, 2008]. Космополит [Бельшев, Харитонов, 1983]. В б.я. обнаружена личинка подсемейства Calopteryginae [Fleck et al., 2009].

Сем. Euphagidae – Юг и юго-восток Палеарктики, Ориентальная обл., Австралия [Lok, Orr, 2009]. В горных ручьях и небольших речках с чистой водой. Рода *Litheuphaea* [Bechly, 1998], *Elektroeuphaea* [Nel et al., 2013] и *Wolfgangeuphaea*, подсем. Euphaeinae [Ferwer, Nel 2020] – ископаемые.

Сем. Gomphaeschnidae [Pinkert et al., 2017]. Юго-Восточная Азия. Род *Elektrogomphaeschna* – ископаемый.

Сем. Hypolestidae, Hypolestini. Единственный современный род *Hypolestes* – эндемик островов Куба, Ямайка и Эспаньола на Больших Антильских островах [Torres-Cambas et al., 2015].

Сем. Megaropodagrionidae. Неотропики, Афротропики, Ориентальная области, Австралия, пантропическое распространение между 33° с.ш и 35° ю.ш, все ископаемые – искл. Голарктика [Azar, Nel, 2008]. Род *Electropodagrion* – ископаемый [Azar, Nel, 2008].

Сем. Platysnemididae. Палеарктика, Афротропики, Ориентальная областях. В проточных водах. Род *Platysnemis* – ископаемый.

Сем. Synlestidae [Bechly, Wichard, 2008]. Афротропики, Ориентальная, Неотропики, Австралия [Бельшев, Харитонов, 1983]. Ископаемый род, близкий к роду *Synlestes*, эндемику Восточной Австралии [Bechly, Wichard, 2008].

Сем. Thaumtoneuridae. Неотропики [Paulson, 2004]. В туманных лесах, около водопадов [Paulson, 2004]. Род *Electrophenacolestes* – ископаемый [Nel, Arillo, 2006].

Род *Balticoagrion* – ископаемый род из надсемейства Coenagrionoidea, Familia incertae sedis [Bechly, 2012].

Отряд Orthoptera

Сем. Gryllidae [Poinar, 1992]

Род *Acheta*. Голарктика, Ориентальная обл., Афротропики. На открытых пространствах, хищники [Правдин, 1974].

Род *Heterotrypus*. Афротропики, Ориентальная обл., Австралия [Cigliano et al., 2020]. В почве, разлагающейся древесине.

Род *Nemobius*. Палеарктика, Неотропики, Ориентальная обл. Хищники [Правдин, 1974].

Рода *Madasuma*, *Gryllidarum* и *Stenogryllodes* – ископаемые.

Сем. Rhabdophoridae. Рода *Protroglophilus* и *Plesiolarnaca* – ископаемые [Gorochov, 2010].

Род *Rhabdophora* [Weitschat, Wichard, 1998]. Ориентальная обл., Австралия [Di Russo, Rampini, 2017]. Гигрофилы, в гнилой древесине, под листовым опадом, в пещерах. Полифаги, сапрофаги, хищники.

Сем. Stenopelmatidae, Род *Electrosia* – ископаемый [Gorochov, 2010].

Сем. Tetrigidae. Род *Acrydium* [Hedges et al., 2014, Thomas et al., 2019]. Во влажных биотопах, на опушках, деревьях, в подстилке. Сапрофаги.

Рода *Danatettix* и *Succinotettix* – ископаемые. Род *Danatettix* (подсем. Batrachideinae) близок к родам, распространенным сейчас в Центральной и Южной Америке, вероятно, питался мхами, в т. ч. печеночниками [Thomas et al., 2019].

Сем. Tettigoniidae [Gorochov, 2010]. Рода *Archixizicus*, *Eogrigniora* и *Eomortoniellus* [Gorochov, 2010] – ископаемые.

Род *Lipotactes* (?).

Отряд Phasmida

Сем. Timematodea [Zompro, 2005]. В чапарали, в кустарниковых вечнозеленых дубах, фитофаги. Единственный современный род *Timema* – на юге и юго-западе Неарктики [Law, Crespi, 2002]. Род *Electrotimema* – ископаемый.

Сем. Archipseudophasmatidae – ископаемое. Рода *Archipseudophasma*, *Balticophasma*, *Dvergrphasma*, *Electrobaculum* и *Pseudoperla* [Zompro, 2001, 2005].

Отряд Embioptera

В тропических и субтропических зонах, в умеренных широтах – только в самых теплых районах [Бей-Биенко, 1980]. В лесных биотопах, в подстилке, мертвой древесине. Исключительно растительноядные.

Сем. Embiidae [Ross, 1956]. Юг Палеарктики, Афротропики, Ориентальная обл., Неотропики [Miller et al., 2012], в Палеарктике южнее 40° [Ross, 1999]. Род *Electroembia* – ископаемый.

Отряд Plecoptera

Известен из нижней перми, около 3500 видов. Амфибионты. Яйца и личинки – гигрофилы, реофилы. Имаго – на коре деревьев, прибрежной растительности, под опавшими листьями, на прибрежных камнях, недалеко от мест выплода личинок.

Из балтийского янтаря известны (по: Caruso, Wichard, 2010):

Сем. Leuctridae.

Род *Leuctra*. Голарктика, с преобладанием в Палеарктике. В текущих водоемах разного типа – от равнинных рек до горных ручьёв, детритофаги [Жильцова, 2003].

Рода *Palaeopsole* [Caruso, Wichard, 2011], *Baltileuctra* [Chen, 2018a] и *Euroleuctra* [Chen, 2018b] – ископаемые.

Род *Megaleuctra*. Восток и запад Неарктики, восточная Палеарктика. Личинки – по берегам водоемов с прохладной водой.

Род *Zealeuctra* Эндемики центральных и восточных районов Неарктики [Caruso, Wichard, 2010]. В родниках.

Сем. Nemouridae. В реках со слабым течением, в скоплениях растительного детрита, в зарослях мха, имаго – у самой границы воды и воздуха [Жильцова, 2003].

Род *Lednia*. Единственный современный вид – в Неарктике (Монтана и Вашингтон). В горных талых источниках [Caruso, Wichard, 2010].

Сапродетритофаги.

Род *Nemoura*. Голарктика, Ориентальная обл. В небольших реках и ручьях, озерах, холодных быстротекущих ручьях [Лоскутова, 2006].

Род *Podmosta*. Неарктика и Восточная Палеарктика [Caruso, Wichard, 2010]. Личинки – в прохладных горных реках [Caruso, Wichard, 2010].

Сем. Perlidae.

Род *Perla*. Голарктика, Ориентальная обл. [DeWalt et al., 2020]. Хищники.

Род *Dominiperla* – ископаемый.

Сем. Perlodidae.

Род *Isoperla*. Голарктика. В равнинных реках, хищники.

Род *Perlodes*. Палеарктика, Ориентальная обл. Личинки – в больших спокойных реках с умеренным течением [Лоскутова, 2006]. Хищники.

Сем. Taeniopterygidae

Род *Taeniopteryx*. Голарктика. Личинки – в крупных реках и в ручьях. Детритофаги [Лоскутова, 2006].

Род *Balticopteryx* – ископаемый [Chen, 2018c]

Отр. Dermaptera

Известны с позднего триаса, около 2000 видов [Zhang, 2013]. Термофилы, в тропиках и субтропиках, юг умеренного пояса [Бей-Биенко, 1936]. Связаны с лесными сообществами, гигрофилы, в биотопах с избыточным увлажнением [Бей-Биенко, 1936]. В подстилке, среди растительности, в дуплах, под корой, иногда в почве [Вишнякова, 1980]. Полифаги, сапрофаги, лишенофаги, альгофаги, хищники [Стриганова, 1980].

Из балтийского янтаря известны (по Weitschat, 1998):

Сем. Forficulidae. Род *Forficula*. Космополит, предпочитают влажные тропики [Porpham, 2000].

Сем. Pygidicranidae. Род *Pygidicrana*. Неотропики [Porpham, 2000].

Сем. Labiduridae. Род *Labidura*. Космополит [Porpham, 2000]. В прибрежных биотопах. Хищники.

Отряд Mantodea

Известен с раннего мела [Zherikhin, 2002], 2500 видов [Patel et al., 2016]. Распространен в тропических регионах, отсутствует в умеренных широтах [Zherikhin, 2002, Delclos et al., 2016]. Дендробионты, активные хищники [Bustamante-Navarrete, 2011, Patel, Singh, 2016b].

Из балтийского янтаря известно (по: Delclos et al., 2016):

Сем. Chaeteessidae. Неотропики, не южнее 22 ° ю.ш [Bustamante-Navarrete, 2011].

Сем. Liturgusidae. В тропическо-субтропическом поясе Неотропиков, Афротропиков, Австралии, Ориентальной области [Rodrigues, Canello, 2013, Patel et al., 2016].

Сем. Mantidae. Юг Палеарктики, Ориентальная, Афротропики, Неотропики [Patel, Singh, 2016a].

Сем. Mantoididae. Неотропики [Patel, Singh, 2016b].

Отряд Blattodea

Известен с нижнего карбона. Термофилы и гигрофилы, 80% видов отряда – в пределах тропиков, в умеренном климате и сухих условиях занимают наиболее влажные и прогреваемые станции [Бей-Биенко, 1950]. В лесных биотопах, верхнем ярусе лесной подстилки, сильно разложившейся древесине, в разлагающейся растительной и животной органике. Одни из важнейших деструкторов мёртвой органики животного и растительного происхождения. Полифаги: сапро-, некро- и ксилофагии, измельчают гнилую древесину, опад, растительные остатки, в том числе в эпифитах и во временных водоемах, трупы, личинок, экзувий членистоногих и экскременты. Роль в переработке лесной подстилки может достигать 6% [Bell et al., 2007].

Из балтийского янтаря известны (по Weitschat, Wichard, 1998; Vrřanský et al, 2002): Сем. Blaberidae. В подстилке, под стволами деревьев, эпифитах. Фито, некро-, сапрофаги. Род *Stegoblatta* – ископаемый [Anisyutkin, Gröhn, 2012].

Сем. Blattidae

Род *Blatta*. Космополит.

Род *Periplaneta*. Вероятное исходное распространение рода – Афротропики. Во влажных биотопах в мертвой органике, древесине [Barbara, 2005].

Род *Polyzosteria*. Австралия, Новая Каледонии, Тасмания [Beccaloni, 2014]. В древесине под корой [Bell et al., 2007].

Сем. Corydiidae (Poliphagidae)

Род *Paraeuthyrrhapha* – ископаемый [Anisyutkin, Gröhn, 2012].

Род *Polyphaga*. Юг Палеарктики, Неотропики, Ориентальная обл. [Бей-Биенко, 1950, Beccaloni, 2014].

Сем. Ectobiidae (Blattellidae)

Род *Anaplecta*. Циркумтропически, кроме Неарктики [Beccaloni, 2014].

Род *Ectobius*. Афротропики, запад Палеарктики, Ориентальная обл. [Beccaloni, 2014].

Род *Hololampra*. Западная Палеарктика (Средиземноморье) [Beccaloni, 2014].

Род *Blattella*.

Род *Ceratinoptera*. Неотропики [Beccaloni, 2014].

Род *Ischnoptera*. Неотропики, Неарктика. По берегам ручьев и рек, в растительности.

Род *Margattea*. Восток Палеарктики, Ориентальная обл., Афротропики, Австралия [Beccaloni, 2014].

Род *Pseudophyllodromia*. Ориентальная обл. (Филиппины, Индонезия и др.) [Beccaloni, 2014]

Род *Temnopteryx*. Юг Афротропиков (Зап. Капская пров.) [Beccaloni, 2014]

Род *Nyctibora*. Неотропики [Beccaloni, 2014].

Сем. Euthyrrhaphidae

Род *Euthyrrhapha*. Афротропики, Ориентальная обл. (Цейлон) [Beccaloni, 2014].

Род *Holocompsa*. Неарктика и Ориентальная обл. [Beccaloni, 2014].

Isoptera

Из балтийского янтаря известны (по Engel et al., 2007):

Сем. Kalotermitidae. Обитают в сухих микробиотопах в районах с влажным климатом и обилием осадков. Облигатные ксилобионты, в сухой мёртвой древесине, гнезда – в сухих сучьях, пнях, омертвевших участках стволов. Рода *Proelectrotermes* и *Electrotermes* – ископаемые.

Сем. Mastotermitidae. Рода *Garmitermes* и *Idanotermes* – ископаемые. Единственный современный вид – в тропических, нелесных районах Северной Австралии и в тропических влажных районах юга Н. Гвинеи [Krishna, Emerson, 1983; Engel et al., 2009]. Ксило- и геобионт.

Сем. Rhinotermitidae

Род *Reticulitermes*. Голарктика [Engel et al., 2007]. Самый распространённый род в балтийском янтаре [Larsson, 1978]. Гигрофил, в местах с повышенной увлажненностью. Ксило- и геобионт.

Род *Heterotermes* – ископаемый [Engel, 2008].

Сем. Stylotermitidae. Род *Parastylotermes* – ископаемый [Engel, 2008]. Единственный современный вид – в Ориентальной обл.: Бангладеш, Китай, Индия, Малайзия, Тайвань.

Сем. Termopsidae

Род *Archotermopsis*. Ориентальная обл. – гималайский регион Индии и Пакистана, северо-восток Афганистана, Вьетнам [Engel et al., 2007]. В тропических лесах, в свежееотмершей древесине [Мамаев, 1977]. Род *Termopsis* – ископаемый.

Отряд Notoptera

Подотряд Mantophasmatodea [по Zompro, 2005].

Сем. Mantophasmatidae, рода *Raptophasma* [Zompro, 2001] и *Adicophasma*, [Arillo, Engel, 2006] – ископаемые. Современные представители сем. – в южной части Африки [Zompro et al., 2003]. На открытых пространствах, в травяных и кустарниковых ярусах, хищники.

Сем. Ensiferophasmatidae – ископаемое, род *Ensiferophasma* [Zompro, 2005].

Отряд Psocoptera

Приурочены к лесным биотопам, нимфы и имаго – в трещинах коры, подстилке, на освещенных участках стволов деревьев [Вишнякова, 1986]. Детритофаги, некрофаги, фито- и мицетофаги.

Из балтийского янтаря известны (по Weitschat, Wichard, 1998, Nel et al., 2005):

Семейство Empheriidae – ископаемое [Baz, Ortuño, 2001], рода *Empheria* и *Trichempheria* – ископаемые [Nel et al., 2005].

Сем. Amphientomidae. Род *Amphientomum* [Choufani et al., 2011]. Афротропики (Ангола, Танзания, Мадагаскар) [Nel et al., 2005].

Сем. Archipsocidae. Род *Archipsocus*. Неотропики, Ориентальная обл., Австралийская, Афротропики [New, Lienhard, 2007], в тропической зоне.

Сем. Caeciliusidae. Род *Valenzuela*. Космополит [Engel, Perkovsky, 2006]. На деревьях, в подстилке.

Сем. Elipsocidae. На стволах деревьев, ветвях и листве.

Сем. Eripsocidae. Род *Eripsocus*. Неотропики, Афротропики, Ориентальная обл. [Engel, Perkovsky, 2006]. Во мху, лесной подстилке.

Сем. Liposcelididae. Род *Embidopsocus*. Неарктика, Неотропики, Австралия, Афротропики [Johnson, Smith, 2018]. Под корой, в подстилке.

Род *Liposcelis*. Космополит [Johnson, Smith, 2018]. Под корой, в подстилке.

Сем. Philotarsidae. Род *Philotarsus* Голарктика, Неотропики. На стволах деревьев и кустарников, в подстилке.

Сем. Pseudocaeciliidae

Сем. Psocidae. Род *Psocidus*. Всесветно, кроме Неарктики [Engel, Perkovsky, 2006].

Сем. Sphaeropsocidae. В Южном полушарии [Grimaldi, Engel, 2006]. Род *Sphaeropsocus* – ископаемый.

Сем. Trichopsocidae. Единственный рецентный род *Trichopsocus* – на западе Палеарктики, западе и юге Неарктики, юг Австралии и Тасмании [Жерихин, 1970].

Сем. Trogiidae.

Отр. Thysanoptera

В древесно-кустарниковом ярусе, на цветках, листьях, плодах, трещинах коры, грибах, подстилке. Полифаги: фитофаги– флеофаги, питаются соками молодых побегов и листьев, палинофаги, мицетофаги, хищники. Опылителей растений.

Из балтийского янтаря известны (по Shmakov, Perkovsky, 2009; Ulitzka, 2015):

Сем. Adiheterothripidae

Род *Holarthrothrips* [Shmakov, Perkovsky, 2009]. Палеарктика, Ориентальная обл. [Mound et al., 1980]. Облигатно связан с цветками *Phoenix dactylifera* [Mound et al., 1980; Peñalver, Nel, 2010], приспособленной к тропическим или субтропическим условиям.

Рода *Eocranothrips* и *Hemithrips* – ископаемые [Shmakov, Perkovsky, 2009].

Сем. Aeolothripidae [Ulitzka, 2015]. Нимфы – в почве [Мещеряков, 1986], имаго на листьях и цветках [Mound, 1974]. Хищники, [Мещеряков, 1986].

Род *Mymarothrips*. Афротропики, Ориентальная обл., Австралия [Ulitzka, 2015].

Род *Rhipidothripoides* – ископаемый.

Сем. Melanthripidae. На цветках, фитофаги. Рода *Archankothrips*, *Eocranothrips* и *Proboscisthrips* [Ulitzka, 2017] – ископаемые.

Сем. Merothripidae. На мертвой древесине, в подстилке. Мицетофаги. Род *Merothrips* [Ulitzka, 2020] – ископаемый.

Сем. Phlaeothripidae

Род *Haplothrips*. Космополит [Cavalleri et al., 2016]. На цветках злаковых и сложноцветных, в сухих ветвях деревьев, хищники [Мещеряков, 1986].

Род *Phloeothrips*. Голарктика. На коре и сухих ветках деревьев, лишайниках, в подстилке [Мещеряков, 1986]. Хищники.

Рода *Polygonothrips* [Schliephake, 1999], *Sucinothrips* и *Schlechtendalia* – ископаемые.

Сем. Thripidae. Личинки – на растениях и в почве, имаго – на цветках и листьях. Фитофаги, некоторые – хищники [Мещеряков, 1986].

Роды *Gerontothrips*, *Eochirothrips* из биттерфельдского, *Protoxythrips* [Schliephake, 1999], *Amorphothrips*, *Gerontothrips*, *Electrothrips*, *Praedendrothrips*, *Procerothrips*, *Protanaphothrips* и *Schedodendrothrips* – ископаемые [Shmakov, Perkovsky, 2009].

Род *Anaphothrips* [Schliephake, 1999]. Голарктика, Австралия [Жильцова, Дербенёва, 1972]. На открытых пространствах, на злаковых и осоковых.

Род *Caliothrips*. Космополит.

Род *Heliiothrips*. Космополит, в тропиках и субтропиках [Жильцова, Дербенёва, 1972].

Род *Oxythrips*. Голарктика, Неотропики, Австралия. На растительности, листьях, цветках.

Род *Taeniothrips* [Schliephake, 1999]. Голарктика, Ориентальная обл. [Mound et al., 2012]. На листьях и цветах растений, преимущественно бобовых. Фитофаги [Жильцова, Дербенёва, 1972].

Рода: *Dendrothrips*, *Physothrips*.

Отр. Hemiptera

Сем. Achilidae. Известно с раннего мела, 550 видов в 160 родах. Личинки – на мертвой гниющей древесине, имаго – в трещинах и щелях коры [Ануфриев,

Емельянов, 1988]. Сапроксилофаги и мицетофаги, имаго питается флоэмой. Рода *Paratesum*, *Protomenocria*, *Psycheona*, *Angustachilus*, *Proteptera*, *Ptychogroehnia*, *Waghilde* – ископаемые [Szwedo, 2008a; Emeljanov, Shcherbakov, 2009].

Сем. Aphrophoridae. Мезофилы, в редколесьях и опушечной зоне, связаны с травянисто-кустарниковым ярусом, личинки – на стеблях и побегах растений.

Сем. Cercopidae. Мезофилы, на открытых и умеренно притененных биотопах, опушках, редколесьях, в травянисто-кустарниковом ярусе; фитофаги [Ануфриев, Емельянов, 1988].

Сем. Cicadellidae. Связаны с травянистым и древесно-кустарниковым ярусами, преимущественно на цветковых, личинки в почве, на корнях; фитофаги, сосут сок [Ануфриев, Емельянов, 1988]. Рода *Archipedionis*, *Brevaphrodella*, *Eoidiocerus*, *Eomegophthalmus*, *Eomileewa*, *Yongewa* и *Xestocephalites* – ископаемые [Gębicki, Szwedo, 2001, Dietrich, Gonçalves, 2014].

Сем. Cixiidae. Известно с верхней юры, насчитывает 1500 видов в 170 родах [Szwedo, 2007]. В травянистом и древесно-кустарниковом ярусах, личинки – в почве, на корнях [Ануфриев, Емельянов, 1988]. Фитофаги, сосут сок. Ископаемые из подсем. Bothriocerinae, представленного в Неотропиках и югеNearктики [Szwedo, 2002]. Рода *Autrimpus* [Szwedo, 2004] *Glisachaemus* [Szwedo, 2007], *Kulickamia* [Gębicki, Szwedo, 2000a] и *Perkunas* [Szwedo, Stroiński, 2007] – ископаемые.

Сем. Delphacidae. Гигрофилы, в увлажненных биотопах. Облигатно связаны с травянистым ярусом, личинки – в стеблях, листьях; фитофаги, трофически связаны со злаками и осоковыми. Ископаемый род *Serafinana* из трибы Ugyopini, представленной в Неотропиках и Австралийском регионе [Gębicki, Szwedo, 2000b].

Сем. Derbidae. В лесных биотопах и переходных к открытым пространствам зонах. Личинки – на грибах на гниющей древесине, имаго – на стволах деревьев, кустарниках; мицетофаги [Ануфриев, Емельянов, 1988]. Рода *Positrona*, *Lugeilangor* (Otiocerini); *Emeljanovedusa*, *Hauptenia*, *Muiredusa* и *Produa* (Cedusini) – ископаемые [Szwedo, 2006].

Сем. Dictyopharidae. Мезофилы, в травяном ярусе открытых пространств [Ануфриев, Емельянов, 1988]. Ископаемый род *Alicodoxa* из трибы Orthopagini, представленной в тропиках и субтропиках Афротропиков, Ориентальной (Индия, Шри-Ланка, южный Китай, Индокитай, Малайский полуостров, Филиппины), северной Австралии [Emeljanov, Shcherbakov, 2011, Song et al., 2016]; ископаемая триба Worskaitini: *Worskaito* [Szwedo, 2008b]. Фитофаги, на двудольных.

Сем. Issidae

Род *Issus* [Gnezdilov, Bourgoïn, 2016]. Западная Палеарктика (Средиземноморье), [Gnezdilov et al., 2014]. В травяном и кустарниковом ярусах открытых пространств, занимают аридные и полузасушливые биотопы [Ануфриев, Емельянов, 1988, Gnezdilov et al., 2014].

Род *Bolbossus* – ископаемый [Gnezdilov, Bourgoïn, 2016].

Сем. Membracidae. Личинки и имаго – на древесно-кустарниковом и травяном ярусах [Ануфриев, Емельянов, 1988].

Сем. Nogodinidae. Монофаги на древесных двудольных, некоторые – на травах [Szwedo, Stroiński, 1999]. Род *Tritophania* – ископаемый [Szwedo, Stroiński, 1999].

Сем. Tropiduchidae [Szwedo, Stroiński, 2017]. На древесно-кустарниковом и травяном ярусах; трофически связаны с однодольными (злаки) [Ануфриев, Емельянов, 1988]. Ископаемые из подсем. Elicinae: Jantaritambini, Elicini, Austrini, Patollini и Gedanotropidini (род *Gedanotropis*) [Szwedo, Stroiński, 2017].

Сем. Ulopidae. В травяном ярусе, на корнях растений.

Подотр. Heteroptera

Сем. Anthocoridae [Herczek et al., 2016]

Род *Anthocoris*. Голарктика, Ориентальная обл., Австралия. В древесно-кустарниковом ярусе, в разлагающихся растительных остатках, в древесине под корой; хищники.

Сем. Gerridae [Damgaard, 2008]

Ископаемые рода *Electrogerris* и *Succineogerris* [Zettel, Heiss, 2011] из подсем. Gerrinae, в затененных участках леса, в стоячих неглубоких водоемах, микроводоемах; хищники, некрофаги.

Сем. Hydrometridae. На берегах и поверхности воды медоленотекучих и стоячих водоемов, в затененных местах, в зарослях растительности, во мху и влажной почве; хищники. Рода *Metrocephala* [Zettel, Heiss, 2011] и *Limnaxis* – ископаемые.

Сем. Microphysidae [Popov et al., 2008]

Pod Loricula. Голарктика. На коре деревьев, покрытых мхом и лишайником, в муравейниках; хищники.

Сем. Miridae.

Подсем. Cyarinae. В теплой умеренной, субтропической и тропической зонах в затененных влажных лесах. В подстилке, под корой, на грибах-трутовиках на гниющих стволах; мицетофаги, хищники. Рода *Amberofulvius* [Herczek, 1991], *Balticofulvius* [Herczek, Popov, 1997], *Samlandia* [Herczek et al., 2005] – ископаемые.

Подсем. Isometopinae. На стволах и листьях лиственных; мицетофаги.

Pod Myiomyia. Рода *Archemyomyia*, *Electomyomyia*, *Hoffeinsoria*, *Metoisop* и *Clavimyomyia* [Herczek, Popov, 2012] – ископаемые.

Подсем. Mirinae. Под корой гниющие древесины; хищники. *Pod Stenopterna* [Herczek, Popov, 2009] – ископаемый.

Подсем. Phylinae. Рода *Leptomimus* и *Hallodapomimus* [Herczek et al., 2010] – ископаемые.

Подсем. Psallopinae.

Род *Psallops*. Афротропики, юг и восток Палеарктики, Ориентальная обл. Трофически связан с широколиственными (дуб) [Herczek et al., 2016].

Род *Isometocoris*. Неотропики. [Panizzi, Grazia, 2015].

Рода *Cylaropsallops* и *Epigonopsallops* [Popov, Herczek, 2006; Herczek, Popov, 2012] – ископаемые.

Сем. Veliidae. В лесных затененных речках и ручьях, в небольших озерах, на поверхности воды, по берегам водоемов; хищники. Рода *Balticovelina* и *Electrovelina* [Damgaard, 2008] – ископаемые.

Сем. Plokiophilidae [Popov, 2008]. *Ископаемый род Pavlostysia* подсем. Plokiophilinae, обитающего в Афротропиках.

Сем. Tingidae [Heiss, Golub, 2013]. В древесно-кустарниковом ярусе, на листьях и цветах; фитофаги. Род *Parasinalda* – ископаемый.

Подотряд Sternorrhyncha

Сосущие фитофаги, связан с древесной и травянистой растительностью, на покрытосемянных, могли образовывать галлы на стеблях, листьях и цветах.

Сем. Aphalaridae [Ouvrard et al., 2013]. Рода *Eogyropsylla* и *Parascenia* – ископаемые.

Сем. Rhinocolidae [Klimaszewski, 1997]. Род *Protoscena* – ископаемый.

Сем. Aleurodidae. Во влажных и тенистых лесных биотопах. На покрытосемянных. Род *Paernis* – ископаемый [Drohojowska, Szwedo, 2011], подсем. Aleurodicinae, распространённого в тропическо-субтропической зоне Неотропиков и Австралии [Byrne, Bellows, 1991; Charles, 2010].

Надсемейство Aphidoidea

Сем. Aphididae

Род *Mindarus* [Czylok, 1991]. Голарктика. Трофически связан с хвойными: пихтами (*Abies*), елями (*Picea*), сосновыми (*Keteleeria*) [Favret, Nielsen, 2008], на хвое, на коре молодых побегов.

Род *Germaraphis* – ископаемый [Wêgierek, 2003].

Сем. Drepanosiphidae

На лиственных деревьях, кустарниках, травянистых растениях. Роды *Wojciechaphis*, *Mengeaphis* – ископаемые.

Надсемейство Phylloxeroidea [Wêgierek, 2003].

Сем. Adelgidae. Род *Adelges*. Голарктика, Ориентальная обл. Монофаги, на хвойных сем. Pinacea (*Picea*, *Larix*, *Abies*, *Pseudotsuga* и *Tsuga*) [Пащенко, 1988, Favret et al., 2015].

Сем. Phylloxeridae. Род *Acanthohermes*. Палеарктика. На лиственных.

Надсемейство Coccoidea [Simon, Żyła, 2015].

Сем. Ortheziidae

Род *Arctorthezia*. Голарктика. Связан с древесным и травянисто-кустарниковым ярусами; подо мхом, в подстилке, в растительном детрите [Данциг, 1988].

Род *Newsteadia*. Всесветно, кроме Неотропиков. В подстилке, во мху, на стволах деревьев [Борхсениус, 1950, Данциг, 1988].

Рода *Ochyrocoris* и *Palaeonewsteadia* – ископаемые.

Сем. Matsucoccidae. Род *Matsucoccus*. Голарктика и Неотропики [Choi et al., 2019]. На Pinaceae.

Сем. Monophlebidae. На лиственных (дуб, клен, ясень) деревьях и кустарниках. На стволах, в лесной подстилке [Данциг, 1988]. В б.я. обнаружен род *Monophlebus* и ископаемый род *Palaeophlebus*.

Сем. Kuwaniidae. На лиственных деревьях (береза, дуб) [Борхсениус, 1950]. На стволах. Род *Hoffeinsia* – ископаемая.

Семейства: Arnoldidae (род *Arnoldus*), Grohnidae (*Grohnus*), Lithuanicoccidae (*Lithuanicoccus*), Serafinidae (*Serafinus*) и Weitschatidae (*Weitschatus*) – ископаемые.

Отряд Нуменоптера

Сем. Electrotomidae. Ископаемый род *Electrotoma* [Расницын, Манукян, 2023].

Сем. Diprionidae. Личинки – на хвойных; имаго афаги. Ископаемый род *Eodiprion* [Schedl, 2007].

Сем. Tenthredinidae. Ископаемый род *Sambia* [Vilhelmsen, Engel, 2012].

Сем. Cephidae. Ископаемый род *Electrocephalus* [Archibald, Rasnitsyn, 2016].

Сем. Siricidae, ископаемый род *Xeris* [Манукян, Смирнова, 2021].

Сем. Orussidae. Ископаемый род *Baltorussus* [Schedl, 2011].

Апросита

Сем. Stephanidae, Evaniidae.

Сем. Aulocidae. Ископаемый род *Aulacus*

Сем. Megaspilidae. Род *Conostigmus* [Mikó et al., 2018]. Голарктика, Афротропики, Австралия. Паразиты муравьев.

Сем. Ceraphronidae, Megalyridae.

Сем. Trigonalysidae. Ископаемые рода *Eotrigonalis*, *Palaeovespa* [Poinar, 2005].

Сем. Proctotrupidae, Diapriidae, Scelionidae, Cynipidae.

Сем. Eucharitidae. Ископаемый род *Palaeocharis* [Heraty, Darling, 2009].

Сем. Chalcididae, Pteromalidae.

Сем. Perilampidae. Ископаемый род *Perilampus* [Heraty, Darling, 2009].

Сем. Eupelmidae

Сем. Encyrtidae. Ископаемые рода *Balticalcarus*, *Eocencnemus*, *Eocencyrtus*, *Glaesus* и *Leptoomus*.

Сем. Torymidae, Tetracampidae, Eulophidae, Mymaridae

Сем. Ichneumonidae. Ископаемые рода *Pherhombus* [Манукян, 2019], *Rovinosia* [Manukyan, Zhindarev, 2021; Смирнова, 2023а] и *Palaeometopius*.

Сем. Braconidae. *Phanerotomella* [Kittel, 2018]. Палеарктика, Афротропики, Австралия. Ископаемые рода *Elasmosomites* [Belokobylskij et al., 2021], *Palaeorhoptrocentrus* [Belokobylskij, Manukyan, 2023] и *Protoctonus* [Davidian et al., 2022]

Сем. Aphidiidae, Dryinidae, Bethylidae, Mutillidae.

Сем. Pompilidae. Ископаемый *Pepsinites* [Rodriguez, 2017].

Сем. Vespidae

Сем. Apidae [Engel, 2009]. Рода *Boreallodape*, *Electrobombus*, *Electrapis*, *Kelneriapis*, *Liotrignonopsis*, *Melikertes*, *Melissites*, *Protobombus*, *Roussyana*, *Succinapis* и *Thaumastobombus* – ископаемые.

Сем. Halictidae [Engel, 2009]. Род *Electrolictus* – ископаемый.

Сем. Megachilidae [Engel, 2009]. Рода *Stenoplectrella*, *Glaesosmia*, *Glyptapis* и *Protolithurgus* – ископаемые.

Сем. Melittidae [Engel, 2009]. Гнезда – в почве. Палинофаги. Род *Eomacropis* – ископаемый.

Сем. Formicidae. Связаны с лесными биотопами, в почве, в лесной подстилке, на стволах и в кронах деревьев, в гнилой древесине. Хищники, ксило- и сапроксилофаги, в древесине на предпоследней стадии разложения.

Из балтийского янтаря известны (по Dlussky, Rasnitsyn, 2009):

Подсем. Aneuretinae. Род *Paraneuretus* – ископаемый. Единственный современный род *Aneuretus* — о. Шри-Ланка [Gotwald, 1970; Bolton, 1994]. В тропических вечнозеленых влажных лесах. В подстилке, почве, в мертвой древесине.

Подсем. Dolichoderinae

Род *Anonychomyrma*. Австралия [Bolton, 1994]. Во влажных и полузасушливых лесных биотопах, реже - в тропических лесах. В почве, в древесине.

Род *Dolichoderus*. Всесветно, кроме Афротропиков [Длусский, 1997]. Дендробионт, в лиственных лесах: в сухих ветках, под корой, питается падью [Захаров, 2015].

Род *Iridomyrmex*. Австралия, Ориентальная обл. [Heterick, Shattuck, 2011]. В аридных биотопах, избегает мест с избыточным увлажнением, в том числе тропических лесов. В почве, под стволами деревьев [Heterick, Shattuck, 2011]. Зоофаги и зоонекрофаги. [Длусский, 1997].

Род *Liometopum*. Палеарктика, Неарктика, Неотропики, Ориентальная обл. [Длусский, 1997]. Дендробионт, в смешанно-широколистных лесах. Хищники, поедает пядь тлей [Купянская, 1989].

Род *Taripoma*. Космополит [Купянская, 1989]. В лесных и открытых биотопах, хорошо прогреваемых участках; в почве, гнилой древесине, в термитниках, хищники, зоонекрофаги, сапрофаги [Купянская, 1989, Захаров, 2015].

Род *Technomyrmex*. Космополит [Bolton, 1994]. Дендробионты, в кронах деревьев, в подстилке. Хищники, поедают падь.

Подсем. Dorylinae. Род *Chrysarace*. Ориентальная обл. [Borowiec, 2016].

Подсем. Formicinae

Род *Camponotus*. Космополит [Bolton, 1994]. В лесных биотопах. Дендробионты: в стволах, кроне, в отмершей гнилой древесине. Хищники [Купянская, 1989, Захаров, 2015].

Род *Formica*. Голарктика, Ориентальная область [Длусский, 1997]. В лесных и открытых биотопах, на опушках; в почве, на стволах деревьев [Купянская, 1989, Захаров, 2015]. Хищники [Захаров, 2015].

Род *Gesomyrmex*. Тропические леса Ориентальной области [Dlussky et al., 2009]. Дендробионты, на деревьях, лианах и эпифитах [Dlussky et al., 2009].

Род *Lasius*. Голарктика, Ориентальная область [Длусский, 1997]. В лесных и открытых биотопах, на опушках, в разреженных лесах, хищники [Купянская, 1989, Захаров, 2015].

Род *Oecophylla*. Афротропики, Ориентальная обл., Австралия [Bolton, 1994]. Дендробионты, в кроне. Хищники.

Род *Paratrechina*. Космополит [Bolton, 1994; LaPolla et al., 2010]. В подстилке и гнилой древесине [Купянская, 1995].

Род *Plagiolepis*. Всесветно, кроме Неарктики [Bolton, 1994; Длусский, 1997]. В почве. Зоонекрофаг.

Род *Prenolepis*. Всесветно, кроме Афротропиков [Длусский, 1997].

Род *Pseudolasius*. Ориентальная (Индия, юг Китая), Афротропики, Австралия [Bolton, 1994; LaPolla et al., 2010].

Подсем. Мурмесиінае. Австралия, Новая Зеландия и Новая Каледония [Ward, Brady, 2003]. Род *Prionomyrmex* – ископаемый.

Подсем. Мурмисиінае.

Род *Aphaenogaster*. Космополит [Bolton, 1994]. В смешанно-широколиственных лесах, почве и гнилой древесине, зоофаг [Купянская, 1989]

Род *Monomorium*. Космополит [Bolton, 1994], широко распространен в тропиках и субтропиках [Купянская, 1989]. В почве, гнилой древесине [Купянская, 1989].

Род *Myrmica*. Голарктика, Ориентальная обл. [Bolton, 1994; Захаров, 2015]. В лесных и открытых биотопах, на опушках, в почве, сухой древесине; хищники [Захаров, 2015].

Род *Manica*. Запад Неарктики, Запад и восток (Япония) Палеарктики [Zharkov et al., 2023]. На открытых пространствах.

Род *Carebara (Oligomyrmex)*. Космополит, преимущественно в тропиках [Bolton, 1994]. В почве, подстилке.

Род *Pheidole*. Космополит, широко представлен в тропиках и субтропиках [Bolton, 1994, Купянская, 1989]. В почве, гнилой древесине; полифаги [Купянская, 1989].

Род *Thanatomyrmex* – ископаемый [Chény et al., 2019], близкий к *Acanthomyrmex*, обитающему в Юго-Восточной Азии (Южный Китай, Вьетнам, Таиланд, Малайзия и Борнео).

Род *Pristomyrmex*. Юго-восток Палеарктики, Ориентальная обл., Афротропики, Австралия [Bolton, 1994]. В лесной подстилке, гнилой древесине, в почве.

Род *Stenammina*. Голарктика, Неотропики, Ориентальная [Bolton, 1994]. В лесных биотопах, в почве, лесной подстилке, хищники, зоонекрофаги [Купянская, 1989].

Род *Temnothorax*. Всесветно, кроме Австралии. В открытых и лесных биотопах, в почве, лесной подстилке, под корой [Radchenko, 2004]. Зоонекрофаг.

Род *Tetramorium*. Космополит [Bolton, 1994]. В открытых биотопах, опушках, в почве, в древесине на самых последних стадиях разложения; хищники [Купянская, 1989].

Род *Vollenhovia*. Восточная Палеарктика, Ориентальная обл., Австралия [Bolton, 1994]. В лесных биотопах, в мертвой древесине; хищники.

Подсем. Pseudomyrmecinae. Род *Tetraponera*. Юг Палеарктики, Афротропики, Ориентальная обл., Австралия [Длусский, 1997; Bolton, 1994], в тропиках и субтропиках. Дендробионты, на стволах и кронах; хищники.

Подсем. Ponerinae

Род *Amblyopone*. Австралия, Н. Гвинея [Yoshimura, Fisher, 2012]. В почве, в мертвой древесине.

Род *Gnamptogenys*. Юг Неарктики, Неотропики, Ориентальная обл., Австралия [Lattke, 2004]. В подстилке и сухой древесине; хищники.

Род *Nuruponera*. Космополит [Bolton, 1994]. Дендробионты, в кронах, древесине, подстилке [Захаров, 2015].

Род *Proceratium*. Космополит [Perkovsky, 2016]. Дендробионты, в гнилой древесине; хищники.

Род *Pachycondyla*. Неотропики. В подстилке; хищники.

Род *Platythyrea*. Афротропики, Ориентальная, Неотропики, Австралия [Bolton, 1994]. В почве, древесине; хищники.

Род *Ponera*. Космополит [Длусский, 1997, Bolton, 1994], преимущественно в тропиках и субтропиках [Купянская, 1989]. Связаны с лесными сообществами, в тенистых широколиственных лесах с обилием теплых, влажных биотопов [Купянская, 1989, 1995]. В почве, подстилке и гнилой древесине. Хищники [Купянская, 1995].

Рода *Agroecomyrmex*, *Asymphylomyrmex*, *Bradoponera*, *Cataglyphoides*, *Ctenobethylus*, *Dlusskyus* [Radchenko, 2023], *Dryomyrmex*, *Electromyrmex*, *Electroponera*, *Eocenomyrma*, *Glaphyromyrmex*, *Prionomyrmex*, *Procerapachys*, *Prodimorphomyrmex*, *Protoformica* и *Stigmatomyrmex* – ископаемые.

Отр. Strepsiptera

Из балтийского янтаря известны (по: Kogan, Poinar, 2019):

Сем. Corioxenidae. Паразиты. Род *Eocenoxenos* – ископаемый.

Сем. Myrmecolacidae [Kathirithamby, Henderickx, 2008]

Род *Caenocholax*. Неарктика, Неотропики [Kogan, Poinar, 2019]. Паразиты [Kathirithamby, Henderickx, 2008].

Рода *Palaeomyrmecolax* и *Stichotrema* – ископаемые.

Сем. Stylopidae. Паразиты. Род *Jantarostylops* – ископаемый.

Сем. Protoxenidae – ископаемое. Род *Protoxenos* – ископаемый.

Отр. Coleoptera

Сем. Aderidae. Известно из ливанского нижнемелового янтаря, насчитывает 3100 видов, [Kirejtshuk, Azar, 2013]. Личинки – под корой мертвых деревьев, в разрушенной древесине, в дуплах, в подстилке. Мицетофаги и сапро-ксиломицетофаги [Красутский]. Имаго – на живой растительности, на листьях деревьев и кустарников.

Из балтийского янтаря известны (по: Alekseev, 2017):

Род *Sporus*. Неарктика, Палеарктика (европейская часть).

Род *Escalerosia*. Ориентальная обл., Афротропики.

Род *Picemelinus*. Восток Палеарктики – Япония и Ориентальная область – Индия.

Род *Vanonus*. Голарктика. На мертвой древесине лиственных (Fagaceae).

Рода *Circaeus* и *Palaeosporus* – ископаемые.

Сем. Agyrtidae

Род *Ipelates*. Палеарктика, Неарктика, Индо-Малайская обл. Дизъюктивный ареал (запад Алтая, Греция и южная Турция, Япония, Индия, Непал, Бирма, запад Сев.

Америки (Аляска, Калифорния) [Newton, 1997]. Основной ареал - Юго-Восточная Азия: Тибетско-Гималайский горный узел (Сино-Тибетские горы и Гималаи) [Дудко, 2011]. Приурочен к районам с влажным и относительно тёплым (в том числе в зимний период) микроклиматом [Дудко, 2011]. В лесных биотопах, в мертвой древесине, на гниющих грибах и трутовиках, в подстилке [Newton, 1997].

Сем. Anamorphidae

20 видов в 10 родах. Личинки – в плодовых телах грибов, под корой мертвых деревьев, в подстилке, мицетофаги.

Из балтийского янтаря известны:

Род *Symbiotes*. Голарктика [Shockley et al., 2009].

Рода *Gramboale*, *Palaecoryphus* и *Giltine* [Alekseev, Tomaszewska, 2018] – ископаемые.

Сем. Anthicidae

Известно 3700 видов. Сапрофаги, детритофаги, палинофаги.

Род *Macratia*. Космополит.

Род *Tomoderus* [Alekseev, 2017]. Космополит. Связан с подстилкой и подкорovým пространством.

Род *Nitorus* [Telnov, Vukejs, 2019] Юг и восток Палеарктики, Афротропики и Ориентальная обл.

Род *Steropes* [Telnov, Vukejs, 2019]. Голарктика, Ориентальная обл., Австралия. С открытыми и полуоткрытыми пространствами [Telnov, Vukejs, 2019].

Сем. Anthribidae [Legalov, 2022]

Известно со средней юры. 3800 видов [Legalov et al., 2018], Личинки – на дереворазрушающих грибах на отмирающей древесине. Мицетофаги, палинофаги.

Рода *Allandroides*, *Eduardoxenus*, *Glaesotropis*, *Pseudoglaesotropis* и *Pseudomecorhis* – ископаемые.

Сем. Artematopodidae

Род *Electribius* [Hörnchemeyer, 1998]. Неотропики (Центральная Америка, Мексика) [Arnett et al., 2002]. Личинки – в подстилке, в подушках мха. Род *Protartematopus* – ископаемый.

Сем. Belidae [по: Legalov, 2016 a,b; Alekseev, 2017].

Род *Oxycraspedus*. Юго-запад Неотропиков [Ferrer et al., 2007]. Личинки и имаго – трофически связаны с генеративными органами *Araucaria araucaria*, эндемика вальдивских лесов Чили и Аргентины (37-40° юж. ш.) [Ferrer et al., 2007].

Рода *Archimetroxena*, *Palaeometroxena* и *Succinometroxena* – ископаемые.

Род *Succinometroxena* облигатно трофически связан с пальмами *Arenga*, распространенными в Южной и Юго-восточной Азии и северной Австралии [Legalov, 2023].

Сем. Biphyllidae. Личинки – под корой мертвых деревьев, в подстилке; мицетофаги.

Род *Diplocoelus* Голарктика, Неотропики, Австралия [Makarov, Perkovsky, 2019].

Сем. Bostrichyidae

Род *Stephanopachys* [Alekseev, 2017]. Голарктика. Личинки – под корой отмирающих или мёртвых хвойных (соснах, елях, пихтах, лиственницах); сапроксилофаги, мицетофаги [Криволуцкая, 1992]. Имаго – на древесине и грибах.

Сем. Bothrideridae

Род *Pseudobothrideres* [Alekseev, 2015a]. Афротропики, Австралия, Ориентальная обл. В лесах с обилием мертвой древесины и разлагающейся органики. Личинки – под корой мертвых деревьев; паразиты, хищники личинок и имаго ксилофагов. Род *Bothrideres* – ископаемый.

Сем. Brachypsectridae. Личинки – под отстающей корой деревьев, в пазухах листьев крупных однодольных; хищники.

Род *Brachypsectra* [Klausnitzer, 2009]. Всесветно, дизъюнктивно, кроме Афротропиков [Petrzelkova et al., 2017].

Сем. Brentidae [Legalov, 2012, 2021]

Род *Conarion*. Афротропики, Ориентальная обл., Австралия [Wanat, 2007]. В травяном ярусе; фитофаги [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Melanarion*. Палеарктика [Alekseev, 2017]. На ивовых [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Pseudaspidarion*. Восток Палеарктики Афротропики, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017]. Фитофаги на мальвовых [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Stenapion*. Юг Неарктики и Неотропики [Alekseev, 2017].

Рода *Archinvolvulus*, *Electrapion*, *Zherikhiniellus* и *Succinapion* – ископаемые.

Сем. Vuprestidae. Связано с древесно-кустарниковым ярусом.

Род *Mastogenius* [Obenberger, 1957] Неотропики, Голарктика, Ориентальная обл. [Obenberger, 1957]. Личинки – в древесине лиственных [Алексеев, Алексеев, 2016].

Сем. Cantharidae

Род *Cantharis*. Голарктика. Личинки – в почве, имаго – на траве в зоне опушки; хищники, некоторые палинофаги [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Lycocerus* [Kazantsev, 2020]. Юго-восток Палеарктики и Ориентальная обл. [Kazantsev, 2020].

Род *Macrocerus*. Западная Палеарктика. Личинки – под корой, в древесине, имаго – кустарниковый и травяной ярусы; хищники [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Malthinus*. Голарктика, севере Неотропиков, Ориентальная обл. Личинки – под корой, в древесине, имаго – кустарниковый и травяной ярусы; хищники [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Malthodes*. Всесветно, кроме Австралии. Личинки – под корой, в древесине, имаго – кустарниковый и травяной ярусы; хищники [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Rhagonycha*. Голарктика. Личинки развиваются в почве, имаго – на траве в зоне опушки; хищники [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Silis*. Палеарктика, Неарктика, Неотропики [Fanti, Pankowski, 2022].

Род *Themus*. Восток Палеарктики и Ориентальной области – Гималаи и юго-запад Китая [Su et al., 2015]. Личинки – в почве, имаго – на траве в зоне опушки; хищники [Алексеев, Алексеев, 2016].

Рода *Cacomorphocerus*, *Curche*, *Electronycha*, *Electrosilis*, *Michalskantharis*, *Mimoplatycis*, *Podistra* [Fanti, 2021], *Sucinocantharis* и *Sucinorhagonycha* – ископаемые [Kazantsev, 2020].

Сем. Carabidae

Из балтийского янтаря известны (по: Alekseev, 2017):

Род *Vembidion* Космополит [Alekseev, 2017]. Гигрофилы, во влажных лесных биотопах, по берегам медленотекучих и стоячих водоемов. Хищники.

Род *Calathus*. Голарктика, Афротропики, Неотропики [Alekseev, 2017]. Личинки – в подстилке и почве, имаго – в подстилке; хищники с долей фитофагии [Шарова, 1981].

Род *Coptodera*. Космополит [Alekseev, 2017]. Имаго и личинки – на деревьях, кустах и крупных травянистых растениях.

Род *Dromius*. Космополит [Alekseev, 2017]. Связан с древесно-кустарниковым ярусом, по берегам. Личинки – в ходах под корой, имаго – в подстилке и под корой [Шарова, 1981].

Род *Elaphropus*. Космополит. В подстилке.

Род *Limodromus*. Голарктика и Ориентальная обл. [Alekseev, 2017]. В подстилке, в увлажненных биотопах, на коре [Шарова, 1981].

Род *Loricera*. Голарктика и север Ориентальной обл. [Alekseev, 2017]. В увлажненных биотопах, открытых и лесных, по берегам водоёмов в густой растительности.

Род *Trechus*. Голарктика, Афротропики, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017]. В увлажненных биотопах в лесах, в подстилке, почве [Шарова, 1981].

Рода *Agatoides*, *Arthropterites*, *Cerapterites*, *Cymindoides*, *Dyschiriomimus*, *Eopaussus*, *Pleurarthropterus*, *Protocerapterus*, *Protoscalidion* и *Succinarthropterus* – ископаемые.

Сем. *Cerambycidae*

Из балтийского янтаря известны (Alekseev, 2017):

Род *Clytus*. Голарктика [Alekseev, 2017]. На стволах живых и отмирающих лиственных деревьев; личинки сапроксилофаги, имаго – палинофаги. [Плавильщиков, 1940].

Род *Dicentrus* [Vitali, Daamgard, 2016]. Запад Неарктики. Трофически был связан с кипарисовыми [Vitali, Daamgard, 2016].

Род *Dorcaschema*. Неарктика [Monné, Bezark, 2009]. На живых лиственных деревьях [Плавильщиков, 1958].

Род *Japonopsimus* [Vitali, 2014]. Ориентальная обл.: Тайвань, Бутан и сев. Лаос [Vitali, 2014]. На хвойных; ксилофаги [Vitali, 2014].

Род *Necydalis*. Голарктика, Ориентальная областях [Alekseev, 2017]. В гниющей древесине; сапроксилофаги. Имаго – на стволах, на цветках.

Род *Nothorhina*. Палеарктика [Vitali, 2014]. На открытых пространствах, редколесьях, хорошо освещаемыми солнцем, в отдельно стоящими деревьями, избегают густых лесов [Черепанов, 1979]. Личинки – в толще коры живых сосен, имаго – на стволах; ксилофаги [Плавильщиков, 1940; Черепанов, 1979].

Род *Obrium*. Голарктика и Ориентальная обл. На ослабленных лиственных [Черепанов, 1981].

Род *Paracorymbia*. Палеарктика [Alekseev, 2017]. Личинки – в стволах хвойных [Алексеев, Алексеев, 2016]. Личинки – сапрофаги, имаго – палинофаги.

Род *Pedostrangalia* [Vitali, 2014]. Запад Палеарктики, Ориентальная обл. (сев. Лаос) [Vitali, 2014]. Личинки – на границе мертвой и живой древесины лиственных.

Род *Pogonochaerus* Палеарктика. На ослабленных живых деревьях; ксилофаги [Плавильщиков, 1958].

Род *Stenhomalus*. Палеарктика, Афротропики, Австралия, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017]. В широколиственных лесах; ксилофаги [Черепанов, 1981].

Род *Strangalia*. Голарктика, Неотропики [Alekseev, 2017]. Личинки – в гниющей древесине; сапроксилофаги. Имаго – палинофаги, на цветках.

Рода *Encyclopidonia*, *Dorcadionoides*, *Eurapatophysis*, *Europsimus*, *Mesalocerus*, *Palaeotetropium*, *Parmenops*, *Protachryson*, *Saphanites*, *Tillomorphites* и *Trichosieversia* – ископаемые.

Сем. Chrysomelidae

На открытых пространствах, на опушках, редколесьях. Личинки – в почве, на корнях, в подстилке; сапрофаги. Имаго и личинки на поздних стадиях развития – филофаги [Медведев, Шапиро, 1965].

Род *Anisodera*. Ориентальная обл. [Alekseev, 2017]. Фитофаги банановых, злаковых, бамбук [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Calomicrus*. Афротропики, Палеарктика [Alekseev, 2017]. На лиственных; фитофаги.

Род *Colaspoides*. Всесветно, кроме Афротропиков [Alekseev, 2017]. Фитофаги, преимущественно на бобовых [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Crepidodera*. Голарктика, Неотропики, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017]. На лиственных; фитофаги [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Cryptocephalus*. Космополит. Фитофаги.

Род *Lilioceris*. Палеарктика, Афротропики, Ориентальная обл., Австралия [Alekseev, 2017]. На лилейных; фитофаги [Медведев, Шапиро, 1965].

Рода *Ambraaltica*, *Archealtica*, *Archelamprosomius*, *Calomicroides*, *Damzenius* [Bukejs, 2019], *Electrocaryedon*, *Electrolema*, *Eocenocolaspis* [Bukejs et al., 2023], *Oposispa*, *Paleomolpus*, *Paleophaedon*, *Paolaltica*, *Psyllototus*, *Succinagonia*, *Succinispa*, *Succinoomorphus*, *Sucinilivolia* и *Tarhioporus* – ископаемые.

Сем. Cicindelidae

Рода *Palaeopronyssiformia* и *Palaeoiresina* - ископаемые [Wiesner et al., 2017; Schmidt et al., 2023].

Сем. Clambidae

Род *Clambus* [Kirejtshuk, Azar, 2008]. Космополит. В подстилке, грибах; мицетофаги.

Сем. Cleridae. Личинки – под корой в сухой и умеренно влажной древесине, в ходах ксилофагов, имаго – на стволах; хищники.

Род *Cumatodera*. Неарктика, Неотропики [Alekseev, 2017].

Род *Lemidia*. Неотропики, Австралия [Alekseev, 2017].

Род *Orthrius*. Восток Палеарктики, Ориентальная обл., Австралия [Криволуцкая, 1992].

Род *Phyllobaenus* Неарктика, Афротропики, Неотропики [Alekseev, 2017].

Род *Prosymnus*. Афротропики [Alekseev, 2017].

Род *Pseudopallenis*. Афротропики (о. Мадагаскар) [Alekseev, 2017].

Род *Strotocera*. Афротропики к югу от Сахары, восток Палеарктики, Ориентальная обл. [Mawdsley, 1993].

Род *Thanasimoides*. Афротропики [Alekseev, 2017].

Рода *Aberrocorynetes*, *Bilbotillus*, *Mitrandidria Smudlotillus* и *Zahradnikius* – ископаемые.

Сем. Corylophidae. Под отмирающей корой деревьев, в детрите. Облигатные мицетофаги [Красуцкий, 2005]. Род *Clypastraea*. Космополит [Alekseev, 2017].

Сем. Cryptophagidae

Род *Atomaria*. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки в гниющей древесине, подстилке; имаго – на ксилотрофных грибах; сапрофаги, фитофаги и мицетофаги [Красуцкий, 2005].

Род *Cryptophagus*. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки – в гнилой древесине, имаго – на ксилотрофных грибах; мицетофаги [Красуцкий, 2005].

Род *Micrambe*. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки – в подстилке, грибах, гниющей древесине, имаго – на опушке.

Рода *Ephistemus* [Lyubarsky, Perkovsky, 2019a] и *Spaniophagus* [Lyubarsky, Perkovsky, 2019b] – ископаемые.

Сем. Cupedidae

Род *Cupes* [Kirejtshuk, 2005b]. Неарктика. Личинки в мертвой древесине, имаго – на травянистой или древесной растительности, на цветках. Сапроксилофаги, личинки питаются разлагающейся древесиной лиственных [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Taxopsis* – ископаемый.

Сем. Curculionidae

Личинки – в почве, в стеблях и корнях растений, некоторые в древесине. Фитофаги, реже — ксилофаги, сапрофаги.

Из балтийского янтаря известны (по: Legalov, 2020; Legalov, Poinar, 2020; Vukejs et al., 2020; Legalov, 2023a):

Род *Carphoborus*. Голарктика.

Род *Caulophilus* Неарктика (юг), Неотропики [O'Brien, Wibmer, 1982].

Род *Seutorhynchus*. Голарктика, Неотропики, Афротропики. Личинки – в стеблях и корнях травянистых растений. Фитофаг [Дедюхин, 2012].

Род *Dorytomus*. Голарктика. Личинки – в генеративных органах лиственных, имаго – на стволе, в подстилке под кроной; фитофаги. [Дедюхин, 2012].

Род *Leiosoma*. Запад Палеарктики [Alekseev, 2017]. Личинки – в корнях травянистых растений.

Род *Orchestes*. Голарктика, Афротропики [Alekseev, 2017]. Личинки – в листьях, трофически связан с листовыми [Дедюхин, 2012].

Род *Pachytychius*. Голарктика, Афротропики, Ориентальная [Alekseev, 2017]. Мезофил, связан с зоной опушки. Личинки – фитофаги [Дедюхин, 2012].

Род *Phloeosinus*. Космополит [Alekseev, 2017]. На хвойных – можжевельник, туя, кипарис [Никулина, 2014], кедр [Faccoli, Sidoti, 2013], заселяет старые и ослабленные деревья; ксилофаг, мицетофаг [Красуцкий, 2005].

Род *Polydrusus*. Голарктика, Афротропики, Неотропики [Alekseev, 2017]. В лесных биотопах и хорошо прогреваемыми опушками [Дедюхин, 2012]. Имаго – в кронах, на травянистом ярусе; фитофаг.

Род *Tachyerges*. Голарктика. По берегам болот, в тенистых биотопах, на опушках. Личинки – минируют листья, фитофаги ивовых [Дедюхин, 2012].

Рода *Ampharthropelma*, *Anthonoeugnomus*, *Archaeocallirhopalus*, *Archaeoeugnomus*, *Archaeosciaphilus*, *Arostropsis*, *Baltacalles*, *Baltocoeliodes*, *Baltocurculio*, *Electrocoryssopus*, *Electrocossonus*, *Electrorhinus*, *Electrotribus*, *Eocenesibinia*, *Groehnius*, *Limalophus*, *Mazurieugnomus*, *Necrodryophthorus*, *Palaeophelypera*, *Palaeodexipeus*, *Paonaupactus*, *Paleodontopus*, *Palaeorhamphus*, *Pseudoergania*, *Succinacalles*, *Scuccinalophus*, *Sucinophyllobius*, *Succinostyphlus*, *Synommatodes* *Thryogenosoma* – ископаемые.

Сем. Cybocerphalidae. Род *Cybocerphalus*. Всесветно, кроме Неотропиков [Alekseev, 2017]. Хищники.

Сем. Dasytidae

Связано с открытыми пространствами, с травяным и древесно-кустарниковым ярусами. Ксеро- и мезофилы. Личинки – в подстилке, хищники, имаго – на цветках. Из балтийского янтаря известны (по: Majer, 2008; Чернышев, 2020):

Род *Aplocnemus*. Палеарктика, Афротропики, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017].

Род *Dasytes*. Всесветно, кроме Неотропиков. На опушках, траве, цветках.

Род *Xatampus*. Афротропики, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017].

Рода *Aploceble*, *Eudasytites*, *Palpattalusinus*, *Premalachus* [Чернышев, 2020] и *Protomauroania* [Чернышев, Щербаков, 2021] – ископаемые.

Сем. Dermistidae

Связано с лесными биотопами и открытыми пространствами. В редколесьях, сухих биотопах на коре деревьев, в гнездах [Háva, Alekseev, 2015]. Личинки – сапрофаги (копрофаги, кератофаги, некрофаги), имаго на цветках.

Из балтийского янтаря известны (по: Háva, Alekseev, 2015):

Род *Anthrenus*. Космополит [Alekseev, 2017]. Некрофаги, питаются сухой органикой животного происхождения, энтомонекрофаги, кератофаги, имаго палинофаги [Жантеев, 1976].

Род *Attagenus*. Всесветно, кроме Неотропиков [Alekseev, 2017]. Дендробионты. В гнездах птиц, в дуплах деревьев, в слое рыхлой древесной трухи [Жантеев, 1976, 2009]. Энтомонекрофаги, факультативно – кератофаги, имаго палинофаги.

Род *Dermestes*. Космополит [Háva, 2015]. В дуплах старых деревьев, на трупах, в гнездах; некрофаги [Жантеев, 2009]. Самый гидрофильный род кожеедов, личинки развиваются на субстратах с не менее 15% воды [Жантеев, 2009].

Род *Evorinea*. Палеарктика, Афротропики, Ориентальная обл., Австралия [Háva, 2015]. Некрофаги.

Род *Globicornis*. Голарктика [Alekseev, 2017]. Дендробионты, личинки – в трещинах и под корой деревьев, в ходах ксилобионтов, имаго – на цветках; некрофаги [Жантеев, 2009].

Род *Megatoma*. Голарктика [Alekseev, 2017]. Дендробионты, личинки – в трещинах коры и ходах ксилобионтов, в гнёздах перепончатокрылых; некрофаги [Жантеев, 1976].

Род *Phradonoma*. Афротропики, Палеарктика, Индия [Háva, 2015]. Личинки – в гнездах перепончатокрылых, некрофаги [Жантеев, 1976].

Род *Trinodes*. Палеарктика, Афротропики, Ориентальная область, Австралия [Háva, 2015]. В гнездах пауков, некрофаги [Жантеев, 1976].

Род *Trogoderma*. Космополит [Háva, 2015]. В гнездах, фитосапрофаги [Жантеев, 1976].

Сем. Dytiscidae

В водно-прибрежных биотопах. Личинки и имаго – в водоёмах разного типа, преимущественно стоячих, могут обитать во временных водоёмах. Личинки и имаго – хищники.

Из балтийского янтаря известны (по: Alekseev, 2017):

Род *Copelatus*. Космополит [Alekseev, 2017].

Род *Coptotomus* [Hendrich, Balke, 2020] Неарктика [Hendrich, Balke, 2020].

Род *Derovatellus*. Афротропики, Неотропики, Ориентальный регион [Alekseev, 2017]. В стоячих водоемах [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Hydroporus*. Голарктика, Неотропики.

Род *Hydrotrupes*. Запад Неарктики, Ориентальная обл. (юго-восточный Китай) [Go'mez, Damgaard, 2014]. В быстро текущих водах [Алексеев, Алексеев, 2016]. Личинки и имаго –вдоль береговой линии в гигропетрической среде [Go'mez, Damgaard, 2014].

Род *Japanolaccophilus* [Balke, Hendrich, 2019]. Восточная Палеарктика (эндемик Японии).

Сем. Elateridae

Личинки – в почве, под корой, в мертвой древесине, подстилке, подо мхом [Долин, 1982, Гурьева, 1989]. Имаго – на растительности, цветках, на стволах. Хищники, сапрофаги.

Из балтийского янтаря известны (по: Alekseev, 2017):

Род *Abelater*. Восток Палеарктики, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017].

Род *Ampedus* [Alekseev, 2016]. Космополит [Медведев, 2005]. Личинки в гниющей древесине, под корой [Медведев, 2005]. Сапрофаги, хищники, факультативные мицетофаги [Медведев, 2005, Красуцкий, 2005]. Имаго – в лесу, на опушках.

Род *Athous*. Голарктика, Ориентальная обл. [Гурьева, 1989]. Мезофильный род, связан с лесными сообществами и открытыми пространствами, под корой, в сильно разрушенной древесине, во влажной почве, в подстилке, под моховым покровом [Долин, 1982, Медведев, 2005]. Имаго – на растительности, на опушках. Хищники, некрофаги, фитосапрофаги [Долин, 1982, Медведев, 2005].

Род *Cardiophorus*. Космополит [Alekseev, 2017]. Мезофильный род, связан с открытыми пространствами. Личинки – в почве, в гнилой древесине хвойных, редко – в лиственных [Алексеев, Алексеев, 2016]. Хищники и некрофаги.

Род *Elater*. Голарктика, Неотропики, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017]. Личинки в сильно разрушенной, гнилой древесине, под корой. Зоофаги, сапрофаги.

Род *Limonius*. Голарктика [Долин, 1982]. Мезофильный род, связан с лесными сообществами и открытыми пространствами. Личинки – в почве, подстилке, гнилой древесине [Долин, 1982]. Хищники и фитосапрофаги.

Род *Megapenthes*. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки в гнилой древесине лиственных. Хищники.

Рода *Crioraphes*, *Diaraphes*, *Elatron*, *Holopleurus*, *Orthoraphes*, *Plagioraphes* и *Tetraraphes* – ископаемые.

Сем. Elmidae. Связано с водно-прибрежными биотопами. Личинки – в воде, имаго – околководные или водные.

Из балтийского янтаря известны (по: Bukejs et al., 2015):

Род *Heterlimnius*. Восток Палеарктики, Неарктика, севере Ориентальной обл. [Alekseev, 2017].

Род *Heterelmis*. Юг Неарктики и Неотропики [Alekseev, 2017].

Сем. Endomychidae. Личинки и имаго – в мертвой древесине, в грибах, в т.ч. трутовиках, плеснях; мицетофаги.

Род *Holoparamesus*. Космополит [Alekseev, 2017].

Род *Trochoideus*. Космополит, кроме Европы [Alekseev, 2017].

Рода *Glesirhanis*, *Laima* и *Phymaphoroides* – ископаемые.

Сем. Erotylidae. В лесных биотопах. Личинки – на грибах, растущих на ослабленных деревьях или мертвой древесине, имаго — на листьях и стволах живых деревьев, могут встречаться на опушке [Węgrzynowicz, 2002]. Облигатные мицетофаги [Красуцкий, 2005].

Род *Triplax*. Голарктика.

Рода *Xenochimatium*, *Xenophagus* [Lyubarsky, Perkovsky, 2017], *Thallisellites* [Kupryjanowicz et al., 2022] и *Warnis* – ископаемые.

Сем. Eucnemidae. В лесных биотопах. Личинки – в сильно увлажненной, пронизанной мицелием, мертвой древесине [Мамаев, 1977], преимущественно на заключительных этапах разложения древесины; сапроксило- и мицетофаги [Стриганова, 1980]. Имаго – на стволах и пнях, афаги.

Род *Arisus*. Австралия, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017].

Род *Asiocnemis*. Запад Неарктики, Палеарктика, кроме Европы [Alekseev, 2017].

Род *Balistica*. Ориентальная область [Alekseev, 2017].

Род *Ceratus*. Ориентальная обл., Афротропики [Alekseev, 2017].

Род *Discharachthis*. Ориентальная обл., Австралия, Неотропики, Палеарктика [Alekseev, 2017].

Род *Dromeolus*. Космополит [Alekseev, 2017]. Под корой в кроне, на сухих ветвях, в поваленных стволах лиственных: дубов, грабов и лип (Жесткокрылые Адыгея, 2010).

Род *Euryptychus*. Космополит [Alekseev, 2017]. В древесине сухостойных хвойных [Мамаев, 1974].

Род *Fornax*. Космополит [Alekseev, 2017]. В древесине лиственных [Мамаев, 1974].

Род *Hemiopsida*. Неарктике, Австралия, Ориентальной обл. [Alekseev, 2017].

Род *Hylis*. Голарктика [Alekseev, 2017]. Во влажной мягкой древесине лиственных и хвойных, имаго – на опушке.

Род *Microrhagus*. Космополит [Alekseev, 2017]. В лиственных.

Род *Poecilochrus*. Всесветно, кроме Европы [Alekseev, 2017].

Род *Rhagomicrus*. Афротропики, Неотропики, Палеарктика и Ориентальная обл. [Alekseev, 2017].

Род *Spinifornax*. Австралия, Неотропиках, востоке Палеарктики [Alekseev, 2017].

Рода *Erdaia*, *Sieglindea* и *Throscogenius* – ископаемые.

Сем. Gyrinidae

Личинки – в толще воды, имаго – на поверхности водоёмов. Личинки и имаго - хищники. Род *Gyrinoides* – ископаемый [Alekseev, 2017].

Сем. Histeridae

Род *Carcinops* [Alekseev, 2017]. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки – в разлагающейся органике, в норах, в гнездах, на падали, помете [Крыжановский, Рейхардт, 1976]. Хищники.

Род *Xestipyge* [Alekseev, 2017]. Афротропики, Голарктика, Ориентальная [Alekseev, 2017]. Личинки – в разлагающейся органике: гнездах, норах грызунов [Крыжановский, Рейхардт, 1976].

Сем. *Ischaliidae*. Род *Ischalia*. Юго-восточная Палеарктика, Неарктика, Ориентальная обл. Во влажной гнилой древесине [Alekseev, Telnov, 2016].

Сем. *Jacobsoniidae*. Род *Derolathrus*. Космополит. В разлагающейся органике: в помете, в подстилке, гнездах, грибах, древесине.

Сем. *Lampyridae*

Рода *Electrotreta* и *Eoluciola* [Kazantsev, 2012, a,b] – ископаемые.

Сем. *Latridiidae*. В лесных биотопах, личинки – в разлагающейся органике: в грибах, подстилке, под корой, в разлагающейся древесине, муравейниках, гнездах птиц; сапрофаги, мицетофаги.

Род *Cartodere*. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки – на гнилой древесине, плесневелых грибах, подстилке.

Род *Corticaria*. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки – в древесной трухе, в трещинах коры, на плесневелых и трутовых грибах.

Род *Corticarina*. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки – в подстилке, гнилой древесине, растительных остатках, во мху, грибах.

Род *Dienerella*. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки – в древесной трухе, на трутовиках.

Род *Enicmis*. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки – в грибах, в лесном опаде, иногда в муравейниках [Красуцкий, 2005]. Имаго – на грибах.

Род *Latridius*. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки – на древесине, пораженной грибами, на подгнивших плодовых телах ксилотрофных грибов; мицетофаги. Имаго – на плодовых телах ксилотрофных грибов [Красуцкий, 2005].

Род *Melanophthalma*. Голарктика, Афротропики, Неотропики и Ориентальная обл. [Alekseev, 2017]. Личинки – в подстилке, в трещинах коры.

Род *Revelieria*. Неарктика (Калифорния), Палеарктика (Средиземноморский бассейн: юг Франции, юг Италии, Греция, Испания, Алжир, Марокко, Тунис, Израиль, Ливан, Турция) [Sergi et al., 2013]. В подстилке; мицетофаги [Sergi et al., 2013].

Род *Stephostethus*. Голарктика и Ориентальная обл. [Alekseev, 2017]. Личинки – в разлагающейся органике: в древесине, пораженной грибами, подстилке. Имаго – на ксилотрофных грибах; мицетофаги.

Род *Dieneremia* – ископаемый.

Сем. Leiiodidae. В лесных биотопах: под опавшей листвой, в разложившихся органике, грибах, в гнездах, норах млекопитающих. Сапрофаги.

Из балтийского янтаря известны (по: Perreau, 2012):

Род *Catops*. Голарктика, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017]. В гниющих грибах, в норах мелких млекопитающих, на бродящем древесном соке.

Род *Nemadus*. Голарктика, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017]. В гнездах птиц, в дуплах деревьев, иногда в муравейниках.

Род *Tafforeus* – ископаемый.

Сем. Limnichidae. Связано с водно-прибрежными биотопами, по берегам водоемов и в прибрежных лесах. Личинки – в почве, альгофаги и бриофаги, имаго – на прибрежной растительности, в подстилке, в гигропетрической зоне [Александрович, Цинкевич, 1993].

Род *Platypelochares* [Hernando et al., 2018]. Ориентальная обл. (Мьянма, Гималаи) [Ribera, Hernando, 1999].

Род *Palaeoersachus* [Pütz et al., 2004] – ископаемый.

Сем. Lucanidae. Личинки – в разлагающейся древесине; сапроксилофаги [Мамаев, 1977].

Рода *Dorcasoides*, *Paleognathus* и *Succiniplatycerus* – ископаемый.

Сем. Lycidae. В лесных биотопах. Личинки – под корой или в разлагающейся древесине. Сапроксилофаги, имаго – на цветках.

Род *Helcophorus*. Восток Палеарктики, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017].

Род *Kolibacium*. Север Ориентальной, восток Палеарктики.

Род *Pseudoplatopterus*. Восток Неарктики, Север Ориентальной, Восток Палеарктики.

Рода *Protolopheros* и *Protolycus* [Kazantsev, 2019] – ископаемые.

Сем. Lymexylidae. В лесных биотопах. Во влажной свежей древесине; мицетофаги.

Род *Ponomarenkylon* [Kirejtshuk, 2008] – ископаемый.

Сем. Malachiidae. На открытых пространствах, мезо- и ксерофилы. Личинки – в травяном и древесно-кустарниковом ярусах, хищники. Имаго – в травяном ярусе, на цветущей травянистой растительности, палинофаги.

Из балтийского янтаря известны (по: Alekseev, 2017):

Род *Colotes*. Палеарктика, Афротропики [Alekseev, 2017]. В травянистом ярусе, в подстилке [Чернышев, 2005]. Личинки – хищники. Имаго – на цветках [Алексеев, Алексеев, 2016].

Рода *Palpattalus*, *Palpattalusinus*, *Premalachus* – ископаемые [Чернышев, 2020].

Семейство Melandryidae

Род *Abdera* [Alekseev, 2014]. Голарктика. Личинки – в грибах на мертвой древесине; мицетофаги.

Род *Microscapha* [Alekseev, 2014]. Всесветно, кроме Афротропиков.

Род *Orchesia*. Космополит. Личинки – в мертвой древесине, в подстилке, в плодовых телах грибов-трутовиков; мицетофаги, сапроксилофаги [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Phloiotrya* [Alekseev, Vukejs, 2021]. Голарктика. Личинки – в мертвой твердой древесине лиственных деревьев; мицетофаги. Мицетофаги.

Род *Serropalpus*. Голарктика, Неотропики. Личинки – в древесине мертвых или ослабленных хвойных.

Род *Symphora*. Восток Палеарктики, восток Неарктики, Неотропики [Alekseev, Vukejs, 2021].

Рода *Abderina*, *Electroabdera*, *Electroxylita*, *Madelinia* [Alekseev, Vukejs, 2021] и *Quasianisoxya* – ископаемые.

Сем. Monotomidae. Личинки – в гнилой древесине, древесных грибах, подстилке, в гнездах пчёл и муравьёв; хищники, сапрофаги.

Род *Aneurops* [Bukejs, Alekseev, 2015]. Неарктика, север Неотропиков. Под корой сосновых деревьев. Имаго – на цветках, растительности.

Род *Europs*. Всесветно, кроме Австралии [Alekseev, 2017]. Личинки под корой, имаго на цветках, растительности.

Сем. Mordellidae. Мезоксерофилы. В лесных биотопах и на открытых пространствах. Личинки – в разлагающейся древесине, в стеблях травянистых растений, ксило-мицетофаги и фитосапрофаги. Имаго – на цветущей растительности, опылители, палинофаги.

Из балтийского янтаря известны (по: Alekseev, 2017):

Род *Falsomordellistena*. Восток Палеарктики, Ориентальная обл., Неотропики, Афротропики [Alekseev, 2017]. Личинки – на растительности, имаго на цветущей растительности.

Род *Glipostena*. Палеарктика, Ориентальная области, Афротропики [Odnosum, Perkovsky, 2009]. Личинки – сапроксилофаги, имаго - опылители

Род *Mordella*. Космополит. На коре, в древесине лиственных. Ксиломицетофаги, палинофаги.

Род *Mordellaria*. Палеарктика, Афротропики, Ориентальная обл., Неотропики [Перковский, Односум, 2013]. Ксилобионты, на коре, в трещинах коры, в отмирающей древесине лиственных пород; ксиломицетофаги.

Род *Mordellistena*. Космополит. На открытых пространствах, опушках, хорошо прогреваемых солнцем. Личинки – в стеблях травянистой растительности, имаго на цветках, листьях, побегах; фитофаги, палинофаги [Односум, 1992].

Род *Tomoxia* [Бао et al., 2019]. Космополит. Личинки – в разлагающейся древесине, имаго – на коре.

Род *Succimorda* – ископаемый.

Сем. Mucetophagidae. В лесных биотопах. В разлагающейся древесине, в подстилке; мицетофаги. Род *Cvovsonium* – ископаемый [Abdullah, 1964].

Сем. Mycteridae

Рода *Europoeurypus*, *Neopolypria* и *Omineus* [Alekseev et al., 2020] – ископаемые.

Сем. Nemonychidae Род *Kuschelomacer* – ископаемый [Alekseev, 2017].

Сем Nitidulidae. В лесных биотопах и на открытых пространствах, мезофилы.

Из балтийского янтаря известны (по: Kirejtshuk, 2005a, Kirejtshuk, Poinar, 2007):

Род *Aethina*. Палеарктика и Ориентальная обл. [Кирейчук, 1986]. Личинки – под корой, древесине, в плодах, встречаются в гнёздах пчел, некоторые мицетофаги [Кирейчук, Курочкин, 2004].

Род *Amystrops*. Восток Палеарктики, Ориентальная обл., Австралия. На цветах, палинофаги.

Род *Carpophilus*. Космополит. Личинки – в забродившем соке под корой, в плодах, имаго – на цветах [Кирейчук, 1992].

Род *Cryptarcha*. Космополит. В натёках бродящего древесного сока на коре деревьев [Курочкин, 2007].

Род *Cybocephalus*. Всесветно, кроме Неотропиков [Alekseev, 2017]. Хищники [Кирейчук, Курочкин, 2004].

Род *Cyllodes*. Космополит. Личинки – в плодовых телах грибов, в забродившем соке; мицетофаги [Кирейчук, Курочкин, 2004].

Род *Epiraea*. Космополит. На цветах, в подстилке, под корой, в плодовых телах грибов; сапрофаги - мицетофаги, некрофаги, антофаги, хищники [Кирейчук, 1992].

Род *Meligethes*. Палеарктика, Ориентальная обл. Связаны с кустарниково-травянистым ярусом. На цветках; фитофаги.

Род *Nitidula*. Связаны с открытыми пространствами. В органике животного происхождения, трупах; некрофаги [Кирейчук, 1992].

Род *Phenolia*. Голарктика, Афротропики, Австралия [Alekseev, 2017]. На плодовых телах грибов; мицетофаги [Кирейчук, Курочкин, 2004].

Род *Pria*. Запад Палеарктики, Афротропики, Австралия. Связаны с кустарниково-травянистым ярусом, на цветках; фитофаги.

Род *Soronia*. Космополит. Личинки – в натёках сока в трещинах коры, в гнилой древесине комлевой части, в подстилке [Курочкин, 2007].

Рода *Baltoraea*, *Melipriopsis*, *Microsoronia* и *Omositoidea* – ископаемые.

Сем. Oedemeridae. На открытых пространствах.

Род *Oedemera* [Alekseev, 2017]. Личинки – на стеблях или корнях травянистых растений; фитофаги. Имаго – на цветках; на сложноцветных и зонтичных, палинофаги.

Сем. Omalisidae. Только в западной Палеарктике, включает 4 рода. В балтийском янтаре – ископаемый род *Jantarokrama* [Kirejtshuk, Kovalev, 2015].

Сем. Omethidae. Род *Electromethes* – ископаемый [Kazantsev, 2012a].

Сем. Passandridae. Личинки - эктопаразиты личинок и куколок ксилофагов Cerambycidae, Scolytidae, Curculionoidea, перепончатокрылых [Bukejs et al., 2016].

Род *Passandra*. Юг Палеарктики, Ориентальная, Австралия, Неотропики, Афротропики [Bukejs et al., 2016].

Сем. Phalacridae. Личинки – на цветках, грибах; фитофаги, мицетофаги (спорами грибов). Имаго – на цветках, палинофаги

Род *Stilbus*. Космополит [Alekseev, 2017].

Рода *Neolitochropus*, *Olibrolitus* [Любарский, Перковский, 2020] – ископаемые.

Сем. Prostomidae

Род *Prostomis*. Всесветно, кроме Неотропиков [Alekseev, 2017]. На древесных грибах, в толще сильно разрушенной древесины. Сапроксилофаг.

Сем. Ptiliidae [Polilov, Perkovsky, 2004].

В лесных и водно-прибрежных биотопах. Личинки – под корой, в дуплах, в подстилке. Имаго – в гниющей органике, в подстилке. Мицетофаги, сапрофаги.

Род *Micridium*. Голарктика.

Род *Microptilium*. Палеарктика.

Род *Ptinella*. Всесветно.

Сем. Ptilodactylidae

В тенистых влажных биотопах. Личинки – в гниющей древесине, подстилке.

Роды *Electrolichas* и *Ptilodactyloides* – ископаемые [Alekseev, 2017].

Сем. Ptinidae [по: Zahradník, Háva, 2014].

Личинки – в разлагающейся древесине, в сухих растительных и животных остатках, в гнездах птиц и грызунов [Егоров, 1992]. Сапрофаги

Род *Dignomus*. Запад Палеарктики (преимущественно Средиземноморье), Ориентальная обл., Афротропики. В сухих биотопах: почве, подстилке, в гнилой древесине мертвых деревьев [Vukejs et al., 2018]. Сапрофаги.

Род *Dryophilus*. Западная Палеарктика. Личинки – в древесине хвойных; ксилофаги.

Род *Episernus*. Голарктика [Alekseev, 2017]. Личинки – под корой, в древесине, на шишках хвойных; сапроксилофаги.

Род *Ernobius*. Голарктика [Alekseev, 2017]. Личинки – в древесине хвойных; сапроксилофаги.

Род *Eucrada*. Неарктика [Alekseev, 2017]. Личинки – в сухой древесине, под корой отмирающих лиственных; сапроксилофаги.

Род *Gastrallus*. Всесветно, кроме Неотропиков [Alekseev, 2017]. Личинки – в древесине лиственных; сапроксилофаги.

Род *Hadrobregmus*. Палеарктика [Alekseev, 2017]. В древесине лиственных и хвойных деревьев; сапроксилофаги. Имаго – на опушке.

Род *Hemicoelus*. Голарктика [Alekseev, 2017]. В древесине.

Род *Homophthalmus*. Запад Палеарктики, юг Афротропиков [Alekseev, 2017]. Личинки – в древесине хвойных и лиственных; ксилофаги [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Microbregma*. Голарктика [Alekseev, 2017]. Личинки – в древесине хвойных; ксилофаги [Алексеев, Алексеев, 2016].

Род *Petalium*. Неарктика, Неотропики, Афротропики [Alekseev, 2017]. В сухой древесине широколиственных и хвойных, на кустарниках.

Род *Ptinus*. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки – в гниющей древесине, растительной и животной органике, в дуплах, в гнездах, в норах; сапрофаги [Егоров, 1992, Zahradník, Háva, 2014]. Имаго – на опушке.

Род *Trichodesma*. Всесветно, кроме Австралии [Alekseev, 2017]. На лиственных; ксилофаги.

Рода *Dignoptinus*, *Sucinoptinus*, *Tuberernobius* и *Xylasia* [Alekseev et al., 2019] – ископаемые.

Сем. Pyrochroidae

В лесных биотопах. Личинки – под корой, в мертвой древесине.

Рода *Palaeopyrochroa*, *Waidelotus* — ископаемые [Bukejs et al., 2019].

Сем. Rhynchitidae [по: Kania, Legalov, 2019; Legalov et al., 2023]

Род *Cartorhynchites*. Ориентальная обл., Австралия.

Род *Pseudomesauletes* – Неарктика, Неотропики, Афротропики, Ориентальная обл. [Bukejs, Legalov, 2021].

Рода *Baltocar*, *Electrauletes*, *Eocenorhynchites*, *Eoropseudauletes* и *Succinorhynchites* – ископаемые.

Сем. Rhiphoridae

Род *Clinops*. Юг Афротропиков [Batelka et al., 2019]. Личинки – паразитоиды.

Род *Ripidius*. Запад Палеарктики, Ориентальная, Неотропики [Alekseev, 2017].

Паразиты тараканов.

Рода *Olemehliella*, *Pauroripidius* и *Samlandotoma* – ископаемые.

Сем. Salpingidae

Род *Salpingus* [Alekseev, 2013]. Голарктика, Неотропики, Австралия [Alekseev, 2017]. Личинки – под корой; мицетофаги.

Род *Istrisia* [Alekseev, 2017b]. Восточная Палеарктика. Личинки – в разлагающейся древесине; мицетофаги.

Род *Protolissodema* – ископаемый.

Сем. Scarabaeidae

Род *Ataenius* Космополит [Alekseev, 2017].

Род *Saprosites*. Афротропики, Австралия, Неотропики, Ориентальная обл.

Сем. Schizopodidae. Запад Неарктики [Cai et al., 2015]. Род *Electrapate* – ископаемый.

Сем. Scirtidae. В водно-прибрежных биотопах. Личинки – в водоемах, в дуплах деревьев, пазухах листьев, влажной почве; фильтраторы, фитофаги. Имаго – в растительности около водоёмов и болот.

Род *Cyphon*. Голарктика, Неотропики и Ориентальная обл. [Alekseev, 2017].

Личинки – в воде, имаго – в заболоченных биотопах в зарослях [Кирейчук, 2001].

Род *Elodes*. Голарктика, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017]. Личинки – в текущих водах, имаго – на растительности вдоль берегов [Кирейчук, 2001].

Род *Microcara*. Голарктика, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017]. В заболоченных лесных биотопах.

Рода *Brachelodes*, *Cyphonogenius* и *Plagiocyphon* – ископаемые.

Сем. Scolytidae.

Из балтийского янтаря известны (по: Bright, Poinar, 1994; Alekseev, 2017):

Род *Carphoborus*. Голарктика [Alekseev, 2017]. На хвойных – сосна, лиственница, пихта, заселяет верхнюю часть ослабленных деревьев; ксилофаги [Ижевский и др., 2005].

Род *Hylastes*. Голарктика [Alekseev, 2017]. На хвойных – сосна, ель, кедр, лиственница, заселяет старые и средневозрастные деревья, в прикорневой части ствола, в древесном опаде; ксилофаги [Старк, 1952].

Род *Hylurgops*. Голарктика, Неотропики [Mercado-Vélez, Negrón, 2014]. Во влажных и прохладных лесных биотопах [Mercado-Vélez, Negrón, 2014]. На хвойных – сосна, пихта, тсуга, лиственница, заселяет старые и мертвые деревья, древесный отпад; ксилофаги [Старк, 1952].

Род *Taphrorychus* [Legalov, 2020]. Ориентальная область, Палеарктика [Alekseev, 2017]. На лиственных – бук, граб, дуб, каштан; ксилофаги [Ижевский и др., 2005].

Рода *Taphramites* и *Xylechinites* – ископаемые.

Сем. Scaptiidae. В лесных биотопах и на открытых пространствах, освещаемых солнцем участках леса, на опушках. Личинки – в гнилой древесине, в дуплах, под отстающей корой.

Из балтийского янтаря известны (по: Abdullah, 1964; Alekseev, 2017):

Род *Anaspis*. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки – в мертвой древесине лиственных деревьев (дуб, бук, граб, липа, ильм, ива), в дуплах, в трухе, в ходах ксилобионтов; сапроксилофаги, сапромицетофаги. Имаго – на цветках, в кустарниковом и травянистом ярусах.

Род *Canifa*. Неарктика и север Неотропиков [Alekseev, 2017].

Род *Scraptia*. Космополит [Alekseev, 2017]. Личинки – в гнилой древесине, в трухе, в дуплах, под корой в ходах [Никитский и др., 2013]. Имаго – в освещенных лиственных лесах, на лесных опушках, палинофаги.

Рода *Archaeoscraptia*, *Palaeoscraptia* – ископаемые.

Сем. Scydmaenidae

Род *Diochus*. Космополит [Alekseev, 2017].

Род *Eucopnus*. Космополит [Alekseev, 2017]. В болотах и заболоченных берегах, в разлагающейся древесине, на опушках.

Род *Stenichnus*. Космополит [Alekseev, 2017]. Под корой в разлагающейся древесине, в подстилке.

Рода *Cryptodiodon*, *Electroscydmaenus*, *Hetereuthia*, *Heuretus*, *Palaeomastigus*, *Palaeothia*, *Scydmaenoides* и *Semnodiocerus* – ископаемые.

Сем. Silvanidae. В лесных биотопах, в зрелых, перестоянных лесах. Личинки – под корой, в разлагающейся древесине, в подстилке. Сапрофаги, мицетофаги, некоторые — хищники.

Род *Airaphilus* [Kirejtshuk, 2011]. Палеарктика, Афротропики, Ориентальная обл. [Yoshida et al., 2019]. В прибрежных биотопах, на болотах, в гнилой древесине, подстилке, на корнях растений.

Род *Cathartosilvanus* [Alekseev, 2017a]. Неотропики, Неарктика [Alekseev, 2017]. Под рыхлой корой упавших мёртвых деревьев, в подстилке; мицетофаги [Alekseev, 2017 a]. Род *Silvanus* [Kirejtshuk, 2011]. Всесветно, кроме Афротропиков. Под корой.

Рода *Dendrobrontes* и *Mistran* – ископаемые.

Сем. Smicripidae

Род *Smicrips* [Bukejs, Kirejtshuk, 2015]. Неотропики [Bukejs, Kirejtshuk, 2015]. Личинки – под корой, в подстилке.

Сем. Staphylinidae

64 000 видов [Yin et al., 2022].

Род *Adinopsis*. Всесветно, кроме Палеарктики [Munetoshi, Kamezawa, 2013]. По берегам водоемов, в заболоченных биотопах, на растительности [Munetoshi, Kamezawa, 2013]. Хищники.

Род *Aleochara*. Космополит. В разлагающийся растительной и животной органике, в грибах [Красуцкий, 2005]. Личинки – эктопаразиты пупариев мух, имаго – хищники.

Род *Atheta*. Космополит [Lohse et al, 1990]. В прибрежной зоне водоёмов, во мху, в муравейниках, в животной органике, в грибах [Кащеев, 1999; Красуцкий, 2005].

Род *Batrisus*. Палеарктика. Мирмекофил, связан с муравьями рода *Lasius*. Хищники.

Род *Bolitogyrus* [Brunke et al., 2019]. Ориентальная область; Неотропики. Связаны с лесами, на разлагающейся древесине.

Род *Bolitobius*. Голарктика. Связан с лесами. В грибах, лесной подстилке, под корой, во мхах. Хищники.

Род *Vythinus*. Зап. Палеарктика. Связан с лесами, в подстилке, во мху.

Род *Cephenodes*, *Tychus*. Палеарктика.

Род *Cephenomicrus*. Палеарктика, Афротропики, Ориентальная, Австралия.

Род *Chevrolatia*. Голарктика, Афротропики [Alekseev, 2017].

Род *Dictyon*. Юг Палеарктики [Alekseev, 2017].

Род *Euaesthetus*. Голарктика, север Неотропики, Ориентальной обл. [Alekseev, 2017]. Под опавшей листвой и мхом, по краям заливных лугов.

Род *Euplectus*. Космополит [Alekseev, 2017]. В мертвой древесине.

Род *Faronus*. Зап. Палеарктика.

Род *Geodromicus* [Shavrin, Yamamoto, 2019]. Голарктика,

Род *Leptusa*. Космополит [Alekseev, 2017]. Сапрофаги.

Род *Eusphalerum* [Shavrin, Yamamoto, 2019]. Личинки в почве, имаго – на цветках кустарников.

Род *Lathrobium*. Космополит [Alekseev, 2017]. По берегам рек, в микроводоёмах, в почве, во влажной лесной подстилке и мху, сапрофаги.

Род *Octavius*. Всесветно, кроме Неарктики [Alekseev, 2017].

Род *Oxyporus*. Голарктика [Alekseev, 2017]. В грибах. Личинки и имаго – мицетофаги.

Род *Paraphloeostiba*. Палеарктика, Афротропики, Австралия, Ориентальная обл.

Род *Phyllodrepa* Голарктика [Alekseev, 2017]. На полянах, опушке, редколесье.

Имаго – на цветах.

Род *Phymatura*. Голарктика [Alekseev, 2017]. В лесах, на опушке.

Род *Rybaxis*. Голарктика, Афротропики, Австралия, Ориентальная обл. На сырых лугах, у воды.

Род *Sepedophilus*. Космополит [Alekseev, 2017]. В лесной подстилке, в разлагающейся органике, заболоченных участках.

Род *Stenaesthetus*. Восток Палеарктики, Афротропики, Ориентальная обл. [Alekseev, 2017].

Род *Stenus*. Космополит [Alekseev, 2017]. В заболоченных участках, лесной подстилке. Хищники.

Род *Sepedophilus*. Космополит. В лесной подстилке, в древесной трухе.

Род *Tachyporus*. Голарктика, Ориентальная обл., Афротропики, Австралии [Alekseev, 2017]. В гниющей органике, подо мхом, в заболоченных стациях, в подстилке, под камнями, древесной трухе старых пней, в помете.

Род *Tyrus*. Голарктика, Ориентальная обл.

Рода *Aenictosoma*, *Baltioliqota*, *Baltostigus*, *Bembicidiodes*, *Ctenistodes*, *Cymbalizion*, *Dantiscanus*, *Deuterotyrus*, *Electrogymnusa*, *Euroleptochromus*, *Europharinodes* [Yin et al., 2022], *Euspinoides*, *Glaesoconnus*, *Greys*, *Hagnometopias*, *Hetereuplectes*, *Laevisaurus* [Brunke et al., 2019], *Monyx*, *Nugaculus*, *Nugator*, *Palaeomesoporus*, *Palaeosepidophilus*, *Pammiges*, *Pantobatrismus*, *Parabryaxis*, *Pseudolesteva*, *Tmesiphoroides* и *Vertheia* – ископаемые.

Сем. Tenebrionidae

Мезо- и ксерофилы. В гнилой древесине под корой в ходах ксилофагов, в грибах.

Род *Eledonoprius* [Alekseev et al., 2020]. Запад и юг Палеарктики. В лиственных лесах; сапроксило- и мицетофаги [Alekseev et al., 2020].

Род *Isomira*. Голарктика и север Неотропиков [Alekseev, 2017]. На освещаемых солнцем опушках [Никитский, 2016]. Личинки – в почве среди корней и стеблей трав, имаго - на цветах кустарников и травянистых растениях, в т.ч. зонтичных; фитофаг [Никитский, 2016].

Род *Nalassus*. Голарктика. На дубе, буке, сосне, секвойе [Nabozhenko et al., 2016]. Личинка – в почве, разлагающейся древесине, в дуплах и трухе. Имаго – фитофаг, питается растительными побегами [Никитский, 2016].

Род *Palorus* [Alekseev, Nabozhenko, 2017]. Палеарктика, Афротропики, Ориентальная область, Австралия [Alekseev, 2017]. Личинки — под мертвой корой старых лиственных деревьев.

Род *Pentaphyllus*. Голарктика, Афротропики, Ориентальная обл., Австралия, север Неотропиков [Alekseev, 2017]. Связан с лесными биотопами, преимущественно в широколиственных или хвойно-широколиственных лесах. Личинки – в гнилой древесине, в древесных грибах. Мицетофаги.

Рода *Mycetocharoides*, *Vabole* и *Yantaroxenos* – ископаемые.

Сем. Tetratomidae

Род *Tetratoma*. Голарктика [Alekseev, 2017]. Личинки – в плодовых телах грибов, преимущественно на лиственных; мицетофаги. Имаго на ксилотрофных грибах.

Род *Eustrophus* [Alekseev, Vukejs, 2022]. Личинки – в грибах.

Сем. Throscidae

В лесах и древесно-кустарниковом ярусе, предпочитают затененные и увлажненные местообитания.

Род *Aulonthroscus*. Космополит. Личинки – в сильно разрушенной древесине.

Род *Pactopus*. Неарктика [Жерихин, 1970]

Род *Potergus*. Ориентальная (Индонезия), Австралия [Alekseev, 2017].

Род *Trixagus*. Космополит. Личинки – на корнях деревьев; фитосапрофаги, сапромицетофаги. Имаго – на цветках и листьях в лесу и открытых пространствах.

Рода *Jaira*, *Pseudothroscus* и *Tyrannothroscus* – ископаемые [Muona, 2019].

Сем. Trogossitidae

Из балтийского янтаря известны [Alekseev, 2017]:

Род *Seidlitzella*. Запад Палеарктики (Греции, Турции и на Кипре). Личинки – под корой сосны, на упавших стволах; хищники [Kolibáč, Alekseev, 2017].

Род *Promanodes* – ископаемый.

Сем. Zopheridae [Alekseev, 2015b; Alekseev, Bukejs, 2019]

Род *Bitoma*. Космополит. На открытых, прогреваемых солнцем участках. Личинки – под корой мёртвых деревьев, в ходах и/или на грибах. Имаго – на плодовых телах грибов. Мицетофаги.

Род *Colydium*. Голарктика, Неотропики [Węgrzynowicz, 1999]. Имаго и личинки – мицетофаги, факультативные хищники.

Род *Coxelus*. Личинки – под корой мёртвых деревьев, в лесной, ксиломицетофаг

Род *Diodesma*. Запад Палеарктики. Ксиломицетофаг. Обитает в мертвой увлажненной древесине *Fagus*, *Quercus* и сосне, лежащими на земле; под рыхлой корой и на плодоносящих телах гниющих древесных грибов [Alekseev, Bukejs, 2016].

Род *Endophloeus*. Палеарктика и Неотропики [Alekseev, Bukejs, 2016]. Сапроксилофаг. Под корой буковых, во мхах и лишайниках [Alekseev, Bukejs, 2016]

Род *Ruscotomerus* [Alekseev, 2019]. Ксиломицетофаг. Имаго и личинки – под корой и в древесине сильно разрушенных грибами стволов, хвойных и лиственных.

Род *Synchita*. Мицетофаги. Личинки – под корой в мертвой древесине лиственных. Имаго – на грибах.

Род *Xylolaemus*. Палеарктика, Ориентальная и Афротропики [Alekseev, Bukejs, 2016]

Под корой лиственных.

Род *Damzenia* – ископаемый [Alekseev, Alekseev, 2019].

Отряд Neuroptera

Известен с пермского периода, ок. 6000 видов [Aspöck, 2002]. В редколесьях и опушке, имаго и личинки – хищники.

Из балтийского янтаря известны (по: Engel, Grimaldi, 2007):

Сем. Ascalaphidae. Ксерофилы, на освещенных солнцем открытых участках с низкой растительностью. Род *Neadelphus* – ископаемый [MacLeod, 1970].

Сем. Verothidae. Личинки – в галереях термитов, в мертвой древесине. Личинки – хищники в т. ч. термитов [Wedmann et al., 2013]. Рода *Whalfera*, *Proberotha* (под сомнением - Wedmann et al., 2013), *Elektroberotha* [Makarkin, Ohl, 2015] – ископаемые. Род *Microberotha*, близкий к *Whalfera* [Wedmann et al., 2013] распространен в Афротропиках [Aspöck, Aspöck 1997], до 28° ю.ш.

Сем. Coniopterygidae

Род *Coniopteryx*. *Космополит* [Макаркин, Щуров, 2019].

Рода *Archiconiocompsa*, *Archiconis*, *Heminipheta* и *Hemisemidalis* – ископаемые.

Сем. Dilaridae. Мезофилы, ксерофилы, в лесах и редколесьях. Род *Cascadilar* – ископаемый, близкородственный род *Dilar* распространен на юге и юго-востоке Палеарктики и Ориентальной обл. [Oswald, Schiff, 2001].

Сем. Hemerobiidae

Род *Sympherobius* [Makarkin, Wedmann, 2009]. Всесветно, кроме Австралии. Рода *Prochlanius*; *Prophlebonema* и *Prospadobius* – ископаемые [Jepson et al., 2010].

Сем. Ithonidae. Род *Elektrithone* – ископаемый [Makarkin et al., 2014].

Сем. Mantispidae

Род *Mantispa* [Baranov et al., 2022]. На открытых пространствах, опушках, лугах, в траве, личинка и имаго – хищники.

В балтийском янтаре обнаружена личинка неопределенного статуса [Jepson, 2015].

Сем. Nevrothidae. 9 видов; юг и юго-восток Палеарктики, Австралия [Makarkin, Perkovsky, 2009; Wichard, 2016; Aspöck et al., 2017]. Личинки – в чистых ручьях, хищники, имаго - на листьях деревьев и кустарниках [Aspöck et al., 2017]. Рода *Balticoneurorthus*, *Electroneurorthus*, *Palaeoneurorthus*, *Proberotha* и *Rophalis* – ископаемые [Wichard, 2016].

Сем. Nymphidae. 35 видов; в Австралии, Новой Гвинее и Филиппинах [New, 1981].

Род *Pronymphes* – ископаемый [MacLeod, 1970].

Сем. Osmylidae. Космополит, 280 видов. Личинки – в прибрежных биотопах, во мху, иле [Кривохатский, 2001], имаго – в затененных местах у водоемов [Гиляров, 1969, Макаркин, 1995]. Род *Protosmylus* – ископаемый.

Сем. Psychopsidae. Ископаемый род *Propsochopsis* из подсем. Psychopsinae, обитающего в юго-восточной Азии и Австралии [Oswald, 1995].

Сем. Sisyridae. Личинки – аквабионты, встречаются в водоёмах, в том числе в слабопроточных и стоячих. Паразиты на пресноводных губках. Имаго – на кустах и деревьях в прибрежной зоне. Род *Paleosisyra* – ископаемый [Wichard et al., 2016].

Отр. Megaloptera

Известно с пермского периода, 397 видов [Rivera-Gasperín et al., 2019]. Связаны с водно-прибрежными биотопами. Личинки – аквабионты, облигатные хищники, имаго – на растительности около берега, афаги.

Из балтийского янтаря известны (по: Wichard et al., 2005):

Сем. Corydasialidae

Род *Chauliodes*. Неарктика. Личинки – в стоячих водоёмах, в т. ч. временных, в дуплах [Rivera-Gasperín et al., 2019].

Род *Nigronia* [Liu, Ansorge, 2020]. Неарктика.

Сем. Sialidae

Род *Protosialis*. Неотропики [Rivera-Gasperín et al., 2019].

Род *Sialis*. Голарктика, Ориентальная обл. [Rivera-Gasperín et al., 2019].

Сем. Corydasialidae. Род *Corydasialis* – ископаемый [Wichard, Engel, 2006].

Отряд Raphidioptera

В лесных биотопах. Личинки – на стволах, под корой, в детрите, в подстилке. Имаго – рядом с местообитанием личинок, имеют плохой лёт и редко пересекают открытые пространства. Личинки – хищники, энтомофаги, имаго – палинофаги. Распространение преимущественно голарктическое [Aspöck, 2002].

Из балтийского янтаря известны (по: Carpenter, 1956; Engel, 1995):

Сем. Inocelliidae.

Род *Fibla*. Юг Палеарктики (Средиземноморье). В разрежённых зарослях низкорослых вечнозелёных ксерофитных кустарников [Aspöck et al., 2012; Pantaleoni et al., 2019].

Род *Electrinocellia* – ископаемый.

Сем. Raphidiidae. Рода *Raphidia* и *Succinoraphidia* – ископаемые.

Отр. Trichoptera

Амфибионты. Личинки – на дне текучих и стоячих водоемов или в прибрежной зоне на различных субстратах, в скоплениях детрита и растительных остатков. Имаго – на прибрежной растительности, стволах деревьев, корнях.

Из балтийского янтаря известны [Мельницкий, Иванов, 2013].

Сем. Beraeidae.

Род *Beraeodes*. Западная Палеарктика. Личинки – в малых реках, мелких ручьях, среди мха, растительности и детрита [Лепнева, 1966].

Сем. Brachycentridae.

Род *Brachycentrus*. Голарктика, Ориентальная обл. В спокойных крупных реках с медленным течением. Детритофаги-фильтраторы [Лепнева, 1966].

Сем. Calamoceratidae

Род *Ganonema*. Ориентальная область [Morse, 2020]. В стоячих водоёмах и медленно текущих реках [Леванидова, 1951]. Измельчители-детритофаги.

Род *Georgium*. Восток Палеарктики, Ориентальная обл. В медленнотекущих водах.

Сем. Dipseudopsidae. Род *Phylocentropus*. Восток Неарктики, Ориентальная обл., восток Палеарктики (Япония) [Arefina-Armitage, Armitage, 2011; Weaver, 2020]. В ручьях, детритофаги.

Сем. Ecnomidae. Род *Archaeotinodes* — ископаемый [Melnitsky, 2013].

Сем. Glossosomatidae. Род *Electragapetus*. Восток Палеарктики [Vshivkova, Arefina, 1996]. В реках, ручьях; альгофаги, детритофаги [Лепнева, 1964].

Сем. Goeridae

Род *Goera*. Всесветно, кроме Неотропиков [Morse, 2020]. В медленнотекущих и стоячих водоемах (озерах) [Лепнева, 1966]. Альгофаги, детритофаги.

Род *Lithax*. Палеарктика [Morse, 2020]. В быстрых ручьях [Лепнева, 1966].

Род *Silo*. Палеарктика [Morse, 2020]. В ручьях и родниках [Лепнева, 1966].

Сем. Helicopsychidae.

Род *Helicopsyche*. Космополит [Morse, 2020]. В медленно текущих ручьях, озерах.

Рода *Electrohelicopsyche*, *Fusuna*, *Helicopsyche*, *Ogatomyia*, *Palaeohelicopsyche* и *Perissomyia* – ископаемые.

Сем. Hydropsychidae

Род *Diplectrona*. Космополит [Morse, 2020]. В ручьях, речках, реках, в т. ч. крупных, равнинных, хищники [Лепнева, 1964].

Род *Hydropsyche*. Космополит [Morse, 2020]. В текущих водах, хищники [Лепнева, 1964].

Род *Electrodiplectrona* – ископаемый.

Сем. Hydroptilidae

Род *Agraylea*. Голарктика [Morse, 2020]. В стоячих и медленнотекущих водоемах [Лепнева, 1964].

Род *Allotrichia*. Палеарктика. В текущих водах [Morse, 2020].

Род *Electrotrichia* – ископаемый.

Сем. Lepidostomatidae.

Род *Lepidostoma*. Космополит [Morse, 2020]. В мелких текущих реках, на берегах больших рек; детритофаги [Лепнева, 1966].

Рода *Archaeocrunoecia*, *Electrocrunoecia*, *Maniconeurodes* – ископаемые.

Сем. Leptoceridae

Род *Erotosis*. Запад и восток Палеарктики [Лепнева, 1966, Morse, 2020]. В мелких стоячих водоемах, в т.ч. заболоченных [Лепнева, 1966].

Род *Setodes*. Космополит [Morse, 2020]. В крупных равнинных медленно текущих реках [Лепнева, 1966].

Род *Triaenodes*. Космополит [Morse, 2020]. В стоячих и медленнотекущих водах [Лепнева, 1966].

Род *Triplectides*. Неотропики, Ориентальная обл., Восточная Палеарктика (Япония) [Henriques-Oliveira, Dumas, 2015; Katsuma, Kuranishi, 2016], в тропически-субтропических условиях, не выходит севернее 45 °сш. В стоячих водоемах и реках [Henriques-Oliveira, Dumas, 2015].

Сем. Molannidae.

Род *Molanna*. Голарктика, Ориентальная область [Morse, 2020]. В текущих и стоячих водоемах [Лепнева, 1966].

Род *Molannodes*. Голарктика и Ориентальная область [Morse, 2020]. В заболоченных и участках озер и рек.

Сем. Odontocerinae.

Род *Marilia*. Неотропики, Ориентальная, Австралийская обл., Неарктика [Yang et al., 2017]. В текущих водах; хищники, детритофаги.

Рода *Electrocerum* и *Electropsilotes*– ископаемые.

Сем. Philopotamidae

Род *Philopotamus*. Палеарктика. В реках, ручьях [Лепнева, 1964].

Род *Wormaldia*. Распространен всесветно, кроме Австралии. [Muñoz-Quesada, Holzenthal., 2015]. В прохладных речках и ручьях; фильтраторы - детритофаги [Лепнева, 1964].

Рода *Electracanthinus* и *Ulmerodina*– ископаемые.

Сем. Phryganeidae

Род *Phryganea*. Голарктика [Лепнева, 1966]. В мелких и заболоченных озерах, болотах, временных водоемах в лесах, в медленотекущих реках [Лепнева, 1966].

Род *Trichostegia*. Запад Палеарктики [Лепнева, 1966]. В мелких стоячих водоемах, временных водоемах в лесах [Лепнева, 1966].

Род *Wigginsiola* – ископаемый [Мельницкий, Иванов, 2019].

Сем. Polycentropodidae.

Род *Plectrocnemia*. Голарктика, Ориентальная обл., Австралия [Morse et al., 2012]. В прохладных речках, ручьях; хищники [Лепнева, 1964].

Род *Holocentropus*. Голарктика, Ориентальная обл. (Лаос) [Morse, 2020]. В стоячих водоемах: лесных озерах, болотах, зарастающих водоемах, реках с медленным течением; хищники.

Род *Nyctiophylax*. Космополит [Morse, 2020]. В стоячих водоемах.

Род *Neureclipsis*. Голарктика, Австралия [Morse, 2020]. В медленнотекущих равнинных реках, мелких заросших реках, по берегам озер; хищники [Лепнева, 1964].

Рода *Archaeoneureclipsis* и *Nyctiophylacodes*– ископаемые.

Сем. Psychomyiidae. Род *Lype*. Афротропики, Голарктика и Ориентальная область [Morse, 2020]. На спокойных участках текучих вод; хищники [Лепнева, 1964].

Сем. Ptilocolepidae. Род *Palaeagapetus*. Восток Палеарктики, Неарктика [Арефина, 1997, Ito et al., 2014]. В стоячих и текучих водах, в небольших ручьях в лесах, в зарослях мхов - печеночников [Ito et al., 2014]. Альгофаги [Арефина, 1997].

Сем. Rhyacophilidae

Род *Rhyacophila*. Голарктика, Ориентальная обл. [Арефина, 1997, Morse, 2020]. В текучих водах с проточной прохладной водой, от небольших горных ручьев до больших низменных рек [Wichard, Neumann, 2008]. Хищники, альгофаги [Арефина, 1997].

Сем. Sericostomatidae

Рода *Aulacomyia*, *Pseudoberaeodes*, *Sphaleropalpus* и *Stenoptilomyia*– ископаемые.

Сем. Stenopsychidae.

Род *Stenopsyche*. Восток Палеарктики, Ориентальная обл., Афротропики [Morse, 2020]. В быстротекущих горных и предгорных реках. Детритофаги, альгофаги, хищники.

Отр. Lepidoptera

Известен с середины нижней юры, более 158 000 видов [Zhang, 2013]. Связаны с лесным биотопом и открытыми пространствами, редколесьями и опушкой, в древесно-кустарниковом и травяном ярусах.

Из балтийского янтаря известны (по: Sohn et al., 2012):

Сем. Adelidae. Род *Adela*. Всесветно, кроме Австралии [Козлов, 2016]. В травянистом ярусе, гусеницы минируют листья, цветки или семена, фитофаги, сапрофаги [Козлов, 2016]. Род *Adelites* – ископаемый, род с неопределенным статусом.

Сем. Argyresthiidae. Гусеницы – внутри почек, побегов, цветков и плодов, реже под корой или на листьях, фитофаги. Род *Argyresthites* – ископаемый.

Сем. Autostichidae. Гусеницы – на разлагающейся органике растительного и животного происхождения, сапрофаги. Рода *Microsymmocites*, *Symmocites* и *Oegoconiites* – ископаемые.

Сем. Bucculatricidae.

Род *Bucculatrix*. Космополит. Гусеницы минируют листья лиственных деревьев: береза, дуб, клен и др., побеги травянистых растений, фитофаги [Fischer, 2015].

Сем. Copromorphidae. Фитофаги, на цветущих кустарниках. Ископаемый род с неопределенным статусом.

Сем. Crambidae. Род *Baltianania* – ископаемый [Heikkilä et al., 2018].

Сем. Elachistidae. Гусеницы – минеры листьев травянистых растений (злаков и осоковых), кустарниковых. Рода *Depressarites*, *Palaeodepressaria*, *Elachistites*, *Microperittia*, *Palaeoelachista* и *Praemendesia* – ископаемые.

Сем. Erebidae. Род *Arctia*. Голарктика, Ориентальная обл. На листьях травянистых растений и кустарников.

Сем. Gelechiidae [Fowler, 2019]. На стволах лиственных деревьев, листьях, на кустарниках, в траве. Гусеницы – минеры, филофаги, карпофаги. Ископаемый род с неопределенным статусом.

Сем. Geometridae [Fischer et al., 2019]. Род *Eogeometer*, подсем. Ennominae (tribe Boarmiini) – ископаемый, вероятно на хвойных.

Сем. Gracillariidae. Гусеницы – минеры листьев, побегов, плодов деревьев, кустарников, травянистых растений, фитофаги. Род *Gracillariites* – ископаемый.

Сем. Heliozelidae. Гусеницы – минеры. Род *Stigmellites* – ископаемый, род с неопределенным статусом.

Сем. *Incurvariidae*. Гусеницы – минеры стеблей, листьев и почек. Рода *Prophalonia* и *Incurvarites* – ископаемые.

Сем. *Lyonetiidae*. Гусеницы – минеры листьев деревьев и травянистых растений. Род *Prolyonetia* – ископаемый.

Сем. *Micropterigidae*. Связано с лесными биотопами. Гусеницы – на влажных мхах и лишайниках, имаго – на цветках; детритофаги, мицетофаги, бриофаги, питаются мхами, преимущественно печеночными.

Род *Micropterix*. Палеарктика [Zeller-Lukashort et al., 2007]. Личинки – во влажных биотопах, в лесной подстилке, в почве; мицетофаги. Имаго – на границе открытых пространств и леса, на цветках, кустарниках.

Род *Sabatinca*. Австралия. Бриофаги, питаются печеночными мхами.

Род *Baltimartyria* – ископаемый.

Сем. *Momphidae*. Род *Amybia*. Палеарктика. В лесных и открытых биотопах, опушках. Гусеницы – минеры, олигофаги, почти исключительно на кипрейных, реже – на коре [Загуляев, Синёв, 1981].

Сем. *Nepticulidae*. На деревьях и кустарниках, преимущественно покрытосеменных. Гусеницы – минеры листьев, коры, стеблей; фитофаги.

Род *Bohemannia* [Fischer, 2013]. Голарктика. Гусеницы – минеры почек, листьев деревьев; фитофаги.

Род *Ectoedemia*. Космополит. Гусеницы – минеры листьев, коры; фитофаги.

Сем. *Oecophoridae*

Род *Schiffmuelleria*. Палеарктика и Ориентальная обл. В лесных биотопах. Гусеницы – под корой или в разлагающейся древесине старых деревьев; сапроксилофаги [Львовский, 1993].

Рода *Borkhausenites*, *Epiborkhausenites*, *Glesseumeyrickia*, *Neoborkhausenites*, *Oecophorinites* и *Paraborkhausenites* – ископаемые.

Сем. *Plutellidae*. На кустарниках, траве; фитофаги. Рода *Epinomeuta*, *Plutellites* и *Scythropites* – ископаемые.

Сем. Psychidae [Sobczyk, Kobbert, 2009]. Самое распространенное семейство в балтийском янтаре. В открытых биотопах, опушках и редколесьях. Ксерофилы, гелиофилы, на хорошо прогреваемых и освещаемых участках [Кожанчиков, 1956]. Рода *Baltopsyche*, *Palaeopsyche* [Sobczyk, Kobbert, 2009] и *Psychites* – ископаемые.

Подсем. Oiketicinae. Неотропики, Голарктика.

Подсем. Psychinae. Род *Proutia*. Палеарктика [Saigusa, Sugimoto, 2014]. Гусеницы – на открытых пространствах, опушках, связаны с кустарниковым ярусом, стволами деревьев [Saigusa, Sugimoto, 2014].

Подсем. Narysiinae. Род *Dahlica*. Палеарктика. На кустарниках. Гусеницы – на почве и на прикорневой части деревьев, на мхах.

Подсем. Epichnopteriginae. Род *Rebelia*. Запад Палеарктики [Кожанчиков, 1956].

Подсем. Typhoniinae. Род с неопределенным статусом.

Сем. Pupalidae. Мезофилы. Гусеницы – в подстилке, на сухих растительных остатках, сапрофаги, фитофаги. Род *Glendotricha* из подсем. Pupalinae – ископаемый.

Сем. Thyrididae. В травяном ярусе, фитофаги, питаются листьями, цветами. Ископаемый род с неопределенным статусом из подсемейства Siculodinae.

Сем. Tineidae Рода *Architinea*, *Forcepsites* [Fischer, Hörnig, 2019] и *Tineitella*.

Подсем. Meessiinae. Мезофилы и мезоксерофилы, на открытых хорошо прогреваемых и освещаемых участках, редколесьях. Гусеницы на лишайниках, на коре мертвых деревьев; лишенофаги, мицетофаги. Рода *Electromeesia*, *Palaeoinfurchitinea*, *Simulotenia* и *Tineolamima* – ископаемые.

Подсем. Murgmesozelinae. Мезоксерофилы и ксерофилы, на открытых участках, в лесах – на хорошо прогреваемых полянах. Гусеницы – в подстилке и гниющей травянистой растительности; фитосапрофаги. Рода *Martynea* и *Pseudocephitinea* – ископаемые.

Подсем. Scardiinae. Мезофилы, гигрофилы. В лесных биотопах, гусеницы – на грибах, на влажной гнилой древесине, чаще всего связаны с дубами, в хвойных крайне малочисленны; сапроксило- и мицетофаги. Рода *Glessocardia*, *Palaeocardites*, *Proscardites* и *Scardites* – ископаемые.

Подсем. Tillyardineinae. Рода *Dysmasiites*, *Tillyardinea* и *Tineosemopsis* – ископаемые.

Подсем. Tineinae. Мезофилы, гусеницы ведут скрытый образ жизни, часто – нидиколы; кератофаги, сапрофаги. Рода *Monopibaltia* и *Palaeotinea* – ископаемые.

Род *Eudarcia*. Голарктика, Ориентальная обл. Гусеницы – в лишайниках на камнях, лишенофаги.

Сем. Tortricidae. На деревьях и кустарниках. Гусеницы – в стеблях, на корнях, в плодах, в почках, в листьях и цветках [Кузнецов, 1973; Синёв, Недошивина, 2016].

Рода *Electresia*, *Spatalistiforma*, *Tortricibaltia* и *Tortricidrosis* – ископаемые; экземпляр подсемейства Olethreutinae [Heikkilä et al., 2018]

Ископаемые неопределенного статуса из семейств: Eriocraniidae, Lycaenidae; Sphingidae.

Отряд Diptera.

Сем. Acartophthalmidae. Голарктика. В лесных биотопах. Личинки – на разлагающейся органике: грибах, мертвой древесине и трупах. Сапрофаги, некрофаги. Род *Acartophthalmites* – ископаемый [Roháček, 2016].

Сем. Acroceridae

Известно с нижней юры, 530 видов [Gillung, Winterton, 2017]. Личинки – специализированные паразитоиды пауков. Имаго связаны с травянисто-кустарниковым ярусом, палинофаги или не питаются [Нарчук, 2003]. Наиболее богаты видами южные районы Палеарктики, преимущественно степные и пустынные регионы.

Из балтийского янтаря известны ископаемые [Gillung, Winterton, 2017]:

Род *Archaeterphis* – близкий к рецентным *Terphis*, распространен в Бразилии и *Africaterphis*, (Афротропиках) [Schlinger, 1968];

Род *Cyrtinella* – близкий к *Cyrtus* (Палеарктика).

Род *Eulonchiella* – близкий к родам *Dimacrocolus*, *Parahelle* и *Thyllis* (все – Афротропики), а также *Helle*, (Новая Зеландия), *Schlingeriella* (Новая Каледония) [Gillung, Winterton, 2017];

Рода *Glaesoncodes*; *Hoffeinsomyia*;

Род *Prophilopota* – ископаемый, близкий к *Philopota* (в Неотропиках, от северо-восточной Мексики до южной части Южной Америки) [Gillung, Nihei, 2016].

Род *Villalites* – ископаемый, близкий к *Villalus*, (Чили, районы Вальпараисо и Вальдивия) [Schlinger et al., 2013].

Сем. Anisopodidae

Известно с нижней юры, около 100 видов [Нарчук, 2003]. Связаны с лесным сообществом, с кустарниковым ярусом и опушкой. Личинки – в гниющей органике: древесине, бродящем соке, в дуплах, заполненных трухой; в микроводоемах [Кривошеина, Мамаев, 1967]. Сапрофаги, зоонекрофаги [Мамаев, 1977].

Рода *Mycetobia* (Голарктика), *Sylvicola* (всесветно) [Evenhuis, 2014].

Сем. Anthomyiidae

Личинки – фитофаги, минируют листья, стебли, питаются на корнях, семенами в шишках хвойных; сапрофаги, паразиты в гнездах перепончатокрылых, грызунов и птиц. Имаго – в травяном и кустарниковом ярусах, по берегам водоемов.

Род *Protoanthomyia* – ископаемый [Evenhuis, 2014].

Сем. Anthomyzidae.

Во влажных лиственных или смешанных лесах, в подлеске, открытых пространствах, болотах. Личинки – фитофаги, фитосапрофаги, питаются листьями и стеблями травянистых растений. Имаго – на цветах, недалеко от мест выплода.

Род *Reliquantha* [Roháček, 2014]. Палеарктика.

Рода *Lacrimyza* и *Protanthomyza* – ископаемые.

Сем. Apsilocerhalidae [Hauser, 2007]. Известно в ископаемом виде из бирманского янтаря. Три современных рода: Неарктика, Австралия (Тасмания; Новая Зеландия) [Zhang et al., 2018].

Род *Apsilocephala*. Неарктика [Zhang et al., 2018]. Обитает в сухих субстратах – песке, в трухлявой древесине.

Сем. Asilidae. Известно с нижней юры, 5500 видов [Нарчук, 2003, Кривошеина, Кривошеина, 2015]. Связаны с открытыми пространствами. Геолиофилы, ксерофилы, на солнечных местах, опушках, в травяном и кустарниковом ярусах лесных полян, избегают затененных и влажных лесных биотопов [Астахов, 2015].

Личинки – хищники или паразиты на яйцах, личинках и куколках насекомых. Имаго - хищники мелких членистоногих.

Род *Asilus*. Космополит.

Род *Holopogon*. Голарктика, Неотропика.

Род *Neolophonotus*. Афротропики.

Род *Protoloewinella* – ископаемый.

Сем. Asteiidae

Включает 10 родов. Обитает во влажных затененных местах. Личинки – на вытекающем соке, в разлагающихся субстратах растительного происхождения (в гниющей древесине, в трухе в дуплах деревьев, детрите, мертвых и отмирающих побегах травы [Нарчук, 2003]). Имаго – в траве, на цветках или грибах. Сапрофаги, возможно, некрофаги [Нарчук, 2003]. Рода *Astiosoma* и *Succinasteia* – ископаемые.

Сем. Atelestidae

Небольшое семейство, биология практически неизвестна.

Род *Nemedina* [Sinclair, Arnaud, 2001]. Палеарктика (Венгрия, Испания, Казахстан).

Связан с древесно-кустарниковым ярусом [Нарчук, 2003].

Сем. Athericidae. Известно с мезозоя, насчитывает 100 видов.

Род *Succinatherix* – ископаемый. Личинки – облигатные гидробионты, реофилы, обитают на дне проточных водоемов как медленных, так и с быстрым течением [Кривошеина, Кривошеина, 2015]. Имаго – на прибрежной растительности, вблизи берегов. Хищники.

Сем. Aulacigastridae. Известно из балтийского янтаря, насчитывает около 14 совр. видов [Rung, Mathis, 2011]. Род *Protaulacigaster* – ископаемый [Rung, Mathis, 2011].

Связан с лесными биотопами. Личинки – на вытекающем соке лиственных деревьев [Rung, Mathis, 2011]. Имаго – на стволе, некоторые – на бромелиевых [Rung, Mathis, 2011]. Питаются микроорганизмами в соке [Нарчук, 2003]

Сем. Bibionidae. Известно с верхней юры [Нарчук, 2003], насчитывает около 700 видов. Связаны с влажными лесами. Личинки – во влажной сильно разложившейся, на стадии превращения в почву, древесину. Имаго – на цветах, на листьях

кустарников. Сапрофаги, активно перерабатывают листву и древесину, участвуют в почвообразовании, ускоряют процесс гумификации [Кривошеина, 2012].

Из балтийского янтаря известны [по Skartveit, 2021]:

Род *Bibiodes*. Неарктика [Нарчук, 2003].

Род *Dilophus*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017].

Род *Hesperinus*. Палеарктика, Неарктика (один вид в Канаде), Неотропики (Бразилия) [Krivosheina, Krivosheina, 2015]. Личинки - в сильно разложившихся листовых – ольха, береза, ивовые [Krivosheina, Krivosheina, 2015].

Род *Penthetria*. Среди гниющей растительности в лесной подстилке [Кривошеина, Мамаев, 1967].

Род *Plecia*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017; Skartveit, Bechly, 2013].

Сем. Volitophilidae

Род *Volitophila* [Evenhuis, 2014]. Голарктика, Ориентальная [Bechev, 2009]. Личинки – в плодовых телах грибов [Кривошеина, Мамаев, 1967]. Имаго – в тенистых сырых местах: в ямах, норах, под корнями ветровальных деревьев, где образуют скопления [Кривошеина, 2012]. Мицетофаги.

Сем. Bombyliidae

Известно со средней юры [Lamas, Nihei, 2007], около 5000 видов. Ксерофил, мезофил, на открытых территориях, хорошо пригреваемых солнцем, на опушках сосновых лесов, связан с травяным ярусом, избегают затененных участков с большим увлажнением [Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Род *Amictites*, подсем. Cythereinae [Henning, 1966]. Личинки - паразиты саранчовых [Зайцев, 1966]. Имаго палинофаги, опылители. [Зайцев, 1966].

Род *Proglabellula* – ископаемый.

Сем. Camillidae

Включает два рода. Нидикол, в гнездах птиц и норах млекопитающих, личинки – в подстилке нор и гнезд. Род *Protocamilla* – ископаемый [Tschirnhaus, Hoffeins, 2009].

Сем. Carnidae

Личинки – сапрофаги, нидиколы, в гнездах птиц, экскрементах и трупах позвоночных. Род *Meonurites* – ископаемый [Tschirnhaus, Hoffeins, 2009].

Сем. Cecidomyiidae.

Известно 5300 видов и 700 родов [Нарчук, 2003]. Связаны с затененными и увлажненными лесными сообществами. Личинки – в лесной подстилке, древесине на начальной и средней стадиях разложения древесины, сапромицетофаги и мицетофаги [Нарчук, 2003]. Имаго – в затененных местах на древесно-кустарниковом и травянистом ярусах, афаги.

Из балтийского янтаря известны [по: Gagné, Jaschhof, 2017]:

Род *Bryocrypta*. Палеарктика, Афротропики, Ориентальная обл. [Gagné, Jaschhof, 2017]. Личинки – в лесной подстилке, во мху [Мамаев, Кривошеина, 1965]. Сапро- и мицетофаги, питались растительными остатками, мицелием, бактериями [Кривошеина, 2012].

Род *Camptomyia*. Голарктика, Неотропики, Ориентальная обл. [Gagné, Jaschhof, 2017]. Личинки – флеобионты, под корой на ранней стадии разложения древесины, на мицельных пленках, на трутовиках [Мамаев, 1962].

Род *Campylomyza*. Голарктика, Неотропики, Ориентальная обл. и Австралия [Gagné, Jaschhof, 2017]. Личинки – в разлагающейся подстилке, в гниющей и разлагающейся древесине [Мамаев, 1962], в почве, на корнях [Мамаев, Кривошеина, 1965].

Род *Frirenia*. Палеарктика [Gagné, Jaschhof, 2017]. Личинки – на грибах под корой мертвой древесины.

Род *Henria*. Голарктика [Gagné, Jaschhof, 2017]. Личинки – на гниющей растительности [Мамаев, Кривошеина, 1965].

Род *Heteropeza*. Голарктика, Ориентальная обл. [Gagné, Jaschhof, 2017]. Личинки – под корой деревьев, на трутовиках [Мамаев, Кривошеина, 1965].

Род *Leptosyna*. Палеарктика [Gagné, Jaschhof, 2017]. Личинки – под корой мертвых деревьев.

Род *Lestremia*. Космополит [Gagné, Jaschhof, 2017]. Личинки – в подстилке леса, в разлагающейся древесине, на мицелии, в плодовых телах трутовиков [Мамаев, Кривошеина, 1965]. Сапро-, мицетофаги.

Род *Monardia*. Голарктика, Австралия, Афротропики [Gagné, Jaschhof, 2017]. Личинки – в гниющей и разлагающейся влажной древесине, в молодых плодовых телах трутовиков [Мамаев, Кривошеина, 1965]. Мицетофаги.

Род *Peromyia*. Космополит [Gagné, Jaschhof, 2017]. Личинки – в гниющей древесине на ранней стадии разложения древесины [Мамаев, 1962], в плодовых телах трутовиков, под корой на мицелии [Мамаев, Кривошеина, 1965].

Род *Porricondyla*. Всесветно, кроме Неотропиков [Gagné, Jaschhof, 2017]. Личинки – в разлагающейся лесной подстилке. Сапро-, мицетофаги [Мамаев, Кривошеина, 1965].

Род *Winnertzia*. Голарктика [Gagné, Jaschhof, 2017], Афротропики – на Сейшелах [Gagné, Jaschhof, 2017]. Личинки – под корой в мицелии на ранней стадии разложения древесины, в старых древесных грибах, мицетофаги [Мамаев, 1962; Мамаев, Кривошеина, 1965].

Рода *Meunieria*, *Ledomyiella*, *Rovnodidactylomyia* и *Monodicrana* – ископаемые.

Сем. Seratorogonidae. Известно с позднего мела [Нарчук, 2003], более 6300 видов. Связаны с водно-прибрежными биотопами, в сильно увлажненных субстратах, богатых гниющей органикой [Кривошеина, Мамаев, 1967, Кривошеина, 2012]. Личинки – в постоянных и во временных водоемах, преимущественно застойных; в гниющей древесине, натёках сока; разлагающейся органике [Кривошеина, Мамаев, 1967, Кривошеина, 2012]. Имаго не удаляются от основных мест выплода далее 150 м, концентрируются в травяном ярусе, нижних ветках растительности [Гуцевич, 1973]. Хищники, сапрофаги, мицетофаги. Личинки питаются микроорганизмами, нематодами и мелкими личинками, разлагающейся органикой, детритом. Имаго - хищники, и гематофаги позвоночных [Лукашевич, Мостовский, 2003].

Из балтийского янтаря известны (по: Szadziewski, 2017):

Род *Alluaudomyia*. Космополит [Borkent, 2012], в том числе в Афротропиках. Личинки – в стоячих водоемах, среди водной растительности, в водорослях, мхах; хищники.

Род *Atrichopogon*. Космополит [Borkent, 2012]. Личинки – в сырых затененных местах, по краям водоёмов, в ручьях и родниках, в гниющей органике в опавших листьях, во мху, под корой [Ремм, 1969, Кривошеина, Мамаев, 1967]; мицетофаги, альгофаги и бактериофаги [Ремм, 1969, Глухова, 1979]. Имаго - нектарофаги и палинофаги [Кривошеина, 2012], часть самок – паразиты насекомых, сосут гемолимфу насекомых [Ремм, 1969].

Род *Bezzia*. Космополит [Borkent, 2012]. Личинки – в водоемах, болотах, во влажном иле [Глухова, 1979, Кривошеина, 2012]. Хищники.

Род *Brachypogon*. Космополит [Borkent, 2012]. Личинки – в водной и полуводной средах.

Род *Ceratoculicoides*. Голарктика [Borkent, 2012].

Род *Ceratopogon*. Голарктика [Borkent, 2012]. Личинки – в болотах, имаго – на цветах, сапрофаги, хищники [Ремм, 1969].

Род *Culicoides*. Космополит [Borkent, 2012]. Личинки – сапромицетофаги, зоонекрофаги. Имаго - гематофаги [Ремм, 1969].

Рода *Dasyhelea*. Космополит [Borkent, 2012]. Личинки в мелких и временных водоёмах: в микроводоёмах, в переувлажненной почве, в разлагающихся растительных остатках, в древесной трухе, в дуплах, в соке [Ремм, 1969, Кривошеина, Мамаев, 1967]. Личинки сапромицетофаги, альгофаги. Взрослые – на цветках, сосут сладкие выделения других насекомых на листьях [Ремм, 1969].

Род *Forcipomyia*. Космополит. Личинки – в сырых, затененных местах [Ремм, 1969] в разлагающихся стволах деревьев, в грибах, в подстилке, в ходах личинок ксилофагов, в трухе, ксиломицетофаги [Кривошеина, Мамаев, 1967]. Имаго - нектарофаги и палинофаги, паразитируют на позвоночных и насекомых [Нарчук, 2003].

Род *Leptoconops*. Космополит, в основном в тропических и субтропических районах [Borkent, 2012]. Личинки – в почве вдоль берегов рек [Гуцевич, 1973]. Мицетофаги, альгофаги, имаго – паразиты теплокровных [Ремм, 1969].

Род *Mallochohelea*. Космополит [Borkent, 2012]. По берегам озер и текущих водоемов [Ремм, 1969].

Род *Metahelea*. В Австралии и Филиппинах [Szadziewski, 1998a].

Род *Meunierohelea*. В северо-восточной Австралии [Borkent, 2012; Szadziewski et al., 2020]. Хищники.

Род *Monohelea*. Всесветно, преимущественно Неотропики и Афротропики, Ориентальная обл. [Borkent, 2012].

Род *Nannohelea*. Пантропически [Borkent, 2012].

Род *Neurohelea*. Западная Палеарктика [Tóthová et al., 2009].

Род *Palpomyia*. Космополит. Личинки по берегам, в обилии органики, в воде [Szadziewski et al., 2016]. Облигатные хищники [Кривошеина, 1989].

Род *Physohelea*. В Неотропиках – юго-запад Аргентины, юг Чили [Borkent, 2012].

Род *Serromyia*. Неотропики, Палеарктика, Ориентальная, Австралия [Stebner et al., 2017]. По берегам мелких водоемов, болот, ручьев, в мхах. Хищники, сапрофаги [Глухова, 1979].

Род *Stilobezzia*. Космополит. В различных водоемах: в озерах, ручьях, реках, болотах, дуплах деревьев и других фитотельматах. Хищники, сапрофаги, имаго – опылители [Глухова, 1979].

Рода *Ceratopalpomyia*, *Eohelea*, *Fossihelea*, *Gedanohelea*, *Mantohhelea*, *Monogedania* [Szadziewski et al., 2022] и *Wirthohhelea* – ископаемые.

Сем. Chamaemyiidae

Связаны с древесно-кустарниковым и травяным ярусами. Личинки – хищники тлей и кокцид. Имаго питаются выделениями тлей и кокцид. Род *Procremifania* – ископаемый [Tschirnhaus, Hoffeins, 2009].

Сем. Chaoboridae [по: Borkent, 2014]

Известно из средней юры, известно около 50 видов, 6 родов [Нарчук, 2003].

Род *Chaoborus*. Космополит. В неглубоких постоянных стоячих водоемах, озерах, дуплах, хищники беспозвоночных [Кривошеина, 2012].

Род *Mochlonyx*. Голарктика. В мелких, стоячих водоемах, в т.ч. временных, хищники беспозвоночных [Кривошеина, 2012]

Рода *Gedanoborus*, *Paleomochlonyx* – ископаемые.

Сем. Chironomidae

6000 видов [Нарчук, 2003]. Связаны с водно-прибрежными биотопами. Личинки – во всех типах пресных водоемов, в том числе временных, предпочитают придонный слой стоячих вод. Наземные личинки – в донных осадках и в растительности, в грибах и почве, в древесной трухе [Кривошеина, Мамаев, 1967]. Имаго – вблизи мест выплода [Кривошеина, 2012], образуют большие рои, которое происходит в начале лета, в период максимального выделения смолы [Larsson, 1978]. Личинки – фильтраторы, соскребатели, хищники, смешанного типа. Имаго – афаги.

Из балтийского янтаря известны (по: Seredyszus, Wichard, 2007):

Род *Apsectrotanypus*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – в стоячих водоемах, в слабопроточных участках малых рек [Шилова, 1976, Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017].

Род *Bryophaenocladus*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – водные и полуводные, развиваются в ручьях, стоячих постоянных и временных водоемах, во влажном торфе и мху по берегам [Панкратова, 1970; Шилова, 1976]. Питаются водорослями, разлагающимся мхом [Панкратова, 1970].

Род *Vuchonomyia* Род распространен дизъюктивно: Европа, Иран, Коста-Рика, Бирма [Назарова, 2011]. Личинки – на каменистом и песчаном дне рек. Эктопаразит личинок.

Род *Chaetocladus*. Голарктика, Афротропики [Cranston, 2010]. Личинки водные и полуводные, в родниках, ручьях, временных водоемах [Нарчук, 2003, Cranston, 2010].

Род *Coelotanypus*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – в болотах, донных отложениях озер, медленно текущих реках [Cranston, 2010].

Род *Heterotrissocladius* Голарктика, один вид – Неотропики (Гватемала) [Hamerlík, Da Silva, 2018] Личинки – в озерах, реках, во временных водоемах [Панкратова, 1970; Cranston, 2010].

Род *Hydrobaenus*. Голарктика. Личинки – в стоячих водоемах (озёра, временные водоемы), реже в реках и ручьях [Cranston, 2010]. Соскребатели.

Род *Krenosmittia*. Голарктика, Афротропики, Ориентальная обл. [Cranston, 2010, Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – среди мха в различных водоемах: родниках, ручьях, реках, озерах [Панкратова, 1970].

Род *Lasiodiamesa*. Север Голарктики (Канада, север США, Скандинавия, средняя Европа). Личинки – во мху в заболоченных и временных водоемах [Панкратова, 1970]

Род *Paraboreochlus*. Голарктика, Ориентальная обл. [Lin et al., 2013]. Личинки – среди мхов в ручьях [Cranston, 2010].

Род *Parachaetocladius*. Голарктика [Cranston, 2010]. В родниках, ручьях, реках [Cranston, 2010].

Род *Parametriocnemus*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. В текущих водах среди мха [Шилова, 1976].

Род *Paraphaenocladius*. Всесветно, кроме Неотропиков [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – во мху и разлагающейся растении, в береговой зоне у уреза воды [Панкратова, 1970, Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017].

Род *Phaenopsectra*. Всесветно, кроме Австралии [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – в береговой зоне.

Род *Prodiamesa*. Голарктика. Личинки – в слабопроточных и стоячих водоемах. Хищники [Панкратова, 1970].

Род *Psectrocladius*. Всесветно, кроме Австралии [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – в мелких стоячих водоемах, в прибрежных участках озер, на детрите [Шилова, 1976]. Хищники [Панкратова, 1970].

Род *Pseudorthocladius*. Голарктика, Афротропики, Ориентальная [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Во мхах, в болотах и заболоченных берегах озер, родниках. [Панкратова, 1970].

Род *Rheosmittia*. Голарктика. Личинки – на дне водоёмов.

Род *Stempellina*. Космополит. Личинки – в стоячих и текучих водах.

Род *Stempellinella*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – в небольших ручьях, озерах [Cranston, 2010].

Род *Zalutschia*. Голарктика. В озёрах.

Рода *Cricotopiella*, *Palaeotanypus*, *Sendelia* – ископаемые.

Сем. Chloropidae

Известны из балтийского янтаря, 3000 видов.

Из балтийского янтаря известны [Tschirnhaus, Hoffeins, 2009]:

Род *Chlorops*. Голарктика. Связаны с открытыми пространствами, личинки – фитофаги, в побегах и стеблях злаков и осок [Нарчук, 2014].

Род *Tricimba*. Космополит. Связаны с лесами. Личинки – в гниющей растительности, на плодовых телах грибов, на трупах млекопитающих, паразиты яиц насекомых [Нарчук, 2014].

Род *Protoscinella* – ископаемый.

Сем. Chyromyidae. Известно 150 видов. Ксерофилы, на цветках. Род *Gephyromyiella* – ископаемый [Tschirnhaus, Hoffeins, 2009].

Сем. Clusiidae. Известно более 600 видов. Связаны с лесными сообществами. Облигатные ксилобионты, личинки – в сильно разложившейся, влажной древесине [Кривошеина, Мамаев, 1967; Кривошеина, Кривошеина, 2015]. Имаго – на мертвых деревьях, на и под корой [Нарчук, 2003]. Сапроксилофаги. Рода *Electroclusiodes* и *Xenanthomyza* – ископаемые [Evenhuis, 2014].

Сем. Coporidae. Известно с кайнозоя, более 800 видов, 47 родов [Нарчук, 2003]. Ксерофилы и гелиофилы. Личинки – внутренние паразиты насекомых, имаго – на цветках, палинофаги, около гнезд перепончатокрылых [Нарчук, 2003]. Род *Palaeomyopa* – ископаемый [Evenhuis, 2014].

Сем. Corethrellidae. Известно с нижнего мела, распространено преимущественно в тропиках, в Палеарктике – на юге, ареал распространения – между 50°с.ш. и 50°ю.ш., большинство обитает между 30°с.ш. и 30°ю.ш. [Borkent, 2008].

Род *Corethrella* [Evenhuis, 2014]. Личинки – в небольших водоемах, как временных (пазухи листьев) и постоянных. Хищники, питаются кровью бесхвостых амфибий [Нарчук, 2003].

Сем. Cryptochetidae. Включает 1 род. Личинки – внутренние паразиты червецов Margarodidae, имаго – среди колоний червецов [Нарчук, 2003]. Род *Phanerochaetum* – ископаемый [Evenhuis, 2014].

Сем. Culicidae. Известно из верхнего мелового канадского янтаря, насчитывает 3523 вида. Амфибионты. Личинки – в мелких стоячих водоёмах, в том числе временных, детритофаги, потребляют отмершую растительность в водоемах, альгофаги. Имаго самцов – растительный сок, нектар. Самки – паразиты млекопитающих, птиц.

Из балтийского янтаря известны (по: Szadziewski, 1998b):

Род *Aedes*. Подрод *Finlaya* [Szadziewski, 1998b; Podenas, 1999; Reinert, Harbach, 2005]. Юг Ориентальной обл., Австралия. Личинки – в небольших временных водоёмах: в дуплах, в пазухах листьев; в болотах, в лесных водоемах, связан с фитотельматами пандановых и ароидных, распространенных в Палеотропиках.

Род *Coquillettida* [Szadziewski et al., 2019]. Космополит. Личинки – в постоянных водоемах, заросших растительностью, имаго – гематофаги млекопитающих, птиц и амфибий

Род *Culex*. Космополит. Личинки – в постоянных и временных водоёмах: пазухах листьев, дуплах. Хищники.

Род *Culiseta*. Космополит. Личинки – в мелких стоячих водоемах (болотах, фитотельматах). Самки – кровососы.

Род *Ochlerotatus*.

Сем. Cyndrotomidae [по: Evenhuis, 2014]. Известно с границы палеоцена-эоцена, насчитывает 70 видов [Нарчук, 2003].

Род *Diogma*. Личинки – на околородных мхах болот, на лесном отпаде [Кривошеина, 2012]. Имаго – около воды, во влажных местах. Личинки – фитофаги.

Род *Cyttaromyia* – ископаемый.

Сем. *Cypselosomatidae*. Известно 2 рода, распространен в Юго-Восточной Азии (в т.ч. Тайвань, Непал) и Австралии [Нарчук, 2003, Lonsdale, 2020]. Гигрофилы, личинки развиваются в помете летучих мышей, на гниющих бананах, листе тропических лесов [Нарчук, 2003; Lonsdale, 2020].

Рода *Cypselosomatites* и *Eopseudopomyza* – ископаемые [Evenhuis, 2014].

Сем. *Diadocidiidae*. Род *Diadocidia*. [Evenhuis, 2014]. Космополит. Личинки – мицетофаги, на мицелиальных пленках, покрывающих гниющую древесину. Имаго – в тенистых влажных лесных биотопах, возле скоплений мертвой древесины или в дуплах [Нарчук, 2003; Кривошеина, 2012].

Сем. *Diastatidae*. Известно более 30 видов. Всесветно, кроме Австралии. Связаны с древесно-кустарниковым ярусом, в лесах, по краям болот. Личинки – в гниющей органике [Нарчук, 2003]. Род *Pareuthychaeta* - ископаемый [Evenhuis, 2014]

Сем. *Diorsidae*. Во влажных тенистых биотопах, возле ручьев [Нарчук, 2003]. Личинки – в отмирающих растительной органике. Сапрофаги, в тропиках – фитофаги [Нарчук, 2003]. Род *Prospyracephala* – ископаемый

Сем. *Ditomyiidae*. 80 видов, известно с эоцена

Род *Symmerus* [Evenhuis, 2014]. Голарктика (зап. и вост. Палеарктика, зап. и вост. Неарктика, Япония, Тайвань, Непал [Munroe, 1974], Лаос [Sevcik, 2000]. Во влажных тенистых биотопах широколиственных лесов. Личинки – в гниющей древесине лиственных [Зайцев, 1994; Кривошеина, 2012].

Сем. *Dixidae*. Известно с ранней юры, 200 современных видов [Нарчук, 2003]. Личинки – в водоемах, на поверхности воды, на растительности. Фильтраторы-детритофаги, питаются микроорганизмами и мелкими органическими частицами. Имаго – около воды, афаги.

Род *Dixa* [Greenwalt, 2016]. Космополит. В медленно текущих водоемах: мелких ручьях и родниках [Кривошеина, 2005]

Род *Dixella* [Greenwalt, 2016]. Космополит. Личинки в стоячих постоянных и временных водоемах: озерах, лужах, болотах [Кривошеина, 2005].

Сем. *Dolichopodidae*. Известно с позднего мела [Нарчук, 2003]. Личинки – гигрофилы, развиваются во влажных средах: в гниющей древесине, во влажной

почве, в прибрежной зоне водоемов. Хищники мелких членистоногих, некоторые – фитофаги, сапрофаги. Имаго – на стволах деревьев, активно двигаются по стволам в поисках пищи или самок, на натёках сока, по берегам водоемов, в прибрежной и водной растительности. Хищники.

Из балтийского янтаря известны (по: Evenhuis, 2014):

Род *Achalcus*. Космополит. На растительности в болотах и влажных лесах.

Род *Anepsiomyia*. Западная Палеарктика – 1 род в Европе [Grichanov et al., 2011].

Личинки – в водоемах [Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Род *Argyra*. Голарктика и Ориентальная обл. [Grichanov et al., 2011]. Личинки – в стоячих водоемах (заводи рек, болота), во влажной почве по берегам [Кривошеина, 2005; Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Род *Campsicnemus*. Космополит. Личинки – по берегам водоемов, в скоплениях полуводных мхов, водорослей, во временных водоемах, в стеблях бананов. [Кривошеина, Кривошеина, 2015]. Имаго – хищники яйцекладок слепней [Негробов, Оганесян, 2003].

Род *Chrysotus*. Космополит. Мезофил, связан с древесно-кустарниковым ярусом, по берегам водоемов [Кривошеина, Кривошеина, 2015]. Хищники.

Род *Diaphorus*. Космополит [Grichanov et al., 2011].

Род *Dolichopus*. Голарктика, Афротропики [Grichanov et al., 2011]. Личинки – в стоячих водоемах на небольшой глубине, в прибрежной зоне озер и ручьев, во влажной лесной почве и в подстилке, в мертвой древесине, в трутовых грибах [Кривошеина, Кривошеина, 2015]. Хищники.

Род *Hercostomus*. Космополит. Связан с травяным ярусом широколиственных лесов, в прибрежной зоне водоемов, на влажных лугах [Grichanov et al., 2011]. Хищники [Негробов, Оганесян, 2003].

Род *Medetera*. Личинки – под корой деревьев, типичные обитатели ходов короедов. Хищники [Кривошеина, Кривошеина, 2015]. Имаго – на стволах деревьев, хищники мелких беспозвоночных [Нарчук, 2003].

Род *Microphor* [Grichanov, 2016]. Голарктика [Grichanov, 2016]. В лесах, на опушках. Хищники.

Род *Nematoproctus*. Голарктика и Ориентальная обл. (восток Китая, Лаос) [Negrobov et al., 2018].

Род *Neurigona*. Космополит [Grichanov et al., 2011]. Личинки – под корой в разлагающейся древесине, в почве, в лесной подстилке [Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Род *Rhaphium*. Голарктика, Афротропики [Grichanov, 2016]. Личинки в береговой зоне родников, ручьев и стоячих водоемов [Кривошеина, 2005; Кривошеина, Кривошеина, 2015]. Хищники.

Род *Sciarus*. Голарктика, Афротропики, Ориентальная обл. [Grichanov, 2016]. Личинки – под корой и в лесной подстилке [Кривошеина, 2015]. Хищники в яйцевых кубышках саранчевых [Нарчук, 2003].

Род *Systemus*. Космополит [Grichanov et al., 2011]. Личинки – во влажной трухе в дуплах, на стволах в соке. Имаго – на стволах деревьев [Кривошеина, 2015]. Хищники.

Род *Thinophilus*. Космополит [Negrobov et al., 2017]. Личинки – в прибрежной зоне водоемов [Кривошеина, Кривошеина, 2015]. Хищники.

Род *Thrypticus*. Космополит. Фитофаги, минируют листья стеблей околородной растительности (злаков, осок, рогоза). [Нарчук, 2003].

Рода *Electrophorella*, *Palaeoargyra*, *Palaeomedeterus*, *Prochrysotus*, *Prohercostomus* и *Wheelerenomyia* – ископаемые [Evenhuis, 2014, Grichanov, Negrobov, 2018]

Сем. Drosophilidae. Род *Electrophortica* – ископаемый.

Сем. Dryomyzidae. Известно 3 рода. Связаны с лесными сырыми затененными биотопами. Личинки – в гниющей растительной и животной органике. Рода *Palaeotimia* и *Prodryomyza* – ископаемые [Poinar, 1992]

Сем. Empididae. Известно со средней юры, около 3000 видов [Нарчук, 2003]. Личинки – во влажных биотопах: почве, детрите, подстилке, гниющей древесине; некоторые – полуводные или водные, хищники [Кривошеина, Кривошеина, 2015]. Имаго – на стволах, листьях, цветках растений, в лесной зоне и на опушке.

Из балтийского янтаря известны (по: Evenhuis, 2014):

Род *Apalocnemis*. Нетропики, Вост. Австралия, Новая Зеландия.

Род *Brachystoma*. Палеарктика (запад и Япония), Неарктика, Ориентальная обл. [Plant, 2010]. На влажных участках берегов ручьев и болот.

Род *Chelifera*. Всесветно, кроме Афротропиков [Wang et al., 2014]. Личинки - в ручьях с чистой водой, в прибрежной зоне водоемов, в скоплениях ила, мха и водорослей, на глубинах до 1 метра [Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Род *Chelipoda*. Всесветно, кроме Афротропиков.

Род *Drapetis*. Всесветно [Кустов, 2017]. Личинки – в почве, под гниющими листьями, в гниющей древесине [Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Род *Dysaletria*. Палеарктика.

Род *Empis*. Космополит [Кустов, 2017]. В лесной подстилке, имаго – на опушках [Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Род *Euhabus*. Неарктика, Неотропики, Ориентальная [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017].

Род *Gloma*. Голарктика [Sinclair et al., 2019]. На опушке, на цветущих растениях, палинофаги [Кустов, 2017].

Род *Hemerodromia*. Космополит [Кустов, 2017]. Личинки – в прибрежной зоне водоемов, в небольших ручьях, озерах, на песчано-илистом дне, в скоплениях ила, мха и водорослей, среди водной растительности [Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Род *Hilara*. Космополит [Кустов, 2017]. Личинки в почве, в подстилке [Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Род *Hybos*. Космополит. Связаны с лесными формациями, обитатели затененных пространств [Кустов, 2017].

Род *Leptopeza*. Всесветно, кроме Афротропиков [Кустов, 2017].

Род *Micrempis*. Австралия, Неотропики, Неарктика, Ориентальная область [Кустов, 2017].

Род *Oedalea*. Голарктика, Ориентальная [Кустов, 2017].

Род *Platypalpus*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Подо мхом на стволах [Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Род *Ragas*. Палеарктика.

Род Rhamphomyia. Космополит. В гнилой древесине, в подстилке [Кривошеина, Кривошеина, 2015], имаго – около воды, роятся над стоячими постоянными и временными водоемами.

Род *Tachydromia*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. В лесах на стволах деревьев [Кустов, 2017].

Род Trichopeza. Палеарктика и Ориентальная обл. [Yang et al., 2005]. На открытых пространствах, на опушке, связаны с кустарниковым ярусом, цветущими растениями. Хищники, нектарофаги [Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Рода *Drapetiella*, *Euthyneuriella*, *Meghyperiella*, *Oustaletimyia*, *Palaeoparamesia*, *Palaeoedalea*, *Palaeoleptopeza*, *Parathalassiella* и *Thirza* – ископаемые.

Сем. Heleomyzidae. Связано с тенистыми лесными биотопами. Личинки – на грибах, в птичьих гнездах, на разлагающемся животном и растительном детрите, падали; сапрофаги и мицетофаги [Нарчук, 2003].

Род *Heteromyza*. Голарктика. В ксилотрофных грибах и норах млекопитающих.

Род *Suillia*. Космополит. Личинки и имаго на грибах, некоторые – фитофаги.

Рода *Chaetohelomyza*, *Electroleria* и *Protosuillia* – ископаемые.

Сем. Hesperinidae. Известен 1 род.

Род *Hesperinus* [Skartveit, 2009]. Голарктика, Неотропики (Бразилия) [Krivosheina, Krivosheina, 2015]. В сильно разрушенной гнилой древесине лиственных (бук, береза, вяз), сапроксилофаги [Krivosheina, Krivosheina, 2015].

Сем. Keroplaticidae. Известно из верхнего мела, ок. 1000 видов [Pape et al., 2011]. Связаны с лесными сообществами, затененными влажными биотопами. Личинки – на нижней стороне упавших стволов, в разлагающейся растительной органике, на грибах, хищники, мицетофаги [Зайцев, 1994; Кривошеина, 2012]. Имаго – в затененных ямах, могут встречаться на цветах [Кривошеина, 2012].

Из балтийского янтаря известны (по: Evenhuis, 2014)

Род *Antlemon* [Hoffeins et al., 2010]. Палеарктика [Зайцев, 1994].

Род *Asindulum*. Голарктика [Зайцев, 1994]. Имаго – на цветах зонтичных, опылители [Hoffeins et al., 2010].

Род *Keroplatus*. Космополит. Личинки – в плодовых телах трутовиков на упавших стволах [Зайцев, 1999]. Хищники, мицетофаги, мицетоспорофаги [Зайцев, 1994].

Род *Macrocera*. Космополит. Личинки в разлагающейся древесине, пронизанной мицелием, под корой мертвых стволов [Зайцев, 1999]. Хищники, зоомицетофаги [Нарчук, 2003].

Род *Micrepimera* [Vlagoderov et al., 2019]. Афротропики (юг Мадагаскар), Ориентальная (Сев. Вьетнам) [Vlagoderov et al., 2019].

Род *Orfelia*. Космополит. Личинки – на мицелии под корой, в разлагающейся древесине, во мху [Зайцев, 1994, Кривошеина, 2012]. Хищники, мицетофаги [Нарчук, 2003].

Род *Paleoplatus*. Голарктика (Неарктика, юго-запад Палеарктики) [Ševčík et al., 2022].

Род *Platus*. Голарктика. Личинки – в разлагающейся древесине, пронизанной мицелием [Зайцев, 1994], на плодовых телах древесных грибов [Кривошеина, 2012].

Рода *Palaeoasindulum*, *Kelneria* – ископаемые.

Сем. Lauxaniidae. Известно 1500 видов. Связано с лесным сообществом, с тенистыми и влажными биотопами. Личинки – в разлагающейся органике: подстилке, гниющей древесине, редко в грибах, сапрофаги [Нарчук, 2003].

Род *Sapromyza*. Рода *Chamaelauxania*, *Hemilauxania* – ископаемые.

Сем. Limoniidae. Известно со среднего триаса. Связаны с широколиственными и смешанными лесами, реже хвойными. Гигрофилы, в увлажнённых биотопах, заболоченных полянах, болотах, различные мелких водоемах, преимущественно небольших проточных или стоячих. Личинки – в перепревшем опаде, сильно увлажнённых и заболоченных почвах, грибах в стадии разложения; ксилобионты – в сильно разложившейся и размягченной древесине; придонном слое небольших водоемов; гигропетрической зоне; в натёках сока. Сапрофаги, сапроксило- и мицетофаги. Водные и земноводные – зоофаги. Имаго – вблизи мест выплода личинок, в лесных биотопах – около стволов и крон деревьев, на открытых пространствах – в травяном и кустарниковом ярусах [Савченко, 1986].

Из балтийского янтаря известны (по: Weitschat, Wichard, 1998):

Род *Adelphomyia*. Палеарктика, Ориентальная обл. [Савченко, 1986]. Личинки – во влажном мху около болот [Савченко, 1986].

Род *Cheilotrichia* (Erioptera). Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Гигрофилы, личинки – в мокром листовом опаде на дне родников, небольших водоемов, в прибрежных и заболоченных биотопах [Савченко, 1982; Кривошеина, Кривошеина, 2011].

Род *Dactylolabis* (*Eobothrophorus*). Голарктика [Кривошеина, Кривошеина, 2011]. В прибрежной зоне лесных водоёмов, в зарослях мхов и водорослей [Кривошеина, Кривошеина, 2011]. Альгофаги, бриофаги [Кривошеина, Кривошеина, 2011].

Род *Dicranomyia*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. В лесных и открытых биотопах, на опушках, болотах [Савченко, 1985]. Личинки – в переувлажненных наземных и водных субстратах, в лесном опаде, в старых плодовых телах трутовиков [Кривошеина, Кривошеина, 2011]. Имаго – в умеренно влажных и достаточно сухих биотопах, в кустарниках и на опушках. Сапрофаги, питаются растительным детритом [Кривошеина, Кривошеина, 2011].

Род *Dicranoptycha*. Космополит. Мезофилы, с тенденцией к ксерофильности. Личинки – под слоем опавших листьев, имаго – в умеренно влажных и сухих биотопах, на кустарниках, опушках [Савченко, 1982].

Род *Elephantomyia*. Космополит [Савченко, 1986]. Облигатные дендробионты, в увлажненных лесных биотопах. Личинки – в сильно размягченной древесине, в гнилях во влажной прикомлевой зоне, лежащих стволах [Кривошеина, Кривошеина, 2011]. Имаго – на цветах травянистых, палинофаги [Савченко, 1986].

Род *Eloeophila*. Голарктика, Ориентальная область, Афротропики [Савченко, 1986, Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Гигрофилы, в переувлажненных биотопах: на берегах водоемов, болотистой почве, перепревшем опаде, хищники [Савченко, 1986, Кривошеина, Кривошеина, 2011].

Род *Erioptera*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – гидробионты, в прибрежных биотопах: в заболоченном грунте, среди корней водных растений, в

скоплениях листьев по берегам болот, сапрофаги [Савченко, 1982, Кривошеина, Кривошеина, 2011].

Род *Geranomyia*. Космополит. Личинки – в прибрежных биотопах, на каменистых берегах, имаго – на каменистых берегах в лесах, на цветах. [Кривошеина, Кривошеина, 2011].

Род *Gnophomyia*. Космополит [Савченко, 1982]. Флеобионты. Личинки – в отмирающих деревьях, в свежем лубе, в скоплениях сока под начинающейся отслаиваться корой хвойных в начале процесса разложения, флеофаги [Кривошеина, Кривошеина, 2011].

Род *Helius*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки-гидробионты – в стоячих водоемах; земноводные – по берегам болот, ручьев, мелких стоячих водоемов в болотистой почве, богатой разлагающейся органикой; на гниющей водной растительности, листовом опаде в воде [Савченко, 1986, Кривошеина, Кривошеина, 2011]. Имаго – над болотами, около заросших мелких стоячих водоемов, берегов рек, нектарофаги [Савченко, 1986].

Род *Hexatoma*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – гидробионты, на дне быстротекучих водоемов в полуводных мхах, хищники [Савченко, 1986].

Род *Idiocera*. Космополит. Личинки – по берегам водоемов, заросших растительностью, в заболоченных биотопах [Кривошеина, Кривошеина, 2011].

Род *Limnophila*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – в прибрежных и заболоченных биотопах, в насыщенном водой опаде, во влажной почве. Зоофаги [Кривошеина, Кривошеина, 2011].

Род *Limonia*. Космополит. Мезофилы, умеренно влаголюбивый вид, в лесных и открытых биотопах [Савченко, 1985]. Личинки – в подстилке, в увлажненной незаболоченной почве [Кривошеина, Кривошеина, 2011]. Сапрофаги.

Род *Lipsothrix*. Голарктика, Ориентальная обл. [Савченко, 1982]. Гигрофилы, связаны с водоемами в лесных биотопах. Облигатные дендробионты, личинки – в гниющей древесине [Савченко, 1982].

Род *Ormosia*. Всесветно, кроме Австралии [Савченко, 1982; Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Гигрофилы. В лесных влажных биотопах, в прибрежной зоне водоемов, в

заболоченной почве, в подстилке, сапрофаги [Савченко, 1982; Кривошеина, Кривошеина, 2011].

Род *Paradelphomyia*. Всесветно, кроме Австралии [Савченко, 1986]. В лесных влажных биотопах, в прибрежной зоне небольших водоемов [Савченко, 1986]. Гидробионты. Личинки – в переувлажненной и заболоченной почве, в гигропетрической зоне, во мхах и [Савченко, 1986, Кривошеина, Кривошеина, 2011]. Хищники, сапроксилофаги [Савченко, 1986; Кривошеина, 2011].

Род *Phyllidorea*. Голарктика. В прибрежной зоне заболоченных водоемов. Личинки – в почве, во мхах, в листовом опаде на дне, хищники [Савченко, 1986; Кривошеина, Кривошеина, 2011].

Род *Phyllolabis*. Голарктика [Podeniene, Gelhaus, 2017].

Род *Pilaria*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Во влажных лесных и прибрежных биотопах. Личинки – в переувлажненных субстратах: в почве берегов, гниющем опаде, в заболоченных участках. Облигатные хищники [Кривошеина, 2012].

Род *Polymera*. Неотропики, Неарктика, Ориентальная, восток Палеарктики [Жерихин, 1970; Oosterbroek, 2021].

Род *Rhabdomastix* Космополит [Савченко, 1982]. В прибрежных биотопах. Личинки – по берегам неглубоких водоемов, в водорослях, во мхах [Савченко, 1982; Кривошеина, Кривошеина, 2011; Кривошеина, 2012]. Имаго – в кустарниково-травяном ярусе по берегам [Podenas, 2006].

Род *Rhipidia*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. В лесных биотопах, дендробионты.

Личинки – в мертвой и отмирающей древесине, пораженной грибами, в гниющем опаде, в натёках сока на стволах лиственных [Савченко, 1985]. Сапроксило- и мицетофаги [Савченко, 1985].

Род *Styringomyia*. Афротропики, Неотропики, Австралия, Ориентальная обл. В гниющей органике, мертвой разлагающейся древесине, в Афротропиках – в листве, ветвях и волокне бананов [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017].

Род *Thaumastoptera*. Голарктика, Афротропики: юг (эндемик) и Мадагаскар (эндемик), Ориентальная обл. [Савченко, 1986]. В лесных заболоченных биотопах. Личинки – в очень медленотекучих водах, в опаде, постоянно смачиваемым водой [Савченко, 1986].

Род *Toxorhina* Космополит, в Палеарктике – только на Тайвани. Палинофаги.

Род *Trentepohlia*. Всесветно, кроме Неарктики [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. В густых влажных лесах. Личинки – в ручьях и временных водоемах (фитотельматах).

Род *Trichoneura*. Восток Палеарктики (только о. Рюкю, Япония), Ориентальная обл. (Непал, Индия, Тайвань, Филиппины), Афротропики и Австралия [Kania, 2015]. Не выходит за 30° с.ш.

Рода *Allarithmia*, *Calobamon*, *Critoneura*, *Electrogonomyia*, *Palaeomacromastix*, *Palaeopocilostola*, *Tanytera* и *Tanytsphyra* – ископаемые.

Сем. Lonchaeidae

Связаны с лесными сообществами, во влажной гниющей древесине. Сапронекрофаги [Кривошеина, Кривошеина, 2015]. Род *Phanerochaetum* – ископаемый [Willemstein, 1987].

Сем. Lonchopteridae. Род *Lonchoptera* [Rohdendorf, 1974]. Гигрофилы, связаны с влажными биотопами. Личинки – в гниющем опаде, на гниющей древесине, сапромицетофаги [Кривошеина, Мамаев, 1967].

Сем. Lygistorrhinidae. Связано с лесными биотопами. Род *Palaeognoriste* – ископаемый [Rohdendorf, 1974].

Сем. Megamerinidae. Известно 11 видов. Связаны с лесными влажными биотопами. Личинки – под корой в гниющей древесине, сапронекрофаги [Нарчук, 2003]. Род *Palaeotanypeza* ископаемый [McAlpine, 1997].

Сем. Micropezidae. Известно около 583 видов [Pape et al., 2011]. Связаны с лесными биотопами. Личинки – в разлагающейся органике, в древесине, навозе. Имаго – на траве, и листьях. Род *Electrobata* – ископаемый [Tschirnhaus, Hoffeins, 2009].

Сем. Milichiidae

Род *Phyllomyza*. Распространено всемирно, кроме Неотропиков [Xi et al., 2018]. Личинки – в гниющих растениях, в муравейниках. Имаго – на открытых ландшафтах, зоне опушки, в пологе леса. Сапрофаги [Xi et al., 2018]. Имаго – на цветках

Род *Pseudodesmometopa* – ископаемый.

Сем. Mусetophilidae. Известно 256 современных родов и 4652 видов [Klimont, Krzemińska, 2016].

Связан с лесными биотопами. Личинки внутри плодовых тел грибов, специализированные мицетофаги, питаются спорами и гифами. Имаго – во влажных тенистых лесах, связаны с травянисто-кустарниковым ярусом, могут собираться в ямах ветровальных деревьев, в укрытиях, на стволах на вытекающем соке [Кривошеина, 2012].

Из балтийского янтаря известны (по: Evenhuis, 2014)

Род *Allodia*. Голарктика, Ориентальная обл., Афротропики, Австралия [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017].

Род *Anaclileia*. Голарктика, Ориентальная обл. (Непал) [Bechev, 1990].

Род *Azana*. Всемирно, кроме Австралии [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. В разлагающейся древесине с мицелием [Кривошеина и др., 1986].

Род *Boletina*. [Polevoi, 2013]. Личинки на поверхности древесных грибов [Кривошеина и др., 1986; Зайцев, 1994]. Имаго – в сырых местах и около водоемов [Зайцев, 1994]. Ксиломицетофаги [Кривошеина и др., 1986].

Род *Brachypeza*. Космополит. Личинки – на дереворазрушающих грибах [Кривошеина и др., 1986].

Род *Coelozia*. Голарктика, Ориентальная область [Cao, Huang, 2016]. Мицетобионты, на мягких телах грибов и трутовиках [Кривошеина, 2012].

Род *Cordyla*. Голарктика.

Род *Docosia*. Голарктика, Неотропики, Ориентальная обл. [Kurina, Sevcik, 2011].

Род *Dziedzickia*. Всемирно, кроме Австралии [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017].

Род *Ectrepesthoneura* [Klimont, Krzemińska, 2016]. Голарктика [Зайцев, 1994]. Личинки – на поверхности разлагающейся разрушенной древесины, покрытой грибным мицелием, мицетофаги [Кривошеина и др., 1986, Зайцев, 1994].

Род *Exechia*. Всесветно, кроме Неотропиков [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017].

Род *Leia* [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017].

Род *Manota*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – на поверхности гниющей древесины [Кривошеина, 2012].

Род *Mycetophila*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Мицетобионты, в карпофорах грибов [Кривошеина, 2012]. Имаго – в ямах, укрытиях. на вытекающем древесном соке [Кривошеина и др., 1986].

Род *Mycotya*. Космополит [Зайцев, 1994]. Личинки – на карпофорах грибов, на заключительной стадии их разложения, на древесине, пронизанных мицелием [Кривошеина, 2012]. Имаго – в тенистых лесных биотопах [Зайцев, 1994]. Зоомицетофаги.

Род *Neoempheria*. Космополит, преимущественно в тропиках. Личинки – на разлагающейся древесине на пленках мицелия или на трутовиках [Кривошеина и др., 1986]. Зоомицетофаги [Кривошеина и др., 1986].

Род *Neuratelia*. Голарктика, Неотропики и Ориентальная обл. [Henaó-Sepúlveda et al, 2019].

Род *Phronia*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. В тенистых влажных лесных биотопах. Личинки – на поверхности гниющих деревьев, грибах, мицетофаги.

Род *Polylepta*. Голарктика. На плодовых телах грибов.

Род *Rondaniela*. Голарктика, Ориентальная обл. [Polevoi, Barkalov, 2017]. На поверхности грибов и на гниющей древесине, покрытой мицелием [Кривошеина, 2012].

Род *Rymosia*. Голарктика. Личинки – в плодовых телах грибов [Кривошеина, 2012].

Род *Sciophila*. Всесветно, кроме Австралии [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – на сильно разложившейся древесине, на плодовых телах грибов, мицетофаги [Кривошеина и др., 1986].

Род *Synapha*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017].

Род *Syntemna*. Голарктика. На разлагающейся древесине [Зайцев, 1994].

Род *Synplasta*. Голарктика.

Род *Tetragoneura*.

Род *Trichonta*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017].

Рода *Archaeoboletina*, *Dianepsia*, *Palaeoboletina*, *Palaeoempalia*, *Palaeosynapha*, *Proboletina*, *Proneoglaphyoptera*, *Rubsaameniella* и *Scudderiella* – ископаемые.

Сем. *Mythicomysiidae*. Известны из средней юры, 25 родов [Нарчук, 2003]. Ксерофилы, приурочены к полужасушливым и засушливым местообитаниям [Нарчук, 2003]. Личинки – паразиты личинок, хищники в гнездах муравьев.

Из балтийского янтаря известны (по: Evenhuis, 2014):

Род *Glbellula*. Космополит, преимущественно в Палеарктике [Жерихин, 1970; Evenhuis, 2013]. В освещаемых биотопах, в древесине.

Род *Mythenteles*. Палеарктика, Неарктика, Ориентальная обл. [Evenhuis, 2013].

Рода *Carmenelectra* и *Proplatypygus* (подсем. *Psiloderoidinae*), современные представители только в южном полушарии – Афротропики (Намибия, юг), Австралия, Неотропики (Бразилия) – ископаемые [Lamas et al., 2015].

Сем. *Neurochaetidae*. Известно 2 рода, исключительно в Южном полушарии Мадагаскар, Австралия [Нарчук, 2003]. Личинки – гидробионты, во временных водоемах растений, хищники. Имаго – на листьях и соцветьях, связаны с тропическими и субтропическими растениями: *Alocasia*; *Pandanaceae*, *Musaceae* и *Zingiberaceae*, палинофаги. Род *Anthoclusia* – ископаемый [Poinar, 1992].

Сем. *Nymphomyiidae*. Известно из бирманского мелового янтаря, 1 род и 7 совр. видов.

Род *Nymphomyia* [Wagner et al., 2000]. Голарктика и Ориентальная обл. (Гималаи) [Saigusa, Nakamura, 2009, Макаренко, 2013]. Личинки – на дне в верховьях небольших рек с прохладной водой, в холодных быстротекущих горных водотоков, имаго – в береговой зоне [Кривошеина, 2012, Макаренко, Гундерина, 2019].

Семейство *Odiniidae*. Связано с лесными биотопами, облигатные ксилобионты [Кривошеина, Кривошеина, 2015]. Личинки – в галереях жуков, хищники,

возможно мицетофаги [Нарчук, 2003]. Имаго – на стволах деревьев с вытекающим соком. Род *Protodinia* – ископаемый [Evenhuis, 2014].

Сем. Oestridae. Личинки – паразиты млекопитающих. Имаго – афаги, на возвышенностях [Нарчук, 2003]. Род *Novoberendtia* – ископаемый [Evenhuis, 2014].

Сем. Pallopteridae. Известен 71 вид в 12 родах [Pape et al., 2011]. Личинки – под корой деревьев в разлагающейся древесине, хищники, некрофаги [Кривошеина, Мамаев, 1967]. Имаго – на цветах и низко висящих ветвях в тенистых биотопах. Рода *Glaesolonchea*, *Morgea* и *Pallopterites* – ископаемые [Evenhuis, 1997]

Сем. Pediciidae. 12 родов, почти 500 видов [Pape et al., 2011].

Род *Tryciphona* [Evenhuis, 2011]. Голарктика. Личинки – в переувлажненной и болотистой почве, во мхах, хищники [Кривошеина, 2012].

Сем. Phoridae. Известно с раннего мела, более 4000 видов [Pape et al., 2011]. Личинки – в растительной и животной разлагающейся органике. Имаго – на стволах деревьев. Некрофаги, некоторые мицетофаги и паразиты.

Из балтийского янтаря известны (по: Brown, 2017):

Род *Aenigmatias*. Голарктика [Brown, 2017]. Мирмекофилы, паразиты на личинках *Formica* [Кривошеина и др., 1986].

Род *Anevrina*. Голарктика, Неотропики [Brown, 2017]. Личинки – в гниющей органике на трупах, в норах [Кривошеина и др., 1986].

Род *Chaetopleurophora*.

Род *Conicera*. Голарктика, Неотропики, Ориентальная [Brown, 2017]. Личинки в норах млекопитающих, в гниющей траве, в грибах, в трупах млекопитающих [Кривошеина и др., 1986]

Род *Diplonevra*. Космополит [Brown, 2017]. Личинки – в гниющей животной органике, некрофаги [Кривошеина и др., 1986].

Род *Godavaria*. Бирма, Тайвань, Непал [Brown, 2017]

Род *Hypocera*. Голарктика, Ориентальная область [Brown, 2017]. В мертвой органике, в том числе животной.

Род *Megaselia*. Космополит [Brown, 2017]. Личинки – в навозе, норах, трупах, грибах. Некрофаги, копрофаги, мицетофаги, хищники, паразиты [Кривошеина и др., 1986].

Род *Spiniphora*. Неарктика, Палеарктика, Ориентальная обл. [Michailovskaya, 1998]. Личинки – в мертвых наземных моллюсках [Михайловская, 2004].

Род *Triphleba*. Всесветно, кроме Афротропиков [Michailovskaya, 1999]. Личинки – в помете, в грибах [Михайловская, 2004].

Род *Xenotriphleba*. Западная Палеарктика [Brown, 2017].

Рода *Electrophora*, *Eosciadocera*, *Hennigophora*, *Hypoceridites*, *Limulomyia*, *Pseudaenigmatias* и *Ulrichophora* – ископаемый.

Сем. Pipunculidae Известно с верхнего мела. Личинки – внутренние паразиты Auchenorrhyncha. Имаго – в кустарниковом и травяном ярусах, на листьях.

Из балтийского янтаря известны (по: Evenhuis, 1994):

Род *Cephalosphaera*. Космополит [Souza, Ale-Rocha, 2009].

Рода *Nephrocerus* и *Verrallia*. Голарктика.

Рода *Metanephrocerus*, *Protoverrallia* – ископаемые [Archibald et al., 2014].

Сем. Platypzeidae. Известно с границы юры и мела [Pape et al., 2011]. Связано с лесными и открытыми биотопами. Личинки – облигатные мицетобиотнты, в плодовых телах грибов, под корой, в гниющей древесине [Кривошеина, 2012]. Имаго – на листьях кустарников, роятся на открытых местах леса. Род *Oppenheimiella* – ископаемый [Poinar, 1992].

Сем. Psilidae. Известны из балтийского янтаря, 322 вида [Pape et al., 2011]. Связано с лесными и открытыми биотопами. Личинки – фитофаги на различных растениях, в стеблях, на корнях. Имаго – на траве, на листьях, предпочитают влажные биотопах, изредка на цветках [Нарчук, 2003]. Род *Electrochyliza* – ископаемый [Poinar, 1992].

Сем. Psychodidae. Известно с ранней юры, 3026 видов, 146 родов [Pape et al., 2011]. Связано с увлажненными лесными биотопами. Личинки – в лесной подстилке, скоплениях органики, по берегам ручьев, во мху, дуплах, фитотельматах, заболоченных почвах. Сапрофаги, имаго – гематофги.

Род *Phlebotomus* [Stuckenberg, 1975]. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – в умеренно влажных субстратах, богатых разлагающейся органикой: в почве, в подстилке, норах и трупах млекопитающих [Kvifte, Wagner, 2017].

Род *Trichomyia* [Wagner, 2017]. Космополит [Kvifte, Wagner, 2017]. В лесных биотопах с обилием разлагающейся древесины. Личинки – в гнилой древесине лиственных пород, сапроксилофаги [Кривошеина, Мамаев, 1967].

Рода *Eatonisca*, *Hoffeinsodes*, *Palaeosycorax*, *Paleotelmatoscopus*, *Phlebotomiella* и *Posthon* [Wagner, 2017, Curler, Skibińska, 2021] – ископаемые.

Сем. Ptychopteridae. Связано с водными и прибрежными сообществами. Личинки – в стоячих водоемах, по берегам, в биотопах с большим содержанием растительных остатков [Нарчук, 2003]. Имаго – возле воды.

Род *Ptychoptera* [Wichard et al., 2009]. Всесветно, кроме Австралии [Kang et al., 2019]. Личинки – под водой в заводях рек, озер, на болотах, сапрофаги [Нарчук, 2003].

Сем. *Rhagionidae*. Известно с поздней юры, ок. 500 видов. [Нарчук, 2003]. Личинки – в почве, в прибрежной зоне водоемов; в разлагающейся древесине. Имаго – на опушке, на растительности, на цветах, на стволах [Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Из балтийского янтаря известны (по: Solórzano-Kraemer, Nel, 2009):

Род *Bolbomyia*. Неарктика, восток Палеарктики [Жерихин, 1970]. Гематофаги [Нарчук, 2003].

Род *Chrysopilus*. Космополит. Гидробионты, личинки – в воде и по берегам текущих вод, в переувлажненных почвах, во мхах, в разлагающейся древесине, хищники [Кривошеина, 2005; Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Род *Rhagio*. Голарктика, Неотропики, Ориентальная обл. [Yang et al., 1997]. Гигрофилы, занимают наиболее влажные затененные биотопы. Личинки – во влажной почве в зоне опушки, в гнилой древесине, в гниющей подстилке, во мхах, хищники [Кривошеина, 1967, Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Род *Symphoromyia* Голарктика [Nel et al., 2016]. Личинки – во влажной лесной почве в зоне опушки [Кривошеина, 1967], в подстилке, во мхах [Нарчук 2003].

Гематофаги, самки кровососы теплокровных (Кривошеина, Кривошеина, 2015, Nel et al., 2016).

Сем. Sarcophagidae. Известно 3094 вида [Pape et al., 2011], ископаемые – из балтийского янтаря. Личинки – некрофаги, хищники и паразиты. Имаго – на трупах, листьях, на цветках Род *Sarcophaga* [Poinar, 1992], некрофаг [Нарчук, 2003].

Сем. Scatopsidae. Семейство известно с раннего мела. Известно 407 видов и 34 родов [Pape et al., 2011]. Личинки – в разлагающейся растительной и животной органике, сапрофаги. Имаго в лесах и открытых пространствах, на растительности и цветах, нектарофаги.

Род *Scatopse*. Космополит. В разлагающейся древесине, дуплах, в том числе заполненных водой, в грибах, на падали [Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Сем. Sciaridae. Известно с позднего мела, 2455 видов, 92 рода.

В лесных тенистых сильно увлажненных биотопах, предпочитают спелые и перестойные леса с большим количеством мертвой древесины и гниющей органики. Личинки – в лесной подстилке лиственных и хвойных лесов; в плодовых телах грибов, в разлагающейся древесине под корой и в толще древесины, в ходах ксилофагов, в шишках хвойных [Кривошеина и др., 1986]. Сапрофаги, питаются гниющим опадом, одни из главных потребителей и разрушителей лесной подстилки, играют огромную роль в переработке павшей листвы в гумус [Штакельберг, 1969]. Сапроксилофаги – на сильно разрушенной древесине. Сапромицетофаги – на разлагающихся грибах, мицелии. Имаго – во влажных затененных участках леса в местах выплода личинок, около разлагающихся деревьев и пней [Нарчук, 2003].

Из балтийского янтаря известны (по: Mohrig, Röschmann, 1994).

Род *Bradysia*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. В подстилке, зрелых и разлагающихся грибах, под корой лиственных, пронизанной мицелием, в шишках хвойных [Кривошеина, 2012]. Имаго – на деревьях и кустарниках. Сапрофаги, сапроксилофаги, мицетофаги.

Род *Chaetosciara*. Палеарктика.

Род *Corynoptera*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. В подстилке.

Род *Cratyna*. Космополит [Shin et al., 2014]. Преимущественно в широколиственных лесах [Shin et al., 2014a]. В листовом опаде, некоторые - на надпочвенных грибах. Сапрофаги, мицетофаги.

Род *Epidapus*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – в плодовых телах грибов, опаде [Кривошеина, 2012; Кривошеина, Кривошеина, 2015]. Сапрофаги, мицетофаги.

Род *Lycoriella*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – в гнилой древесине, в подстилке, в плодовых телах грибов на заключительной стадии разложения, в шишках хвойных [Кривошеина, 2012]. Имаго – на деревьях и кустарниках. Мицетофаги, сапрофаги.

Род *Sciara*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. В подстилке [Кривошеина, 2012].

Род *Trichosia*. Голарктика. Личинки – в разложившейся древесине, в заболоченных лесах [Кривошеина, 2012].

Род *Zygoneura*. Космополит [Shin et al., 2014b]. В гниющей древесине.

Рода *Palaeotrichosia*, *Peyrimhoffia* и *Plastosciara* – ископаемые.

Сем. Sciomyzidae [Poinar, 1992]. 66 родов, 618 видов [Pape et al., 2011], известно из балтийского янтаря. Связано с водно-прибрежными биотопами. Личинки – хищники или паразиты наземных или водных моллюсков, некрофаги, имаго – по берегам водоемов, болот [Нарчук, 2003]. Рода *Palaeoheteromyza*, *Prophaeomyia*, *Prosalticella* и *Sepedonites* — ископаемые.

Сем. Sepsidae. Личинки развиваются в разлагающейся органике: трупах, экскрементах, водорослях, в гниющих грибах, некоторые – в гнездах общественных перепончатокрылых. Сапро- и некрофаги. Имаго – в траве, на цветках, на разлагающихся субстратах. В б.я. обнаружен ископаемый род *Protorygma* [Poinar, 1992].

Сем. Simuliidae. Известно со средней юры, насчитывает 2015 видов [Янковский, 2002, Perkovsky, Sukhomlin, 2015]. Личинки – в ручьях и небольших реках, фильтраторы, фильтруют детрит, клетчатку, ил; соскребатели; хищники

[Янковский, 2002]. Имаго – на прибрежной растительности. Самцы питаются выделениями растений, палинофаги. Самки – гематофаги.

Из балтийского янтаря известны (по: Perkovsky, Sukhomlin, 2015).

Род *Ectemnia*. Неарктика [Moulton, Adler, 1997]. Личинки – в скалистых реках с быстрой холодной водой [Moulton, Adler, 1997]

Род *Greniera* Голарктика. Личинки – в небольших ручьях и речках с относительно быстрым течением [Янковский, 2002].

Род *Hellichella*. Голарктика. Личинки – на водной растительности в небольших неглубоких водоёмах: заболоченных ручьях, болотах, родниках [Янковский, 2002, Perkovsky, Sukhomlin, 2015].

Сем. Sphaeroceridae [Poinar, 1992]. Известны из эоцена. Личинки – в разлагающихся субстратах: экскрементах, гниющих грибах, растительных остатках, трупах, копрофаги, фитосапрофаги, некрофаги. Имаго – в траве, подстилке, почве, в норах млекопитающих [Нарчук, 2003].

Род *Copromyza*. Голарктика, Афротропики. Личинки – в помете, в норах мелких млекопитающих [Roháček et al., 2016].

Сем. Stratiomyidae Известно ок. 2690 видов, 385 родов [Pape et al., 2011]. Личинки – во влажной почве, гнилой органике, отмирающей древесине. Имаго – в лесу, на кустарниковом и травяном ярусах, опылители.

Из балтийского янтаря известны (по: Evenhuis, 2001).

Род *Beris*. Голарктика. Гигрофилы, в увлажненных лесных биотопах. Личинки – в сильно разложившихся грибах, под корой, во влажной разлагающейся древесине. Имаго – на листьях кустарников, траве, водных растениях около водоемов.

Род *Cacosis*.

Род *Hermetiella* – ископаемый.

Сем. Syrphidae. Известно с нижнего мела, насчитывает 6107 видов [Pape et al., 2011]. Связано с открытыми пространствами, на опушках, отдельно стоящих освещенных солнцем деревьях, кустарниках, берегах рек и ручьев [Виолович, 1983; Кривошеина и др., 1986]. Личинки – сапрофаги, зоофаги, фитофаги. Имаго – на цветах, палинофаги.

Из балтийского янтаря известны (по: Evenhuis, 2014)

Род *Cheilosia*. Космополит. Мезофилы, на открытых участках леса [Speight, 2011]. Личинки – в стеблях крупных травянистых растений, луковицах [Кривошеина и др., 1986], в натёках сока, в смоле хвойных, лиственных [Кривошеина, 2019]. Фитофаги – питание листьями, побегами, луковицами, ксилофаги – камбием хвойных [Кривошеина, 2019].

Род *Criorhina*. Голарктика и Ориентальная область. В гумидных и мезофильных лиственных лесах [Speight, 2011]. Личинки – во влажной рыхлой древесине, в трухе [Виолович, 1983]. Имаго нектарофаги, на цветущих кустарниках [Виолович, 1983].

Род *Myolepta*. Всесветно, кроме Австралии [Reemer et al., 2004]. В гумидных и мезофильных лиственных лесах [Speight, 2011]. Личинки – под корой, в трухе и дуплах. Имаго – в зоне опушки на цветках, в траве, листьях кустарников, на стволах деревьев [Виолович, 1983].

Род *Syrphus*. Голарктика, Ориентальная обл. [Speight, 2011]. Личинки на растениях в колониях тлей, хищники. Имаго – на цветках, травянисто-кустарниковый ярусы открытых пространств [Виолович, 1983].

Род *Tropidia*. Голарктика, Неотропики (Чили) [Thompson, 1969]. На берегах медленнотекущих рек, опушках болот, на растительности [Speight, 2011].

Род *Volucella* Голарктика, Ориентальная обл., Австралии. На открытых участках лесов, опушках. Личинки - в гнездах перепончатокрылых, некрофаги. Имаго паллинофаги, на цветущих кустарниках [Виолович, 1983].

Рода *Cheilosialelpta*, *Eoxylota*, *Liomyodia*, *Megaxylota*, *Palaeoascia*, *Palaeopipiza*, *Palaeosphagina*, *Praeptilocephala* и *Spheginascia* – ископаемые.

Сем. Tabanidae. Известны с раннего мела [Лукашевич, Мостовский, 2003], 4350 видов [Pielowska et al., 2018].

Связаны с лесными сообществами и открытыми пространствами. В хорошо прогреваемых, освещенных и увлажненных биотопах с обилием водоемов и болот, развитой лесной растительностью. Личинки – в сильно увлажненных, прогреваемые солнцем субстратах по берегам мелких стоячих и текучих водоемов, заболоченные местах, полифаги: хищники, детритофаги. [Лутта, Быкова, 1982].

Имаго – термофилы и гелиофилы, на открытых пространствах, редколесьях, опушках, связаны с древесным и кустарниковым ярусами. Имаго самцов – паллинофаги, потребляют сок деревьев, нектар; самки – фитофаги, потребляют растительные соки и паразиты рептилий, птиц, млекопитающих.

Из балтийского янтаря известны (по: Trojan, 2002; Pielowska et al., 2018):

Род *Mesomyia* (*Pareucompsa*) Афротропики [Lamerton, 1964], Австралия, Новая Гвинеи, Мадагаскар [Mackerras, 1961]. Не гематофаги [Lamerton, 1964].

Род *Pseudotabanus* (*Pseudotabanus*) Австралия, Неотропики (Чили) [Mackerras, 1961, Coscarón, Paravero, 2009]. Гематофаги.

Род *Haematopota* [Pielowska et al., 2018]. Голарктика, Афротропики, Ориентальная обл. [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – в растительности по берегам водоёмов (низинные болота, озёра, мелкие реки), на открытых пространствах в корнях злаков [Лутта, Быкова, 1982], фитосапрофаги. Имаго – гематофаги, самцы – паллинофаги.

Рода *Sznablomyia* и *Tabanosoma* – ископаемые.

Сем. Tanyderidae. Известно с нижней юры, 55 видов и 12 родами [Pape et al., 2011].

Связано с водно-прибрежным биотопом. Личинки – аквабионты и амфибионты, на дне или в береговой зоне ручьев, в разложившейся погруженной в воду древесине.

Имаго – в прибрежной растительности [Skibińska, 2016]. Рода *Coramus*, *Macrochile* и *Podemacrochile* – ископаемые [Skibińska, 2016].

Сем. Therevidae. 128 родов, 1143 видов [Pape et al., 2011]. Ксерофилы, предпочитают сухие, рыхлые субстраты. Личинки – в дуплах, в древесной трухе, в сухом детрите, в лесу – в подстилке вокруг деревьев и в сухих дуплах [Кривошеина, Мамаев, 1967, Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Из балтийского янтаря известны (по: Hauser, 2007):

Род *Actorthia*. Палеарктика (Северная Африка, Центральная, Средняя и Западная Азия [Badrawy, Mohammad, 2013]. Личинки – в песчаной почве, на растительности [Кривошеина, 2011, Badrawy, Mohammad, 2013].

Род *Orthactia*. Афротропики (Намибия, юг Африки) [Hauser et al., 2017].

Род *Psilocephala*. Голарктика, Ориентальная обл.

Род *Ruppellia*. Юг Палеарктики (Египет, ОАЭ, Израиль, Йемен, Тунис, Иран), Афротропики (Мадагаскар, Намибия) [Hauser et al., 2017]. В песчаных почвах [Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Род *Thereva*. Космополит. В дуплах пней, в трухе, в сильно сгнившей древесине [Кривошеина, Мамаев, 1967, Кривошеина, Кривошеина, 2015].

Рода *Arctogephyra*, *Dasystethos*, *Glaesorthactia*, *Kroeberiella* и *Psilocephala* – ископаемые.

Сем. Tipulidae. Известно с середины мелового периода, более 4000 видов [Кривошеина, 2012]. Связано с лесным сообществом, гигрофилы, в тенистых, заболоченных биотопах. Личинки – в обильно увлажненной органике: в сильно разложившейся древесине, трухе, преимущественно лиственных пород, в лесной подстилке, мхе, заболоченной почве. Сапрофитофаги, одни из важнейших участников разложения лесной подстилки и древесины.

Из балтийского янтаря известны (по: Wichard et al., 2009):

Род *Dolichopeza*. Всесветно, кроме Неотропиков [Lantsov, Oosterbroek, 2011]. Бриобионты, в т. ч. в сфагнуме и печеночниках, бриофаги. Личинки – в сырых лесах на берегах ручьев и речек в подушках мха, во влажной лесной почве подо мхом [Кривошеина, 2012]. Имаго – в затененных местах вблизи воды, по берегам лесных ручьев, под пологом или корнями деревьев [Lantsov, Oosterbroek, 2011].

Род *Leptotarsus*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017], в Палеарктике – только на востоке (Китай и Япония).

Род *Tipula*. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. В заболоченных участках влажных лесов. Личинки – в разлагающейся древесине, под подушками мха, в лесной подстилке [Кривошеина, 1967, Кривошеина, 2012].

Сем. Trichoceridae. Известно с юрского периода, насчитывает 160 видов [Нарчук, 2003], распространено в холодной и умеренной климатических зонах, некоторые виды – в субтропиках. Личинки – в гниющей органике, сапрофаги и некрофаги. Имаго – во влажных затененных лесных биотопах [Нарчук, 2003].

Род *Trichocera* [Dahl, 1971]. Голарктика. Личинки развиваются в гниющей органике: под корой, в древесине среди разлагающихся грибов, в подстилке, в гниющих корнях [Кривошеина, Мамаев, 1967].

Род *Oligotrichocera* – ископаемый [Dahl, 1971].

Сем. Vermileonidae. Известно с ранней юры, 10 родов, распространено в Голарктике, Ориентальной, Афротропической областях [Stuckenberg, 2002]. Ксерофилы. Личинки – в сухих песчаных почвах, хищники [Нарчук, 2003]. Имаго – палинофаги, на цветках. Род *Protovermileo* – ископаемый [Poinar, 1992].

Сем. Xylomyidae. Известно 4 рода [Pape et al., 2011].

Род *Solva* [Evenhuis, 1994]. Космополит [Kirk-Spriggs, Sinclair, 2017]. Личинки – под корой в разлагающейся древесине и корнях травянистых растений. Гигрофилы, в сильно увлажнённой древесине. Сапрофаги, некрофаги, имаго – некрофаги.

Сем. Xylophagidae. Известно с середины юрского периода, 145 видов [Pape et al., 2011]. Связано с лесным биотопом, облигатные дендробионты.

Род *Xylophagus* [Evenhuis, 1994]. Голарктика и Ориентальная область. Личинки – во влажной разлагающейся древесине, под корой, в плодовых телах ксилотрофных трутовых грибов [Кривошеина и др., 1986]. Имаго – на стволах деревьев. Облигатные хищники [Кривошеина, Мамаев, 1967].

Рода *Arthropiella* и *Habrosoma* – ископаемые.

Отр. Siphonaptera

Сем. Nystrichopsyllidae, род *Paleopsilla* [Weitschat, Wichard, 1998].

Отр. Mecoptera

Отряд известен с ранней перми [Carpenter, 1954], насчитывает 757 видов [Zhang, 2013]. Гигрофилы, населяют сырые затененные места. Личинки – в почве, в подстилке, мхе, имаго – в травяном и кустарниковом ярусах лесных сообществ. Хищники, некрофаги.

Из балтийского янтаря известны (по: Carpenter, 1954):

Сем. Bittacidae

Род *Bittacus*. Всесветно, кроме Австралии, наибольшее видовое разнообразие – в Афротропиках. В лесных биотопах, на открытых пространствах, опушке [Byers, Thornhill, 1983].

Род *Hylobittacus* [Krzemiński, 2007]. Восток Неарктики [Byers, Thornhill, 1983]. Во влажных затененных низинах. Хищники.

Сем. Panorpidae

Род *Panorpa*. Голарктика, север Неотропиков [Byers, Thornhill, 1983]. В лесных биотопах, на открытых пространствах и опушке. Некрофаги, хищники.

Сем. Panorpodidae

Род *Panorpodes*. Восток Палеарктики, запад Неарктики [Carpenter, 1954; Penny, Byers, 1979; Zhong et al., 2011].

Род *Brachypanorpa* [Soszyńska-Maj, Krzemiński, 2013]. Неарктика. Фитофаги.

Отряд Collembola

В лесной подстилке, органике, на прикорневых участках стволов. Гигрофилы, предпочитают влажные биотопы. Сапрофаги (детрито- и мицетофаги, копрофаги).

Каталог [по: Weitschat, Wichard, 1998]

Сем. Hypogastruridae. Род *Hypogastrura*. В лесном биотопе, в верхнем ярусе подстилки, во мхах, растительных остатках, под корой, в грибах; сапрофаги [Мартынова, 1964, Стриганова, 1980]. Во влажных или переувлажненных биотопах с большим количеством разлагающейся органики.

Сем. Isotomidae. Род *Isotoma*. В лесном биотопе, в верхнем ярусе подстилки, гниющей древесине [Мартынова, 1986; Стриганова, 1980].

Сем. Entomobryidae. В лесном биотопе, в верхнем ярусе подстилки, в траве, на кустарниках и стволах [Мартынова, 1986; Стриганова, 1980].

Рода *Entomobrya*, *Orchesella* и *Lepidocyrtus*.

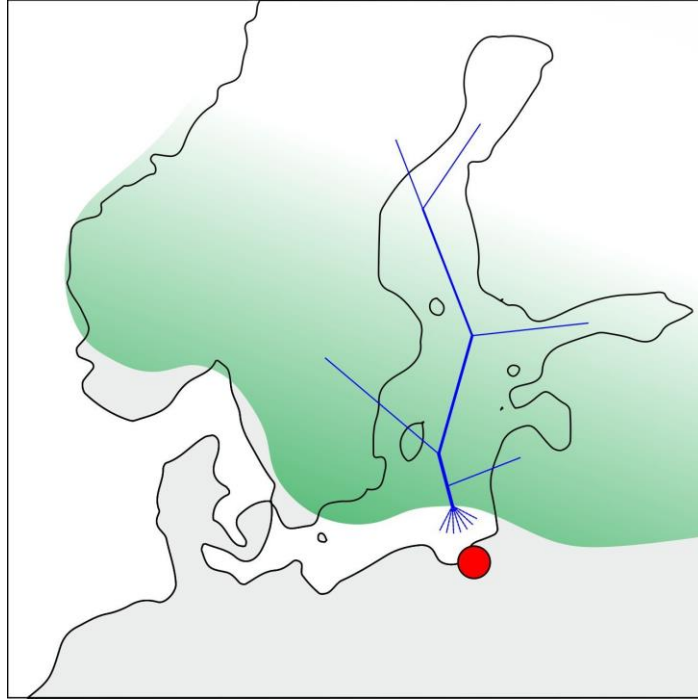
Сем. Tomoceridae. Род *Tomocerus*. В подстилке, мхах, упавшей древесине [Мартынова, 1964].

Сем. Sminthuridae. Род *Allacma* и *Sminthurus*.

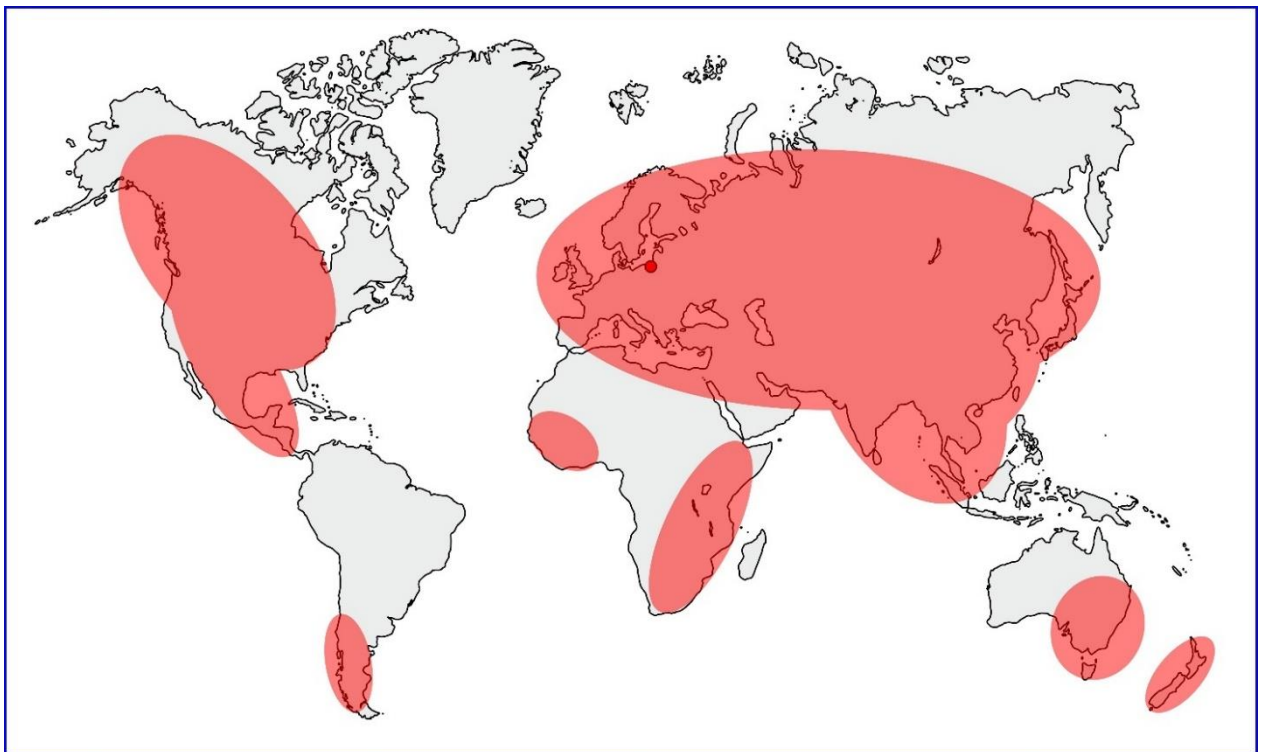
Сем. Poduridae. Род *Podura*. В почве, подстилке, разлагающейся древесине [Мартынова, 1964].

Картографический материал

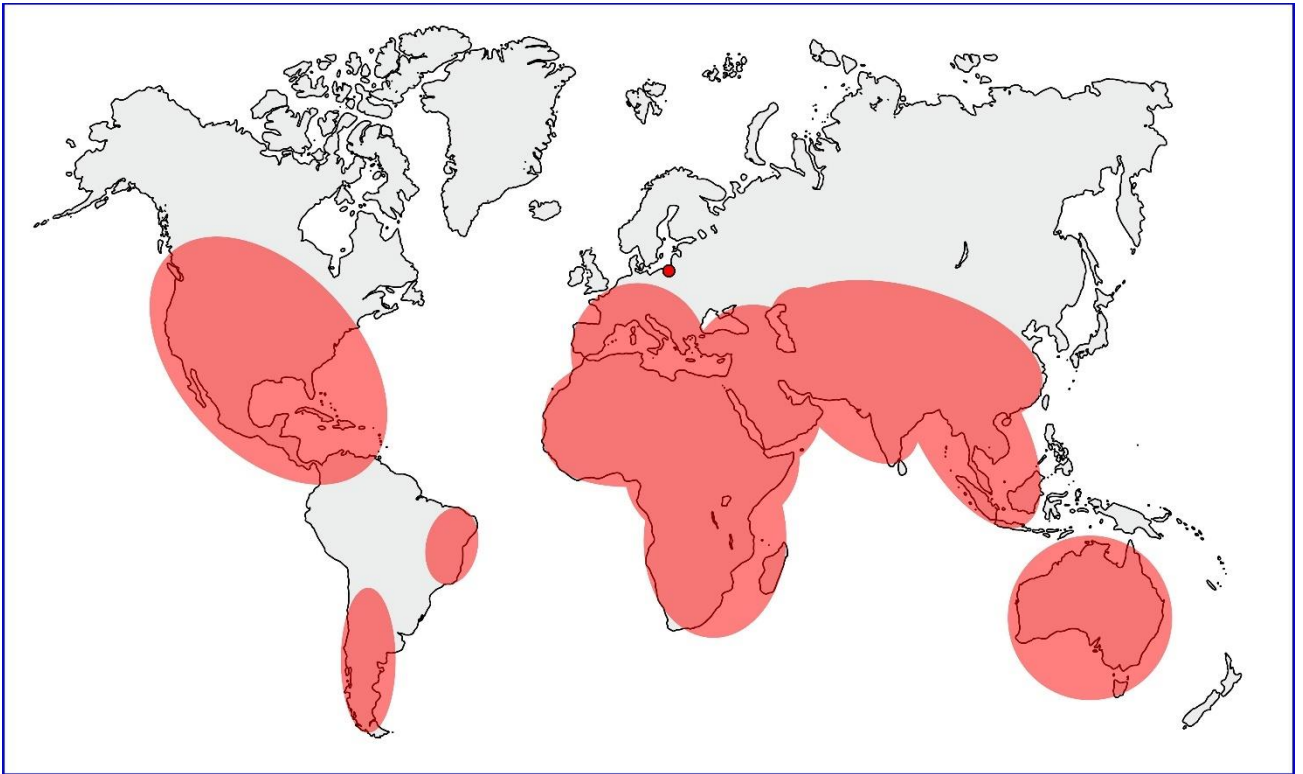
1. Карта-схема предполагаемой территории «янтарного» леса [по: Катинас, 1971; Kosmowska-Ceranowicz, 1991]



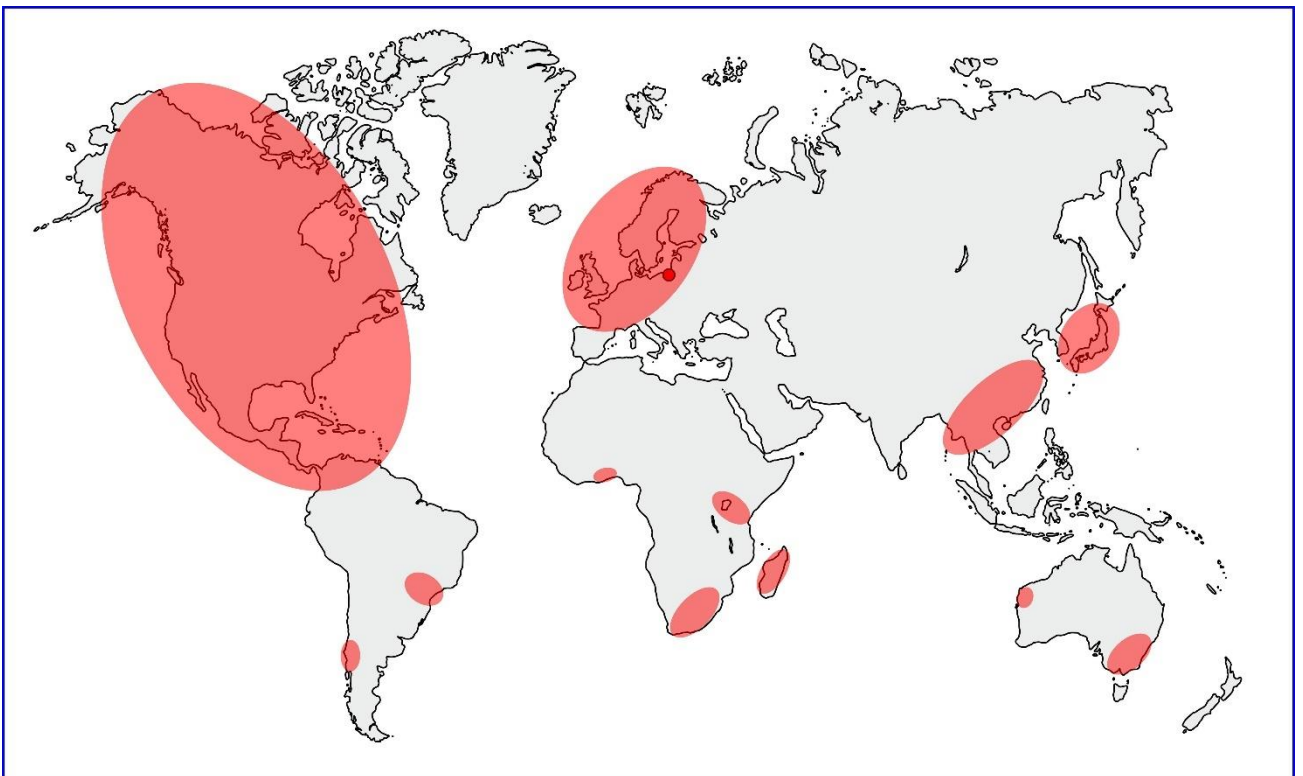
2. Географические области распространения фауны космополитов



Forficula (Dermaptera)

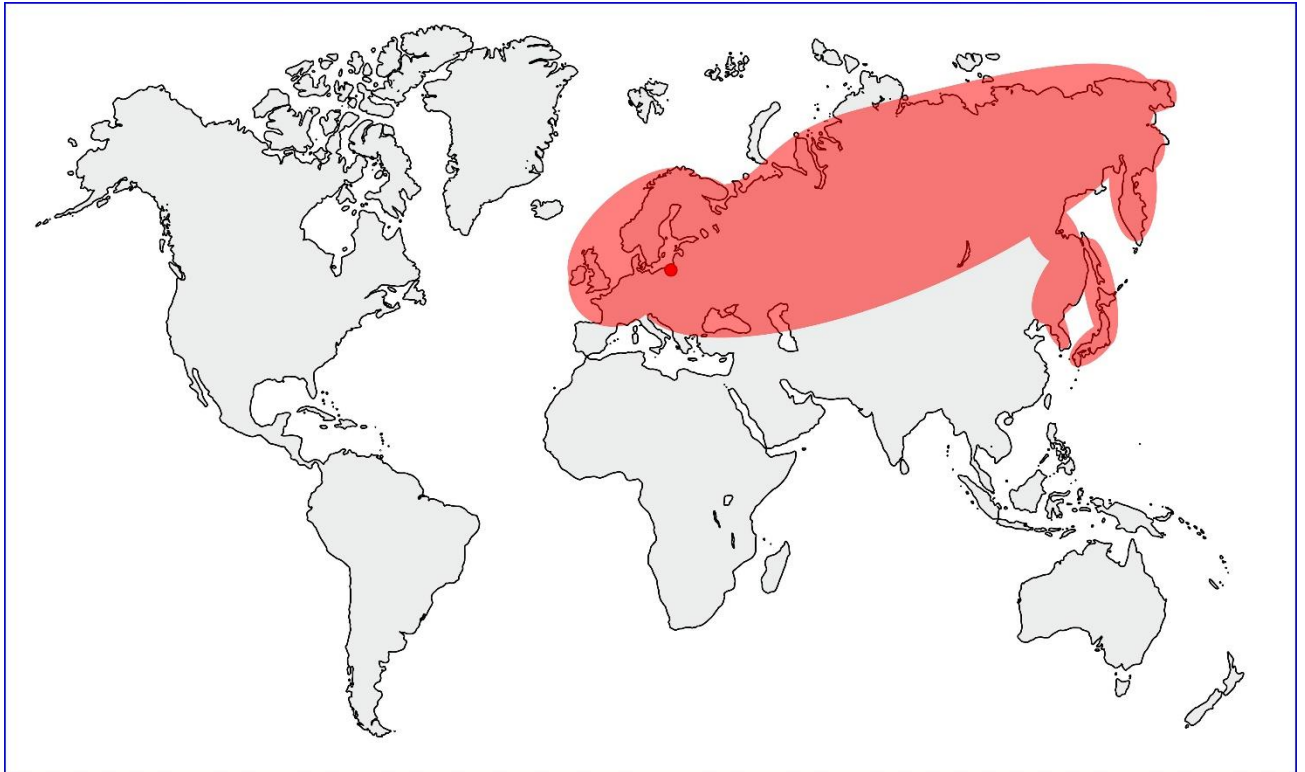


Monomorium (Hym., Formicidae)

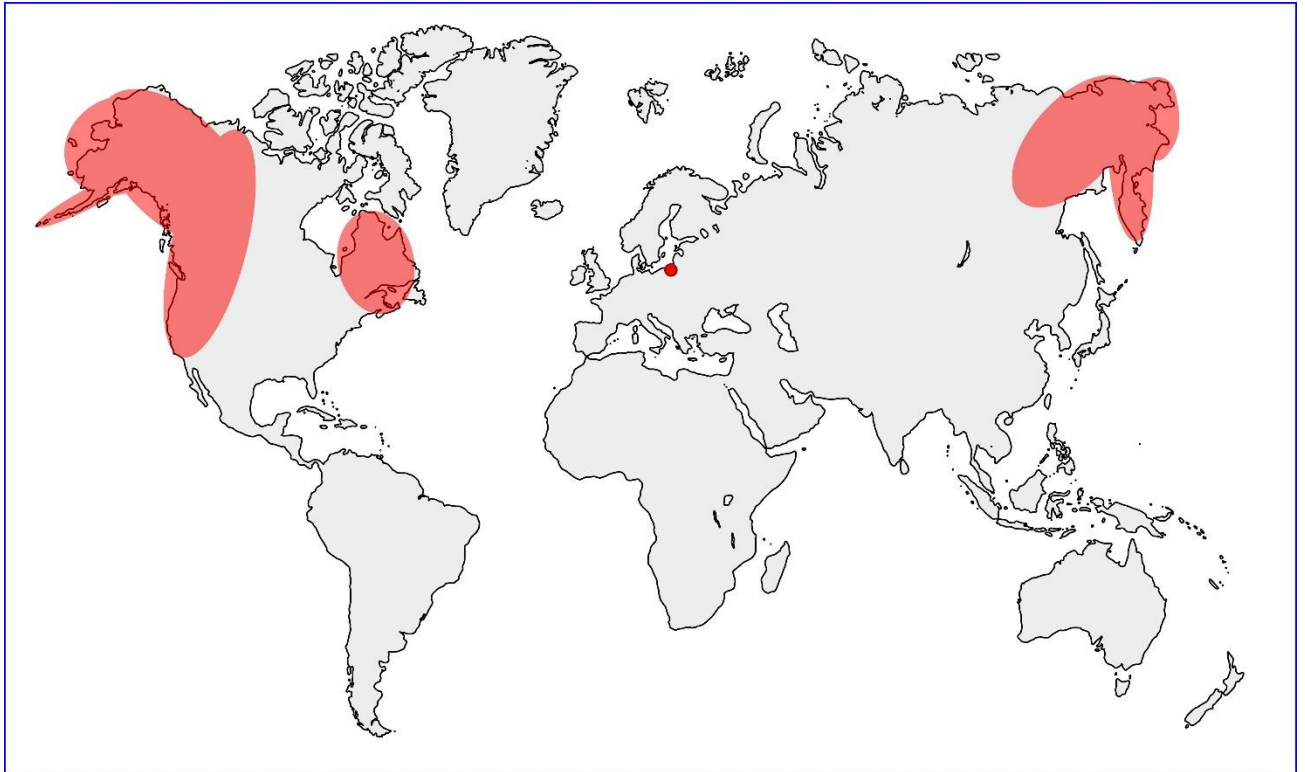


Parametrioctenemus (Dip., Chironomidae)

3. Географические области распространения палеарктической фауны

*Kageronia* (Trichoptera)*Trichostegia* (Trichoptera).

4. Географические области распространения голарктической фауны



Podmosta (Plecoptera)

5. Географические области распространения неарктической фауны



Anaetris (Ephemeroptera)



Apsilocephala (Dip., Apsilocephala)



Baetiscidae (Ephemeroptera)



Siphloplecton (Ephemeroptera)

6. Географические области распространения фауны Ориентальной области



Gesomyrmex (Hym., Formicidae)



Archotermopsidae (Isoptera)



Platypelochares (Col., Linnichidae)

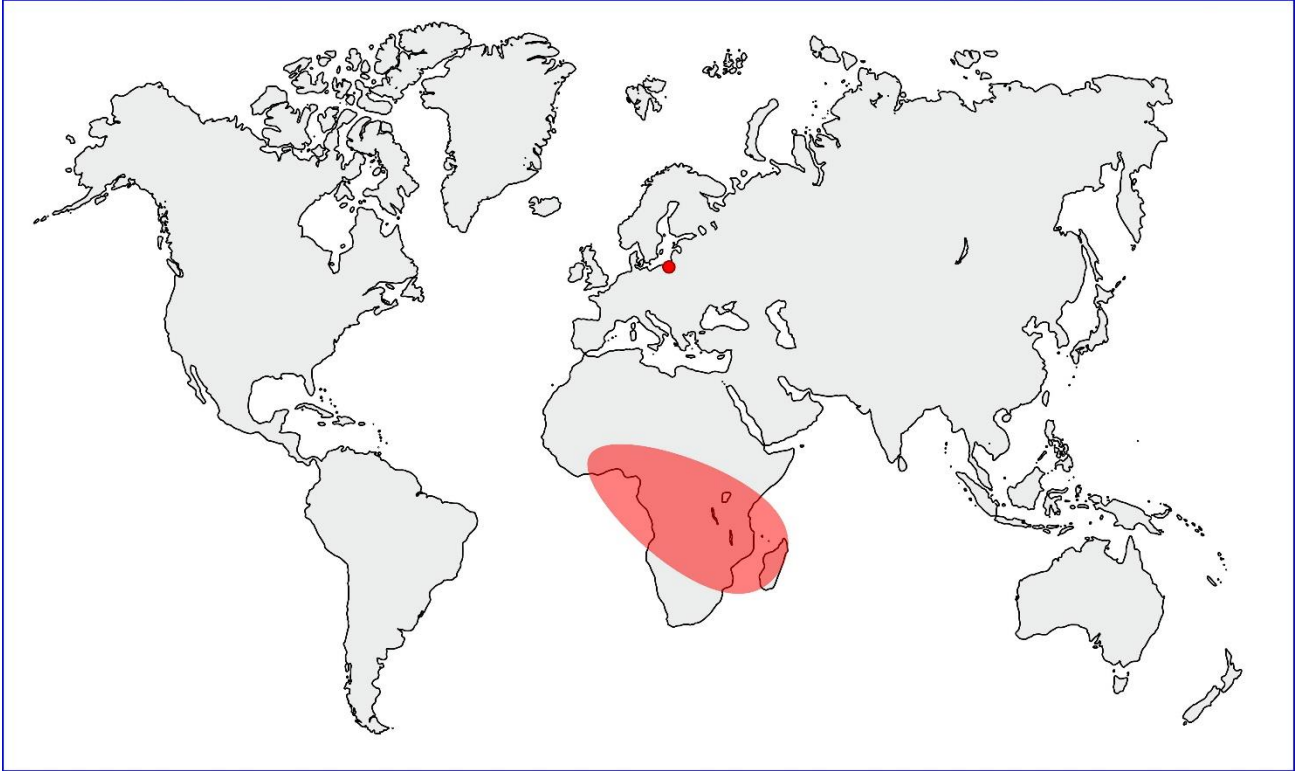


Godavaria (Dip., Phoridae)

7. Географические области распространения афротропической фауны



Amphientomum (Psocoptera)



Diopsis (Dip., Diopsidae)



Temnopteryx (Blattoptera)



Mantophasmatidae



Orthactia (Dip., Therevidae)



Clinops (Col., Ripiphoridae)

8. Географические области распространения неотропической фауны



Ceratinoptera (Blattodea)



Pachycondyla (Hym., Formicidae)



Pygidicrana (Dermaptera)



Chaeteessidae (Mantodea)

9. Географические области распространения австралийской фауны



Polyzosteria (Blattodea)



Metahelea (Dip., Ceratopogonidae)



Meunierohelea (Dip., Ceratopogonidae)



Sabatinca (Lepidoptera)