

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Кафедра фундаментальной и прикладной биологии

СБОР И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ

Методические рекомендации

Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2025

УДК 595.78:581.526.426.2:633.877.3(075.8)

ББК 28.691.582.61я73

C23

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 3 от 22.12.2025.

Составитель: доцент кафедры фундаментальной и прикладной биологии ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук, доцент Е.А. Держинский

Р е ц е н з е н т :

доцент кафедры лесозащиты и древесиноведения
учреждения образования «Белорусский государственный
технологический университет», кандидат биологических наук,
доцент В.Б. Звягинцев

Сбор и определение чешуекрылых хвойных лесов : методические рекомендации / сост. Е.А. Держинский. — Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2025. — 40 с.

В издании рассмотрены практические рекомендации по методам сбора и камеральной обработки чешуекрылых при проведении как экологических, морфологических, так и молекулярно-генетических исследований. Представлены сведения по биологии и основные диагностические признаки чешуекрылых — вредителей сосны и ели, а также охраняемых видов чешуекрылых хвойных лесов.

Предназначено для студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей биологических специальностей университета, научных сотрудников, специалистов в области энтомологии, экологии, охраны природы, защиты растений и работников лесного хозяйства.

УДК 595.78:581.526.426.2:633.877.3(075.8)

ББК 28.691.582.61я73

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
МОРФОЛОГИЯ ИМАГО	5
СБОР И ПРЕПАРИРОВАНИЕ	8
ВРЕДИТЕЛИ СОСНЫ И ЕЛИ	19
ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ	34
ЛИТЕРАТУРА	37

ВВЕДЕНИЕ

Хвойные леса широко распространены на планете, преимущественно в Северном полушарии. Наряду с большим значением для функционирования биосфера, они также играют важную роль в хозяйственной деятельности человека. Отряд Чешуекрылые в настоящее время насчитывает более 160 000 описанных видов [1], большинство из которых являются фитофагами. Учитывая разнообразие их трофических связей с растениями, широкое распространение и способность некоторых видов к массовому размножению, следует отметить их значительный вклад в поддержание круговорота веществ в отдельных экосистемах и биосфере в целом. Велико число видов чешуекрылых, связанных непосредственно с хвойными растениями, еще больше видов питаются растениями травяно-кустарничкового яруса хвойных лесов. Среди них есть как экономически значимые и потенциально вредоносные виды, так и подлежащие охране. Чешуекрылые населяют максимально широкий спектр природных сообществ, что создает возможность для поиска и выделения среди них видов и групп видов — индикаторов мало нарушенных природных сообществ, требующих повышенного внимания и охраны. Знание видового состава насекомых, обитающих на конкретной территории, особенностей их биологии и пространственного распределения является ключевым для сохранения биологического разнообразия, а также для прогнозирования массовых вспышек численности экономически значимых и потенциально вредоносных видов. В то же время в Беларуси такие исследования по большинству групп чешуекрылых не ведутся. Практически отсутствует русскоязычная литература, которая бы обобщала современные данные о морфологических особенностях данной группы, имеющих значение при идентификации видов, методах сбора и последующей обработки материала, изготовлению морфологических препаратов.

Представленное издание содержит основные сведения об особенностях морфологии имаго чешуекрылых, необходимые для правильной идентификации собранного материала, информацию по биологии и диагностические признаки вредителей сосны и ели в условиях Беларуси, а также некоторых малоизвестных видов, включенных в пятое издание Красной книги Республики Беларусь. Приводятся практические рекомендации по методам сбора, фиксации и камеральной обработки чешуекрылых при проведении как традиционных экологических и морфологических, так и молекулярно-генетических исследований.

Материалы издания предназначены для студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей биологических специальностей УВО, а также научных сотрудников, специалистов в области экологии, охраны природы и лесного хозяйства.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Республики Беларусь в сфере науки на 2025 г.

МОРФОЛОГИЯ ИМАГО

Голова малоподвижная, гипогнатическая. Глаза, занимающие значительную часть поверхности головы, обычно круглые или овальные и окружены расположенными венечно волосками. Тонкие и прямые торчащие волоски могут покрывать и всю глазную кутикулу («волосистые» глаза). Кроме фасеточных глаз, иногда присутствуют два простых глазка, расположенных на темени позади усиков.

Усики, или антенны, помещающиеся возле фасеточных глаз на границе между лбом и теменем, сравнительно разнообразны; особенности их строения широко используются в систематике. Длина усиков обычно достигает $\frac{3}{4}$ длины тела. У самцов *Adelidae* антенны значительно превышают длину тела. В некоторых случаях антенны крайне уменьшены (*Hepialidae*). Первый (базальный) членик антенн крупнее последующих члеников и может нести острый выступ, группу щетинок или пучок чешуек (гребешок, щетка). Второй antennальный членик — ножка — мало отличается от члеников жгутика. В зависимости от диаметра члеников жгутика различают следующие типы усиков: щетинковидные — диаметр члеников резко уменьшается к вершине жгутика, причем усики значительно короче тела; нитевидные — диаметр члеников уменьшается к концу антенн постепенно; веретеновидные — диаметр средних члеников заметно больше диаметра дистальных и проксимальных члеников; булавовидные — диаметр дистальных члеников больше диаметра проксимальных (если диаметр дистальных члеников резко отличен от диаметра предшествующих члеников, выделяют головчатые усики). В зависимости от формы члеников различают усики простые, у которых членики одинаковой цилиндрической формы; четковидные — края члеников закруглены; зубчатые — членики заострены на дистальном крае; пильчатые — членики несут короткие выступы; гребенчатые — выступы на члениках значительно длиннее диаметра самих члеников; перистые — членики снабжены очень длинными и тонкими отростками. Иногда выросты на члениках жгутика оказываются широкими и уплощенными; в этом случае говорят о пластинчатых усиках. Выступы или отростки могут располагаться в два или даже в три ряда. Различают усики и по характеру опушения: голые, или неопущенные, чешуйчатые и ресниччатые. В строении усиков часто проявляется половой диморфизм: у самцов они несут обычно более длинные выросты и обладают большим количеством сенсорных ресничек по сравнению с усиками самок. Особенno демонстративны различия в облике усиков у видов с бескрылыми самками (*Psychidae*, некоторые *Lymantlidae*, *Geometridae* и др.).

Ротовой аппарат у немногих примитивных форм (*Micropterygidae*) грызущего типа, у большинства — сосущий хоботок, образованный, главным образом, за счет галеа. Челюстные (максиллярные) щупики у высших чешуекрылых практически исчезают, у значительной части филогенетиче-

ски менее продвинутых групп сохраняются, но во всех случаях развиты слабее губных (лабиальных). В состоянии покоя хоботок спирально закручен и помещается между основаниями торчащих вперед или загнутых губных щупиков. У части чешуекрылых наблюдается редукция хоботка вплоть до почти полной его атрофии.

Переднегрудь уменьшена, обычно имеет патагии — два лопастевидных придатка, прикрывающие сверху переднеспинку. Среднегрудь является наиболее сильным сегментом груди, особенно выделяясь у хорошо летающих видов. У основания передних крыльев среднеспинка несет подвижные лопасти — тегулы. Характерно сращение тазиков ног с грудной капсулой

Ноги длинные, ходильные, иногда передние редуцированы (часть *Rhopalocera*, самки *Psychidae*). Бедра не обладают каким-либо вооружением (лишь в некоторых случаях могут нести на вершине подвижный шип). Голени несколько тоньше бедер и в отличие от них часто вооружены несочлененными шипами или зубцами. Кроме того, средняя и задняя голени нередко несут подвижные заостренные шпоры; на средней голени присутствует одна пара шпор, на задних — две пары (реже одна). Размерные соотношения бедра, голени и лапки, их форма и вооружение широко используются в диагностике.

Крылья чешуекрылых перепончатые, покрытые чешуйками, обычно широкие, реже узкие и ланцетовидные. У большинства групп передние крылья крупнее задних и отличаются от них по форме, однако встречаются и обратные соотношения. В типичных крыльях различают передний, или костальный, край, наружный, или внешний, и задний. Край крыла, сочлененный с грудью, обозначается как корень крыла. Угол между передним и наружным краем крыла образует вершину крыла, а между наружным и задним краем — задний угол крыла. Нередко наружный край крыла имеет неровные очертания — волнистый, зазубренный, изрезанный или несет длинные выросты пластинки крыла («хвостики»). Иногда крылья расщеплены на лопасти (*Orneodidae*, *Alucitidae*). Во многих семействах у части видов наблюдается редукция крыльев у самок (самцы во всех случаях сохраняют нормально развитые крылья). Особенно часто редукция крыльев отмечается среди *Lymantriidae* и *Geometridae*. В сем. *Psychidae* большинство видов имеет бескрылых самок. Передние и задние крылья соединены между собой сцепочным аппаратом.

За редким исключением крылья, как и все тело, густо покрыты чешуйками и волосками. Чешуйки — видоизмененные волоски — пигментированы и определяют все многообразие окраски и формы рисунка на крыльях бабочек. Рисунок крыльев, слагающийся из пятен и полос различной окраски, издавна используется в систематике чешуекрылых. Окраска и рисунок могут служить для распознавания особей противоположного пола своего вида, сигнализации о несъедобности, а также для маскировки.

В последнем случае они выступают как элемент криптомы, дополненный в некоторых случаях модификацией формы крыльев, характером их складывания и поведением самих бабочек. В определительных таблицах элементы крылового рисунка привязываются к определенным зонам крыла (прикорневое, срединное и наружное поле, разделяющие эти поля внутренняя и наружная перевязи и т.д.) или же к отдельным жилкам (дискальное пятно, медиальная, радиальные и другие полосы).

Жилкование крыльев представлено рядом продольных жилок и небольшим числом поперечных. Продольную систему составляют основные стволы, отходящие от корня крыла и связанные с сочленовными (аксиллярными) пластинками, а также жилки, возникающие путем ветвления продольных стволов.

Брюшко Чешуекрылых исходно образовано десятью сегментами. Висцеральные сегменты обладают крайне упрощенной скелетной структурой, они состоят из двух полуколец: верхнего (тергита) и нижнего (стернита), латерально соединенных плейральной мембраной. I сегмент подвергается частичной редукции, его стернит сливается со стернитом II сегмента. В этой области брюшка у некоторых чешуекрылых формируется тимпанальный аппарат. Последние сегменты брюшка сильно модифицированы для половой функции [2].

Строение копулятивного аппарата обоих полов имеет первостепенное таксономическое и диагностическое значение. Ограниченност объема данной работы не позволяет подробно рассмотреть их строение, как и привести изображения гениталий отдельных видов. Наиболее подробное описание копулятивного аппарата на русском языке приводится в части 1 тома 4 определителя насекомых европейской части СССР [2]. Из зарубежных изданий следует упомянуть исчерпывающее двухтомное руководство под редакцией Н. Кристенсена, где помимо полового аппарата очень подробно рассматриваются вопросы морфологии, анатомии, физиологии, развития, эволюции, биогеографии и систематики чешуекрылых [3]. Существенную роль в этом отношении играют также группы специализированных чешуй или волосков у самцов, связанные с ароматическими гиподермальными железами, секрет которых оказывает привлекающее и возбуждающее действие на самок. Эти структуры могут располагаться на крыльях, ногах, брюшке.

СБОР И ПРЕПАРИРОВАНИЕ

Методы сбора материала. Чешуекрылых с дневной или круглосуточной активностью традиционно отлавливаются при помощи энтомологического сачка во время регулярных экскурсий по маршрутам заданной протяженности. Часто при этом применяется вспугивание в траве или отлов с предварительным отряхиванием ветвей деревьев и кустарников. Кошение использовать нежелательно, так как велика опасность повреждения мелких бабочек в сачке, что затрудняет последующее определение. Хорошие результаты дает сбор в теплую безветренную погоду перед заходом солнца и в сумерках, либо ранним утром. Чешуекрылые с ночной активностью в дневное время прячутся, но иногда их можно обнаружить во время дневных экскурсий. Находить бабочек в состоянии покоя первоначально может показаться непростой задачей. Развитие этого навыка требует некоторой практики. Например, многие совки, пяденицы, огневки подсемейства Scopariinae днем сидят на стволах деревьев или на камнях, где рисунок крыльев позволяет им хорошо маскироваться. Однако их можно легко вспугнуть, например, встряхнув ветку или ударив палкой по дереву или камню, на котором сидят бабочки.

Имаго большинства чешуекрылых летают ночью и привлекаются на искусственные источники света. Наиболее эффективны для этого газоразрядные лампы ДРЛ и ДРВ мощностью 160 и 250 Ватт и их зарубежные аналоги. Для работы подобных ламп требуется сеть переменного тока напряжением 220 В. При изучении биотопов, удалённых от стационарных источников тока, обычно используются портативные бензиновые электрогенераторы. Также широко применяются специальные трубчатые ртутные люминесцентные лампы низкого давления мощностью 8 Ватт «actinic» или «blacklight» (BL) и «blacklight-blue» (BLB). Для их питания наиболее удобны герметичные свинцово-кислотные аккумуляторы напряжением 12 В и емкостью 7 и 12 ампер-часов, подключаемые к лампе через преобразователь тока. В последнее время для сбора насекомых на свет всё большую популярность приобретают светодиодные лампы [4]. В 2022–2025 гг. нами применялись самодельные лампы из ультрафиолетовой светодиодной ленты с водостойким покрытием, длиной волны 395–405 нм и мощностью около 8 Вт/м, а также лампы из трёх светодиодов с длиной волны 365 нм и мощностью 3 Вт каждый. Образцы первого типа показали в одинаковых условиях заметно более низкую привлекающую способность по сравнению с трубчатыми ртутными люминесцентными BLB-лампами. Период их службы также оказался коротким. Лампы второго типа, напротив, показали сопоставимую с BLB-лампами привлекающую способность и приемлемую долговечность. Из их недостатков можно назвать лишь более сложную конструкцию светильника.

Наиболее простым способом отлова чешуекрылых, привлеченных источником света, является их сбор с поверхности экрана. Он представляет собой полотно из ткани белого цвета, вертикально закреплённое на П-образном каркасе. Предпочтительно использовать мелкоячеистую ткань, которая обладает меньшей парусностью. Такой экран более устойчив к порывам ветра. Высота экрана обычно составляет 1,7–2,0 м, ширина — 2,0–2,5 м. Перед экраном, чуть ниже его верхнего края, располагается лампа с учетом того, чтобы при возможных порывах ветра она не касалась ткани. Электрическая сеть должна быть соответствующим образом защищена от влаги с учетом ее использования вне помещений, а все элементы надежно изолированы. Над экраном для защиты лампы и рабочего пространства перед ним от осадков желательно натянуть тент. Помимо создания комфортных условий для работы, тент обеспечивает сбор материала хорошего качества. Бабочки, касаясь крыльями мокрого экрана, прилипают к нему и теряют чешуйки. Последующее определение видовой принадлежности таких экземпляров по рисунку крыльев часто становится практически невозможным. На земле под экраном необходимо расстелить светлую ткань, лучше всего — синтетическую, с низкой гигроскопичностью. Привлеченные светом бабочки обычно садятся на экран или на землю возле него. Расстеленная на земле ткань существенно облегчает их поиск. Некоторые экземпляры садятся на землю, растения и прочие предметы не рядом с экраном, а на расстоянии от него, часто у границы освещенного пространства. Это расстояние увеличивается при использовании более мощных ламп. Поэтому при сборе насекомых на свет полезно периодически отходить от экрана и осматривать землю и окружающие предметы. Также можно использовать две лампы разной мощности, иногда выключая более яркую лампу и включая менее яркую. Бабочек с экрана снимают энтомологическим сачком или морилкой. Для умерщвления насекомых в морилках обычно используется комочек ваты, смоченный этилацетатом. Для этого также удобны косметические ватные диски, прикрепленные с внутренней стороны крышки морилки. При частом открывании морилки необходимо периодически смачивать вату замаривающей жидкостью. При этом необходимо следить за влажностью в пробирках и не использовать слишком много этилацетата. В противном случае его пары, особенно в прохладные ночи, быстро конденсируются на стенках морилки. Бабочки, касаясь мокрых стенок крыльями, прилипают к ним, теряют чешуйки, и их последующее определение существенно затрудняется. По той же причине нужно стараться не допускать контакта бабочек с ватой, пропитанной этилацетатом. После того как насекомые перестают двигаться в морилке, лучше всего сразу выкладывать их на слой ваты в пластиковый контейнер с герметичной крышкой для окончательного замаривания. В него также помещается комочек ваты, смоченный этилацетатом. Материал в таком контейнере желательно выдерживать несколько часов, поскольку насекомые, подвергшиеся лишь кратко-

временному действию этилацетата, могут позднее снова начать двигаться, повреждая при этом себя и другие экземпляры. Мелких бабочек удобно собирать в небольшие пробирки с крышками и замаривать утром. В одну пробирку нежелательно помещать более 1 экземпляра чтобы избежать повреждения насекомыми друг друга. Однако, это требует большого запаса пробирок. Если исследование проводится в условиях стационара, где имеется морозильная камера, то замаривать собранные экземпляры можно выдерживая их при температуре около -20°C в течение часа.

Помимо экранов в энтомологических исследованиях широко применяется автоматизированный сбор чешуекрылых светоловушками. Его преимущество состоит в том, что не требуется постоянное присутствие энтомолога у источника света, что несомненно, экономит силы и повышает эффективность работы. При сборе насекомых на экран зачастую некоторые экземпляры прилетают к источнику света лишь на короткое время, кружатся вокруг лампы и вновь улетают, прежде чем энтомолог успеет их поймать или зафиксировать факт их появления. Либо садятся на экран, но будучи потревоженными, также улетают. Особенno большие трудности это вызывает при учете редких и малочисленных видов, которые в таком случае могут не появиться у экрана повторно. Кроме того, как было отмечено выше, некоторые экземпляры могут не прилетать близко к источнику света, а садиться на краю освещенного пространства. В этом случае вероятность их регистрации также снижается. Большим преимуществом светоловушек является возможность одновременного использования нескольких подобных устройств в разных биотопах. Подробный сравнительный обзор различных типов светоловушек проведен Г.Н. Горностаевым [5]. В течение многих лет автором использовались светоловушки, конструкция которых примерно соответствует описанной у Горностаева модели «пенсильванской» или СКЭЛ (световая коническая экранированная ловушка) с некоторыми изменениями. В зависимости от мощности источника света и типа питания нами применяются две разновидности ловушек. Первая изготавливается из листового полиэтилентерефталата (ПЭТ) толщиной 1 мм и представляет собой полый усеченный конус, служащий в качестве воронки. Диаметр большего отверстия, обращенного вверх, составляет 30 см. Сверху к нему вертикально прикрепляются 4 взаимно перпендикулярных экрана высотой 35 см, в центре между которыми находится источник света. Над ним закреплена коническая крышка диаметром 50 см, которая защищает ловушку от дождя. В нижнее отверстие воронки вставлена трубка из поливинилхlorida (ПВХ) длиной 30 см и диаметром 5 см. Верхний край трубки имеет расширение в виде пояска, благодаря которому трубка удерживается в отверстии воронки. Нижний край трубки при помощи резиновой муфты закреплен в крышке ведра ёмкостью 10 л, которое служит приемником для накопления материала. Замаривание материала происходит при помощи 2 пластиковых пробирок объемом 50 мл, набитых ватой.

В каждую пробирку предварительно наливается 25 мл насыщенного водного раствора аммиака. Пробирки закрываются крышками с винтовой резьбой, в которых проделаны отверстия для испарения аммиака. Подготовленные таким образом пробирки могут использоваться непрерывно до 2–3 ночей без замены раствора аммиака. Для уменьшения потерь аммиака из ловушки за счет испарения и более быстрого замаривания необходимо тщательно подгонять размеры отверстий к трубкам и герметизировать места их соединения. В ведро помещаются обычно в 3 слоя картонные яичные лотки, которые служат для уменьшения взаимных повреждений попадающих в ловушку насекомых. В качестве источника света для таких ловушек оптимальны описанные выше маломощные трубчатые люминесцентные BLB (BL)-лампы, а также светодиодные светильники. Свинцово-кислотный аккумулятор емкостью 12 ампер-часов обеспечивает работу такой лампы без подзарядки до двух ночей. Для автоматического включения лампы с наступлением темноты и выключения утром можно использовать фотореле постоянного тока с напряжением 12 В. Они особенно удобны при одновременном использовании нескольких ловушек, расположенных на значительном расстоянии. Описанная конструкция отличается легкостью, компактностью и может разбираться при транспортировке. Второй вариант ловушки имеет аналогичную конструкцию, но предназначен для работы с более мощными лампами ДРЛ или ДРВ 160 и 250 Ватт в стационарных условиях. Её каркас изготавливается из прочной стальной проволоки диаметром около 5 мм и обтягивается плотной прозрачной полиэтиленовой плёнкой. Большой диаметр воронки составляет 50 см, диаметр верхней конической крышки — 70–80 см. Следует учитывать, что использование более мощной лампы позволяет значительно увеличить количество собираемых насекомых, что требует также и большего времени на их обработку. Необходимо отметить, что некоторые экземпляры не попадают в приемник светоловушки, а садятся на окружающие предметы или землю возле ловушки, оставаясь в таком положении до утра. Поэтому осмотр ловушки следует по возможности проводить ранним утром.

Для привлечения можно использовать искусственные бродячие паучие приманки. Их основой служат различные забродившие сахаросодержащие жидкости (разбавленная водой патока, сиропы, варенье) иногда с добавлением измельчённых фруктов, мёда, дрожжей, вина, пива, яблочного или винного уксуса. Полученная смесь наносится в вечернее время при помощи кисти непосредственно на кору деревьев, либо этой жидкостью пропитываются полосы из гигроскопичной ткани, отрезки толстого конопляного или джутового каната, которые закреплялись на стволах деревьев или развесивались на ветвях. Хорошие результаты дает использование вместо тканевой основы ломтиков сущеных яблок, нанизанных по 10–15 штук на капроновую нить и пропитанных забродившей смесью. Такие нити закрепляются на стволах деревьях, или развесивались по ветвям. В сумерках и с наступлением

темноты приманки регулярно осматривают с помощью фонарика, бабочек собирают при помощи сачка или стряхивают в морилки непосредственно с субстрата. Для облегчения поиска приманок в темноте удобно отмечать их расположение небольшими отрезками световозвращающей ленты. В настоящее время используются также различные конструкции ловушек с приманками внутри, которые значительно упрощают сбор материала. Несмотря на то, что в литературе многоократно отмечалась наибольшая эффективность приманок в весенне и осеннее время, по нашим наблюдениям сбор на приманки в течение всего лета также даёт хорошие результаты. Однако для наиболее полного выявления видового состава исследуемой территории необходимо использовать сбор как на свет, так и на приманки. Некоторые группы видов не летят на приманки, поскольку на стадии имаго не питаются вовсе (*Notodontidae*), или питаются исключительно на цветах (*Plusiinae*, *Cuculliinae*). В то же время ряд видов заметно лучше привлекается приманками, чем светом (совки подсемейства *Amphipyrinae*, некоторые виды ленточниц из рода *Catocala*).

Замаривание, монтировка и расправка. Собранных ночью на свет или во время дневных экскурсий бабочек можно замаривать в поле немедленно, или доставлять на стационар живьём в пробирках. В последнем случае, как уже указывалось выше, для умерщвления образов можно использовать морозильную камеру. Однако, следует предохранять от тряски замороженные образцы до их оттаивания, чтобы избежать обламывания замёрзших усиков и ног. Если за ночь был собран большой материал, и требуется много времени на его обработку, то рекомендуется замаривать насекомых поэтапно, небольшими партиями. Живых бабочек то момента их замаривания можно хранить в пробирках в холодильнике. Таким образом их можно сохранять до пяти дней, хотя рекомендуется обрабатывать их как можно быстрее, поскольку у некоторых экземпляров повреждения начинают появляться даже после 1–2 дней хранения в холодильнике. Следует обрабатывать самых мелких микрочешуекрылых как можно скорее, так как они быстрее гибнут от обезвоживания. После этого они очень быстро высыхают, и с трудом поддаются размягчению и расправке. При обработке экземпляров, полученных из куколок, необходимо соблюдать осторожность: никогда не умерщвляйте только что вышедшую из куколки бабочку. Необходимо подождать не менее 24 часов или больше, если может потребоваться препарирование гениталий, чтобы хитиновые покровы достаточно затвердели. Без этой меры предосторожности крылья могут скручиваться, сминаться или опускаться после снятия с расправилки, а генитальные структуры будут недостаточно склеротизированы, и их будет трудно отпрепарировать.

Свежих умерщвленных насекомых необходимо сразу помещать на ватные слои или накалывать на энтомологические иголки. В первом случае ватные слои со свежими сборами желательно помещать в вентилируемый

контейнер для избежания развития плесени. Если используется герметичный пластиковый контейнер, сборы необходимо ежедневно просушивать на воздухе до полного высыхания насекомых. Накалывание бабочек в том числе предохраняет их от повреждения при неизбежной тряске во время движения в полевых условиях. По возможности нужно проводить предварительную, или, что лучше всего, окончательную расправку сразу же, в поле. Расправка свежих образцов дает наилучшее качество, позволяя сохранить рисунок крыла, что в дальнейшем заметно облегчает обработку. Небольших бабочек желательно помещать на минуции — короткие иголки диаметром обычно от 0,1 до 0,25 мм. Для работы с ними более удобны пинцеты с изогнутыми свободными концами, внутренняя поверхность которых гладкая, без насечек. В дальнейшем минуция с бабочкой накалывается на небольшой прямоугольный кусочек высшенного гриба *Polyporus* или пластизата, который в свою очередь накалывается на обычную более толстую энтомологическую иголку. Этот приём называется двойной монтировкой. Его предпочтительнее использовать для мелких экземпляров, вместо накалывания их на очень тонкие энтомологические иголки № 000–00 (0,25–0,30 мм). Такие иголки могут вибрировать при манипуляциях с экземпляром, что может привести к его повреждению. Более крупных бабочек можно накалывать непосредственно на иголки от № 0 (0,35 мм) и толще. Если нет возможности сразу расправить экземпляры в полевых условиях, накалывание на иголки или помещение на ватные слои представляет собой необходимый минимум действий, гарантирующей хорошую сохранность собранного материала. В дальнейшем сухие экземпляры можно размягчить, поместив их на 12–24 часа в эксикатор. Он представляет собой герметичную ёмкость, на дне которой находится слой влажного песка, поролона или бумаги, в который добавляется немного хлоркрезола или тимола для предотвращения появления плесени.

Расправка относительно крупных экземпляров в целом происходит по общей методике, применяемой к чешуекрылым и многократно описанной в литературе [6; 7]. Методика расправки свежих экземпляров микрочешуекрылых подробно описана Ж.-Ф. Ландри и Б. Ландри [8]. Она представляет большой интерес благодаря тому, что позволяет расправлять свежесобранный материал в полевых условиях, в том числе при длительных экспедициях, обеспечивая получение материала наилучшего качества, поскольку нерасправленные высущенные экземпляры часто с трудом поддаются размачиванию и повреждаются при последующей расправке. Основу их методики составляет использование небольших коробочек (в оригинальной статье указаны их размеры: 11 x 11 x 2 см и 12 x 8 x 2 см), ко дну которых приклеен слой пластизата, служащий, фактически расправилкой. В нём прорезаны продольные канавки с наклонными стенками V-образного профиля шириной от 1 до 5 мм, куда накалываются бабочки на минуциях. Крылья бабочек расправляются на поверхности пластизата

при помощи препаровальной иглы с изогнутым концом и фиксируются треугольными или прямоугольными кусочками бумаги, закреплённых ми-нуциями или тонкими энтомологическими иголками № 00 (0.3 мм), обре-занными до длины 1 см.

Молекулярные методы приобретают все большее значение для так-сономических и филогенетических исследований насекомых. Однако при-годность образцов для молекулярных исследований в решающей степени зависит от их правильной предварительной обработки. При этом главным является быстрое высушивание. Желательно, чтобы экземпляры предвари-тельно были наколоты на иголки, расправка при этом не является обяза-тельной. В регионах с повышенной влажностью настоятельно рекоменду-ется использовать силикагель для создания сухой атмосферы в герметич-ных контейнерах с материалом. Удобнее использовать при этом индика-торный силикагель, который изменяет окраску при насыщении водой. Это позволяет своевременно заменять его на свежий. В дальнейшем размачи-вание экземпляров в эксикаторе для расправки негативно влияет на со-хранность ДНК. Поэтому при необходимости расправки экземпляров, ко-торые предполагается в дальнейшем использовать для молекулярно-генетических исследований рекомендуется предварительно отделять у них 1–2 ноги, которые не будут подвергаться воздействию влаги при размачи-вании насекомого и могут быть в дальнейшем использованы для выделе-ния ДНК. Другим способом сохранения материала для молекулярно-генетических исследований является немедленное помещение пойманного живого насекомого в 100% этиanol. При дальнейшем хранении таких обра-зов спирт необходимо заменять, если его концентрация понижается.

Выведение имаго из гусениц позволяет получить экземпляры с непо-враждённым рисунком крыльев. Гусениц можно обнаружить при осмотре кормовых растений. Иногда их присутствие можно заметить по характер-ным экскрементам и повреждениям растения, но в некоторых случаях зада-ча усложняется из-за скрытного образа жизни гусениц. Для сбора гусениц можно использовать методы кошения с помощью сачка на длинной ручке, стряхивания с молодых деревьев на расстеленную под ними светлую ткань. В некоторых случаях целесообразно выведение из яиц, полученных от определенной самки. В таком случае идентификация видовой принадлежно-сти не вызывает сомнений. Для многих видов чешуекрылых особенности биологии и кормовые растения гусениц до сих пор плохо изучены. Поэтому крайне желательно создание коллекций личинок и куколок для изучения морфологии преимагинальных стадий. Для подготовки гусениц к морфоло-гическим исследованиям их живыми помещают в воду и нагревают до кипе-ния. После пятисекундного кипячения гусениц можно оставить в воде до остывания, а затем хранить в 70% этианоле. Этот метод дает наилучшие ре-зультаты для изучения внешней морфологии и хетотаксии (специфическо-го расположения щетинок), поскольку гусеница фиксируется в растянутом

положении. Однако при кипячении повреждаются мягкие внутренние структуры. Если планируется изучение внутренней анатомии, целесообразно использовать другой метод консервации. При этом требуется использовать фиксатор (например, жидкость Буэна). Гусеницу следует предварительно усыпить, например, этилацетатом, а затем погрузить в фиксатор. Если это возможно, учитывая ее размеры, гусенице перед погружением в жидкость также следует ввести фиксатор. Экземпляры выдерживают в фиксаторе необходимое время (24 часа для жидкости Буэна), а затем переносят в 70% этанол. Сублимационная сушка — еще один возможный метод консервирования личинок, который особенно показан, если необходимо сохранение цвета (при хранении в спирте цвета через некоторое время теряются). Куколки обычно хранят в 70%-ном этаноле. Если планируется исследование внутренней анатомии, для куколок и взрослых особей также предпочтительно использовать фиксатор.

Препарирование гениталий. Техника препарирования гениталий *Microlepidoptera*, подробно описанная Г. Робинсоном [9], в равной степени применима ко всем чешуекрылым, но с некоторыми особенностями. Например, у самок *Crambinae* антрум может быть тесно сращен с VII брюшным сегментом. Поэтому подготовку данного элемента гениталий нужно производить очень тщательно, чтобы его задние части оставались прикрепленными к антруму. Самцы *Crambinae* часто имеют ярко выраженный куполообразный тегумен, который обычно монтируется на предметное стекло в латеральной проекции.

Набор инструментов для препарирования, очевидно, подбирается индивидуально. Можно рекомендовать минимальный набор необходимых принадлежностей, который каждый исследователь может дополнять, исходя из собственных предпочтений. В него входят пинцеты разного размера с прямыми и изогнутыми кончиками, тонкая кисть с мягкой щетиной, несколько тонких препаратальных игл, в том числе с кончиком, загнутым в крючок, пара очень тонких пружинных ножниц и шприц для подкожных инъекций с тонкой затуплённой иглой. Также необходим стереомикроскоп с приблизительным диапазоном увеличения от $\times 8$ до $\times 100$, предметные и покровные стёкла. Из химических реактивов необходим глицерин, этиловый спирт, красители — эозин или голубой Эванса. В качестве среды для изготовления постоянных препаратов используется эупарал. Он имеет более низкий показатель преломления, чем канадский бальзам, что позволяет лучше различать тонкие хитиновые структуры.

Брюшко пинцетом целиком отделяют от высушенного экземпляра, надавливая на него снизу вверх. При этом осторожно нажимают на заднегрудь сверху вниз, чтобы избежать отламывания её и задних крыльев вместе с брюшком. Брюшко рекомендуется отламывать полностью, чтобы избежать повреждения находящихся внутри него структур полового аппарата. Затем нехитинизированные элементы удаляются при мацерации

в 10% растворе гидроксида калия (КОН) или растворе фермента. Для мелких экземпляров можно использовать 5% раствор КОН. Брюшко помещают в пробирку с раствором КОН, которую нагревают на водяной бане до кипения и выдерживают в кипящей воде до тех пор, пока брюшко не станет слегка прозрачным (обычно это занимает всего несколько минут). В любом случае КОН в пробирке не кипит. При одновременной обработке нескольких препаратов удобно использовать для мацерации пронумерованные пробирки Эппендорфа объемом 1 мл, которые помещают на водяную баню в подходящем штативе. Мацерация гениталий самок может столкнуться с затруднением. Важное значение для идентификации имеют петли и складки перепончатого протока (дуктуса) бурсы. После мацерации брюшка дуктус часто остается окруженным затвердевшим веществом, которое, вероятно, не мацерируется, поскольку защищено наружной оболочкой. Механическое удаление этого твердого вещества с целью очистки дуктуса в большинстве случаев приводит к его разрушению. Поэтому брюшную полость можно вскрыть сбоку микроножницами, либо ввести при помощи шприца с тонкой затупленной иглой немного раствора щёлочи и снова мацерировать на водяной бане в растворе КОН. После этого проток сумки можно легко очистить препаровальной иглой или кисточкой.

После окончания мацерации брюшко переносят из пробирки в небольшую ёмкость с водой, где его промывают от остатков щёлочи. Затем переносят в 10%-ный раствор спирта на предметное стекло и помещают под микроскоп. Для крупных бабочек может использоваться стекло с лункой.

Препарирование брюшка самца рекомендуется начинать со впрыскивания струи 10% спирта в брюшную полость с помощью шприца, чтобы очистить ее от остатков мацерированных тканей и выдавить гениталии. Кончик брюшка частично очищают от чешуек и волосков, осторожными движениями тонкой кисточки, а затем гениталии отделяют от брюшка путем разрезания соединительных мембран. Посторонние частицы и чешуйки на половых органах удаляют кисточкой, иглами или выщипывают пинцетом. Эдеагус вычленяют, в зависимости от вида, путем вытягивания назад, вперед или разрезания анеллуса иглой. Лишние мембранные, прикрепленные к винкулуму или тегументу, удаляются. Брюшко очищают от чешуек поперечными движениями кисточки, удерживая его пинцетом или иглой с тупым кончиком. С очень маленького брюшка чешуйки необходимо удалять по одной, отрывая отдельные чешуйки иглой. Брюшко тщательно очищают изнутри с помощью шприца и пинцета или иглы с крючком, аналогичным образом очищают сочленения гениталий. Анальную трубку выворачивают с помощью шприца иглы с крючком, а затем обрезают. Во время этого процесса загрязнённый 10% раствор спирта, в котором находятся гениталии, необходимо часто менять. Дальнейшие манипуляции зависят от конкретного вида. В целом, они должны быть направлены

на наилучшее раскрытие таксономически важных признаков рассматриваемой группы с минимальным ущербом или искажением.

Препарирование самок требует большей осторожности во время первоначального промывания полости брюшка при помощи шприца. Следует очень осторожно надавливать на поршень, чтобы избежать повреждения находящихся внутри структур сильной струёй спиртового раствора. После предварительного удаления чешуек следует отделение гениталий от брюшка. При этом может потребоваться разрезать стенку брюшка спереди от остиума. Гениталии очищают, выворачивают анальную трубку и расправляют яйцеклад, удаляют, семяприемник и остатки яйцевода. Особое внимание уделяют тому, чтобы не повредить апофизы. В чистом 10% растворе спирте копулятивную сумку перфорируют, а её содержимое вымывают легкими нажатиями иглы с тупым кончиком. Иногда затруднения может вызывать наличие сперматофоров в бурсе. Обычно это очень твердые структуры, по форме шаровидные, иногда удлиненные, палочковидные. Поэтому их необходимо удалить из сумки тела так, чтобы покровное стекло могло лежать ровно в горизонтальном положении. Для этого бурсу вскрывают спереди микроножницами и сперматофоры извлекают с помощью минутки, кончик которой крючкообразно изогнут. Этой процедуры можно избежать, используя неоплодотворённых самок. Мусор, попавший в дуктус, часто можно удалить на этом этапе, осторожно впрыскивая через отверстие 10% раствора спирта с помощью шприца. Брюшко тщательно очищают так же, как и при препарировании самца.

Препараты гениталий обычно окрашивают с целью улучшения визуального восприятия тонких, слабо склеротизованных структур как при непосредственном их изучении под микроскопом, так и для фотографирования. Чаще всего в настоящее время для окрашивания препаратов гениталий чешуекрылых используются эозин или голубой Эванса. В процессе препарирования препараты несколько раз слегка окрашивают, чтобы облегчить распознавание тонких мембранных структур. Следует избегать чрезмерного окрашивания, которое может сделать трудно различимыми некоторые структуры.

Отпрепарированные, очищенные и окрашенные гениталии помещают сначала в 50% раствор этанола. Перед тем как перенести препарат в абсолютный спирт, который сделает хитиновые структуры более жёсткими, гениталии следует расположить так, чтобы диагностические признаки были видны наилучшим образом, например, поместить их на предметное стекло, вальвы расправить, а гнатос оттянуть вентрально. После абсолютного спирта на препарат наносят «эссенцию эупарала» (растворитель эупарала), который его очищает. При этом все части препарата должны быть расположены так, чтобы их вентральная сторона была обращена вверх. Затем к гениталиям и брюшку на предметном стекле добавляют небольшую каплю Эупарала. Препарат осторожно накрывают покровным стеклом,

следя за тем, чтобы гениталии не сместились, пузырьки воздуха не застряли в брюшной полости, а эдеагус не выплыл из-под покровного стекла. Предметное стекло держат в горизонтальном положении и дают ему высохнуть либо на закрытом поддоне при комнатной температуре, либо в термостате при температуре 45°C в течение 48 часов.

Постоянный препарат гениталий на предметном стекле и соответствующий экземпляр в коллекции должны быть снабжены стандартными этикетками, позволяющими соотнести их между собой. Этикетка, подключенная на иголку под экземпляром, должна содержать тот же порядковый номер, что и этикетка на предметном стекле препарата. Желательно, чтобы она размещалась на иголке, выступая из-под расположенных выше этикеток, чтобы можно было прочитать номер препарата, не вынимая экземпляра из ящика. Этикетка на препарате, помимо порядкового номера, должна также содержать краткую информацию о месте и времени сбора экземпляра.

Изготовление постоянных препаратов гениталий — довольно трудоёмкая процедура. При необходимости изготовления большого количества препаратов, их можно хранить в глицерине. Автором для хранения препаратов используются отрезки пластиковой трубы диаметром 4–5 мм. Такая трубка входит в состав одноразовой медицинской системы для внутривенного вливания инфузионных растворов, которая свободно продаётся в аптеках и имеет невысокую стоимость. Трубка нарезается на кусочки, длиной обычно 1,2–1,5 см, в зависимости от размеров препарата, один конец запаивается, внутрь при помощи шприца вводится несколько капель глицерина и помещается препарат, после чего другой конец либо также запаивался, либо запечатывался кусочком воска или пластилина. К середине трубы приклеивается прямоугольный кусочек картона, посредством которого препарат подкальвается под насекомое. В случае более крупных экземпляров можно использовать стандартные полиэтиленовые пробирки для хранения микропрепаратов.

ВРЕДИТЕЛИ СОСНЫ И ЕЛИ

Среди чешуекрылых, гусеницы которых в условиях Беларуси развиваются на сосне обыкновенной и ели европейской, можно выделить следующие группы основных реальных или потенциальных вредителей: вредители почек и побегов, вредители хвои, вредители шишек и семян. Это деление в отдельных случаях носит условный характер, поскольку некоторые виды могут повреждать разные органы растения. Кроме того, ряд видов может развиваться как на сосне, так и на ели.

К вредителям почек и побегов сосны обыкновенной относятся 5 видов: *Retinia resinella* (L.) (побеговьюн-смолевщик), *Rhyacionia buoliana* ([Den. et Schiff.]) (побеговьюн зимующий), *Rhyacionia duplana* (Hbn.) (побеговьюн концевой), *Blastesthia turionella* (L.) (побеговьюн почковый), *Dioryctria sylvestrella* (Ratz.) (сосновая стволовая огневка). К потенциальным вредителям почек и побегов ели европейской можно отнести 2 вида: *Argyresthia bergiella* (Ratz.) (еловая почковая моль) и *Argyresthia glabratella* (Z.) (еловая почковая побеговая моль).

Вредители хвои сосны обыкновенной представлены 8 видами: *Archips oporana* (L.) (сосновая листовертка-толстушка), *Hylaea fasciaria* (L.) (пяденица красноватая), *Bupalus piniaria* (L.) (пяденица сосновая), *Macaria liturata* (Cl.) (пяденица сосновая углокрылая), *Hyloicus pinastri* (L.) (брежник сосновый), *Lymantria monacha* (L.) (монашенка), *Panolis flammea* ([Den. et Schiff.]) (сосновая совка). В качестве вредителей хвои ели европейской отмечены 2 вида: *Chionodes electella* (Z.) (еловая минирующая моль) и *Epinotia tedella* (Cl.) (еловая листовертка-иглоед).

Вредители шишек и семян сосны обыкновенной представлены 2 видами: *Gravitarmata margarotana* (Hein.) (шишковый побеговьюн) и *Dioryctria simplicella* Hein. (огневка-побеговьюн). К вредителям шишек и семян ели европейской относятся 8 видов: *Choristoneura diversana* (Hbn.) (разноядная листовертка), *Zeiraphera ratzeburgiana* (Saxesen) (листовертка Ратцебурга), *Cydia illutana* (H.-S.), *Cydia strobilella* (L.) (плодожорка еловая шишковая), *Dioryctria abietella* ([Den. et Schiff.]) (шишковая хвойная огневка), *Dioryctria schuetzeella* Fuchs (огневка Шютце), *Assara terebrella* (Zinck.) и *Eupithecia abietaria* (Goeze) (шишковая пяденица).

Ниже приводится систематический список перечисленных видов с описанием их диагностических признаков и особенностей биологии.

Сем. *Argyresthiidae* — аргирестииды

1. *Argyresthia glabratella* (Zeller, 1847) — еловая почковая побеговая моль (рисунок 1 – А). Размах крыльев 8–12 мм.

Биология. Гусеницы в почках и молодых побегах ели [10; 11].

2. *Argyresthia bergiella* (Ratzeburg, 1840) — еловая почковая моль (рисунок 1 – Б). Размах крыльев 8–12 мм.

Биология. Гусеницы в почках ели, повреждают также молодые побеги [10; 11].

Сем. **Gelechiidae** — выемчатокрылые моли

3. *Chionodes electella* (Zeller, 1839) — еловая минирующая (побеговая) моль (рисунок 1 – В). Размах крыльев 13,5 мм. Передние крылья серые, с тремя черными пятнами и белой наружной перевязью [12].

Биология. Имаго встречаются в июне–июле на стволах старых елей, особенно в искусственных насаждениях. Гусеницы на ели европейской и можжевельнике, минируют хвою и кору побегов [10; 12].

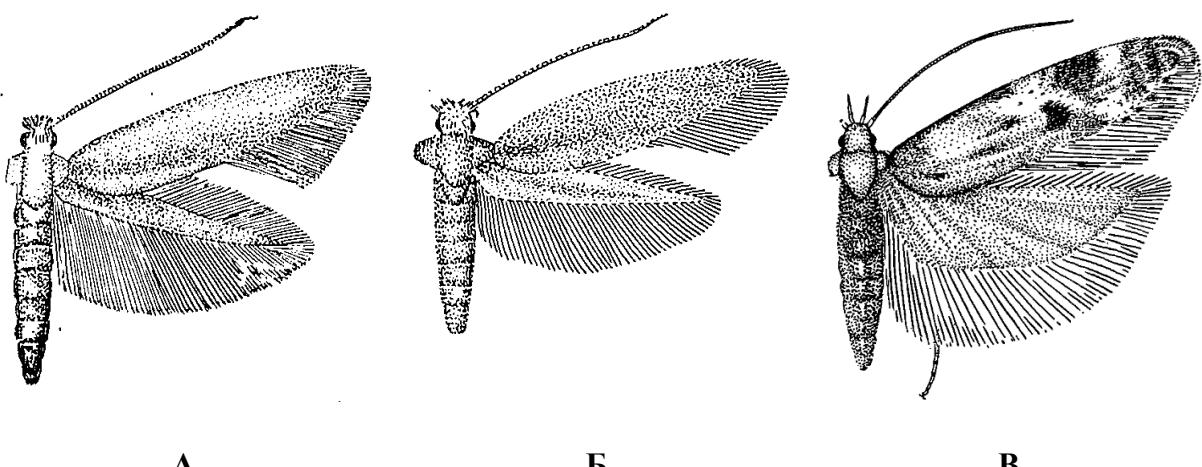


Рисунок 1. Внешний вид имаго аргирестиид и выемчатокрылых молей — вредителей ели (по [11] — А–Б и [12] — В):
А — *Argyresthia glabratella*; Б — *Argyresthia bergiella*; В — *Chionodes electella*

Сем. **Tortricidae** — листовертки

4. *Archips oporana* (Linnaeus, 1758) (= *piceana* Linnaeus, 1758) — сосновая листовертка-толстушка (листовертка еловая) (рисунок 2 – А). Размах крыльев — 24–30 мм. Костальный заворот около половины длины костального края переднего крыла. Вдоль внешнекрайнее пятно.

Биология. Гусеницы вредят сосне, ели, пихте и лиственнице. Сначала они минируют хвою, иногда внедряясь в почки и побеги, затем питаются между сплетенными иглами. Зимуют гусеницы 3-го возраста [13].

5. *Choristoneura diversana* (Hübner, [1817]) — разноядная листовертка, или листовертка-толстушка дымчатая (рисунок 2 – Б). Размах крыльев

18–20 мм. Передние крылья желтовато-серые, с решетчатым красновато-коричневым рисунком, задние — коричневато-серые [13].

Биология. Полифаг, гусеницы развиваются на древесных, кустарниковых и травянистых растениях различных семейств. Отмечалось повреждение шишек ели и лиственницы в лесах Хабаровского края, ели в ботанических садах и парках Украины. Лёт имаго — в июне. Самки откладывают яйца на веточках ели. Перезимовавшие гусеницы в конце апреля — начале мая внедряются в распускающиеся женские стробилы, быстро растут и к концу цветения ели успевают основательно их повредить. Здесь гусеницы прокладывают спиральный ход, который начинается у основания стробила, повреждают чешуйки и частично стержень, после чего рост стробила прекращается. Вследствие этого молодые шишки искривляются и усыхают. Гусеницы старшего возраста могут переползать из одной шишки в другую. В конце мая гусеницы покидают шишки и уходят на окукливание в подстилку. Реже куколки располагаются на дереве в щелях и трещинах коры, в развилках веточек или в опавших поврежденных шишках. Стадия куколки длится 10–12 дней [14].

6. *Epinotia tedella* (Clerck, 1759) — еловая листовертка-иглоед (рисунок 2 – В). Размах крыльев 10–12 мм. Прикорневое поле серое, пересеченное поперечно узкой белой полоской, распадающейся иногда на отдельные пятна [13].

Биология. Имаго встречаются с начала июня до конца июля. Пик лёта приходится на вторую половину июня. Гусеницы сначала минируют хвою, затем живут в трубках из сплетенных хвоинок пихты и ели. Зимуют гусеницы [10; 13].

7. *Zeiraphera ratzeburgiana* (Saxesen, 1840) — листовертка Ратцебурга (рисунок 2 – Г). Размах крыльев 11–14,5 мм. Передние крылья светло-коричневые, с чередующимися светлыми и более темными полосами, срединная поперечная перевязь сужена посередине; апикальное пятно отсутствует или слабо различимо пятном, у заднего края имеется более светлое треугольное пятно. Задние крылья пепельно-серые со светлой бахромой [13].

Биология. Лёт имаго обычно начинается в третьей декаде июня и длится 1–2 недели. Яйца зимуют. Гусеницы появляются в мае одновременно с началом сброса почечных чешуй и ростом листовых и генеративных почек. Отродившаяся гусеница вгрызается внутрь листовой почки и выедает ее изнутри. Если яйцо отложено на цветочную почку, то гусеница подгрызает ее основание и питается между семенными чешуями, оставляя кучки мелких бурых экскрементов. Питание гусеницы продолжается 20–25 дней, и за это время она проходит пять возрастов. В середине июня гусеницы уходят в подстилку и окукливаются в паутинных коконах

на небольшой глубине. Бабочки вылетают через 2– недели. В естественных насадениях не наносит значительного ущерба урожаю семян, поскольку яйца откладываются как на генеративные, так и на вегетативные почки, без особого предпочтения тех или иных. Но на семенных участках, особенно при слабом и среднем урожае, повреждается до 30–50% женских стробил. Стробилы усыхают быстро при наличии малейшего повреждения гусеницей. Иногда усыхание стробил относят на счет поздневесенних заморозков, что легко определить по наличию или отсутствию экскрементов гусеницы [14].

8. *Retinia resinella* (Linnaeus, 1758) — побеговьюн-смолевщик (смолевица) (рисунок 2 – Д). Размах крыльев 14–20 мм. Передние крылья с широкой свинцово-блестящей, разорванной на отдельные пятна срединной поперечной перевязью и многочисленными блестящими точками и пятнышками во внешнем поле. Ширина этой перевязи больше поперечника спинки [13].

Биология. Молодые гусеницы питаются на сосне обыкновенной. Сначала в основании хвои, затем под корой у основания боковых побегов в галлообразном смолистом наплыве, внутри которого выгрызает полость. Повреждает как молодые сосенки, так и зрелый древостой. Обычно зимуют дважды, так как развиваются 2 года. Весной оккукливается и из куколки вылетает бабочка. Часто в таких наплывах остаются торчать экзуции куколок. После того, как такую «камеру» покидает побеговьюн, в ней нередко поселяются гусеницы листовертки *Cydia cosmophorana* (Treitschke, 1835), также питающиеся побегом сосны [13; 15].

9. *Rhyacionia buoliana* ([Denis et Schiffermüller], 1775) — побеговьюн зимующий (рыжий) (рисунок 2 – Е). Размах крыльев 18–24 мм. Во внешнем поле переднего крыла краевая серебристо-блестящая линия тянется отступя 2–3 мм от внешнего края [13].

Биология. Обычно повреждают молодые (чаще 10–12-летние) сосны (*Pinus sylvestris*, *P. eldarica*, *P. hamata*, *P. montana*, *P. maritima* и др.) Лёт бабочек происходит в июне — июле. Отрождающиеся летом гусеницы внедряются в боковые почки молодых вершинных побегов, где остаются на зимовку под смоляными натеками. Весной они повреждают молодые побеги, в которых прокладывают ходы от основания к вершине. Поврежденные побеги усыхают [13; 15].

10. *Rhyacionia duplana* (Hübner, 1813) — побеговьюн концевой, или летний (рисунок 2 – Ж). Размах крыльев 12–17,5 мм. Передние крылья сиро-бурые или черно-бурые, в срединном поле с 2 поперечными свинцово-серыми полосками [13].

Биология. Сильно повреждает молодые посадки сосны. Лёт бабочек происходит рано весной в апреле — мае. Появившиеся в мае гусеницы выедают внутри майские побеги сосны, которые сгибаются и часто засыхают. Одна гусеница повреждает несколько побегов. В середине июня гусеницы переходят в прикомлевую часть деревцев, где они оккукливаются [15].

11. *Blastesthia turionella* (Linnaeus, 1758) — побеговьюн почковый (хвоевертка срединной почки) (рисунок 2 – 3). Размах крыльев 13,5–20 мм. Срединная поперечная перевязь передних крыльев в дорсальной области обычно шире спинки. Задние крылья осветлены в прикорневой половине [13].

Биология. Чаще всего вредит в посадках сосны в возрасте 4–10 лет. Бабочки летают в июне, иногда в конце мая. Яйца откладываются на среднюю почку верхушечного побега. В конце июня — начале июля начинается отрождение гусениц. Гусеница внедряется в срединную почку, выедает ее и здесь же зимует. Весной гусеница продолжает питаться и оккукливается. Поврежденные почки отмирают. Могут повреждаться и боковые почки. В этом случае на месте повреждений развиваются многочисленные побеги из пазушных почек и поврежденные деревца приобретают метлообразную форму [15].

12. *Gravitarmata margarotana* (Heinemann, 1863) — шишковый побеговьюн (рисунок 2 – И). Размах крыльев 17–20 мм. Основной фон передних крыльев красновато-серый, рисунок пестрый, образуемый желтовато-желтыми полосами и пятнами с черным окаймлением на сером с розоватым отливом фоне. Прикорневое поле темно-серое с двумя четкими поперечными ломаными линиями из черных и рыжих чешуек, четко ограничено третьей ржаво-коричневой линией с черным обрамлением перевязью. Средняя часть крыла не имеет правильного рисунка. Рыжие полосы, преимущественно с черным обрамлением, перемежаются с широкими полосами и пятнами. По границам участков серого цвета примешивается значительная доля белых чешуек. В вершинной части крыла хорошо видны два двойных белых штриха. Темно-серая маргинальная линия прерывается двумя апикальными штрихами. Бахромка светлая, серовато-бурая. Задние крылья коричнево-бурые, несколько темнее к наружному краю. Бахромка двухрядная: короткая — бурая, а длинная — светлая. Голова и нередко передняя часть спинки желто-рыжего цвета. Остальная часть груди и брюшко — буровато-серые [14].

Биология. Лёт имаго — одновременно с цветением сосны, в середине мая — начале июня и длится 10–12 дней. Самки откладывают яйца у основания почек и на шишки одиночно или группами до 5 шт. В конце июня в шишках присутствуют только гусеницы IV–V, а в конце июля — только V возраста. Гусеницы покидают шишки во второй половине лета, после чего сразу завиваются в подстилке пленчатый кокон и оккукливаются. На Дальнем Востоке России повреждает шишки кедра, пихты и ели. В европейской части

ареала развивается только на сосне обыкновенной, повреждая от 15–31% (в Прибалтике) до 55% (в Брянской обл.) шишек. Встречается преимущественно в молодняках, что делает его потенциально опасным для лесосеменного хозяйства. Может повреждать шишки сосны густоцветной, веймутовой, Банкса. В шишке сосны обыкновенной обычно развивается 1 гусеница, очень редко 2–3. Гусеницы выедают чешуйки и семена, проделывая спиральный ход вокруг стержня. Характер повреждения сходен с таковым у шишковой огневки. На поверхности шишки часто видны кучки коричневых экскрементов. Поврежденные шишки быстро усыхают и опадают [14].

13. *Cydia illutana* (Herrich-Schäffer, 1851) — лиственничная шишковая листовертка, или листовертка чешуй (рисунок 3 – А). Размах крыльев 12–13 мм. Передние крылья темно-оливково-коричневые со светлыми короткими поперечными штрихами по переднему краю, лишь два из которых почти доходят до заднего края. В середине крыла ближе к его основанию имеется свинцово-белая V-образная перевязь (дорсальное пятно), упирающаяся вилкой в задний край крыла. Ближе к боковому краю переднего крыла располагаются две поперечные тонко изогнутые полоски светлой окраски. В состоянии покоя, в типичном крышеобразном положении штрихи образуют яркое белое поперечное пятно, хорошо заметное на темном фоне крыльев. Боковой край крыла имеет черную кайму и светлую бахрому. Задние крылья оливково-коричневые [13; 14].

Биология. Лёт имаго растянут и может в зависимости от погодных условий происходить с конца мая до второй декады июня. Обычно длится около двух недель. Яйца откладываются под неплотно сомкнутые чешуи сформировавшихся шишек ели и лиственницы. Отродившаяся гусеница выедает на внутренней стороне чешуйки небольшую площадку и по мере роста расширяет ее. Взрослые гусеницы повреждают чешуи и семена, прогрызая шишки и иногда выбрасывая на поверхность кучки экскрементов. Обычно же экскременты остаются внутри шишек, и заметить повреждение снаружи довольно трудно. При совместном произрастании ели и лиственницы в неурожайные для одной из пород годы бабочки заселяют шишки той, которая дала урожай. Однако, как правило, шишки лиственницы заселяются более интенсивно. Гусеницы питаются до конца июля — начала августа, после чего уходят в подстилку, где на небольшой глубине зимуют в полупрозрачном паутинном коконе. Окуклиивание происходит после зимовки. Гусеницы развиваются в шишках ели европейской и лиственницы сибирской. Заселяет шишки лиственницы более интенсивно, чем ели, на которой обычно повреждается не более 3–5% шишек, в то время как шишки лиственницы в ряде случаев оказываются поврежденными на 15–25%. Одна гусеница повреждает в шишке до 25% семян, усугубляя повреждение шишек личинками цветочных мух, так как ее развитие продолжается почти на месяц дольше. Гусеницы в шишках различных хвойных (пихта, ель, лиственница), а также в галлах хермесов на ели [14].

14. *Cydia strobilella* (Linnaeus, 1758) — плодожорка еловая шишковая. Размах крыльев 10–15 мм (рисунок 3 – Б). Передние крылья оливково-бурые с семью поперечными серебристыми штрихами, три из которых пересекают крыло. Срединная поперечная перевязь довольно широкая, раздвоенная, тускло-металлически блестящая. Самцы отличаются от самок строением последних сегментов брюшка и величиной усиков: у самки усики короче половины переднего края крыла, у самца — длиннее.

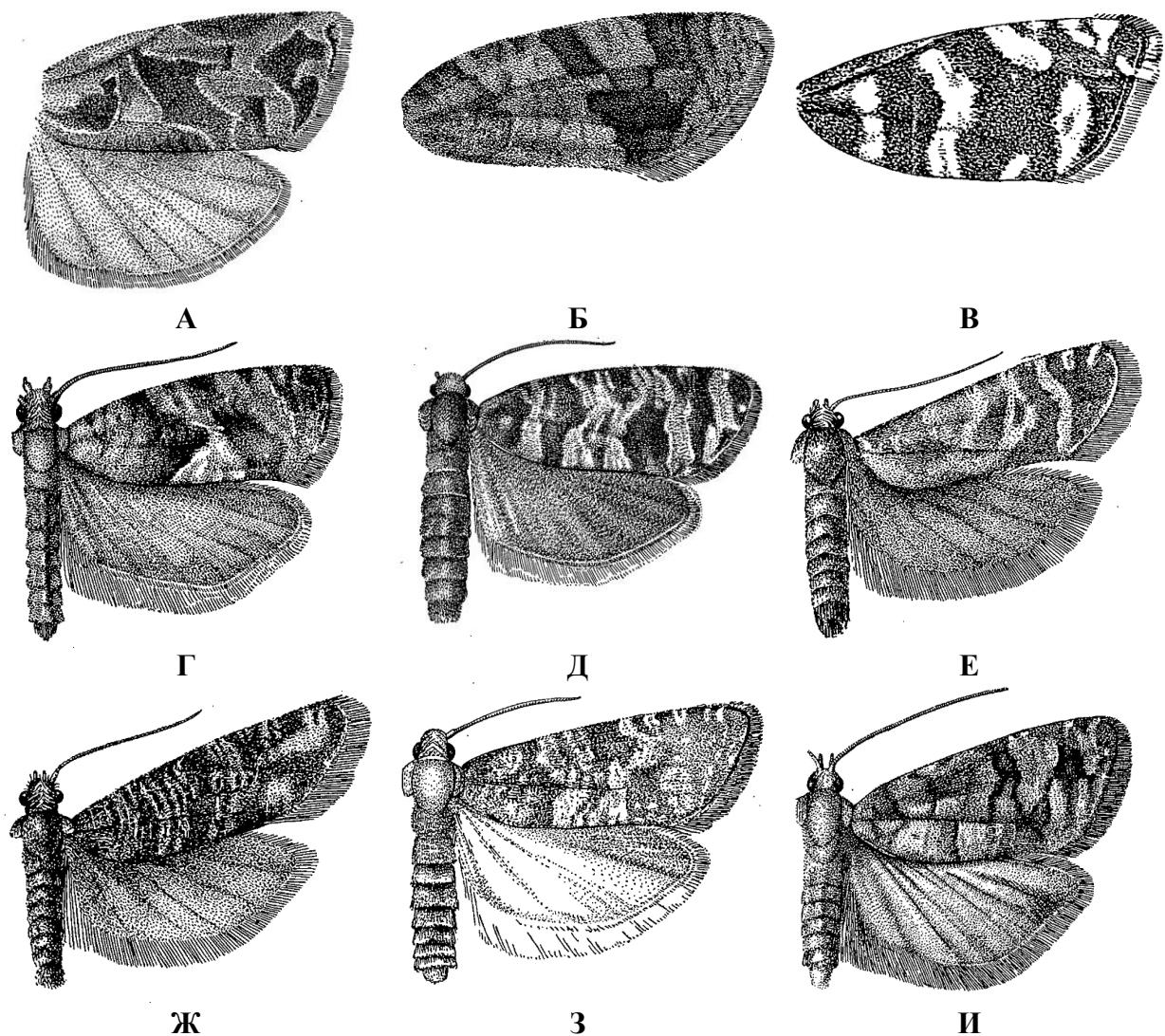


Рисунок 2. Внешний вид имаго листоверток —

вредителей сосны и ели (по [13]):

А — *Archips oporana*; Б — *Choristoneura diversana*; В — *Epinotia tedella*; Г — *Zeiraphera ratzeburgiana*; Д — *Retinia resinella*; Е — *Rhyacionia buoliana*; Ж — *Rhyacionia duplana*; З — *Blastesthia turionella*; И — *Gravitarmata margarotana*

Биология. Все развитие — от яйца до куколки — проходит в шишке. Лёт имаго синхронизирован с периодом пыления ели и оплодотворения семяпочек, обычно занимает две недели. Яйца откладывают поодиночке, очень редко группами по 2–3 штуки на нижнюю поверхность чешуй, у ели европейской и сибирской, обычно, ближе к стержню. При большом урожае в шишку откладывается до 2–3, при плохом — до 90–120 яиц. При большой заселенности уже через две недели после начала питания гусеницы настолько сильно повреждают шишку, что она усыхает и находящееся в ней гусеницы погибают, не успев закончить развитие. Гусеница зимует в стержне шишк или в основании одревесневшей чешуйки; оккуливается после зимовки в конце апреля — начале мая. Часть гусениц может при этом оставаться в состоянии диапаузы в течение всего лета и следующей (а иногда и еще одной) зимы. Это явление связано с динамикой семяношения ели и направлено на переживание неурожайных лет. Фаза куколки продолжается около 12–14 дней. Генерация одногодичная, однако часть поколения развивается по двух- и даже трехлетнему циклу. В пределах ареала развивается на ели европейской, сибирской, аянской и корейской. В урожайные годы листовертка заселяет 50–75% шишек, а в годы со средним и слабым урожаем — 100%. При сохранении в шишке 2–3 здоровых гусениц теряется 30% семян. В результате средние суммарные потери составляют 25% семян, а в годы со средним урожаем они достигают 60% [13; 14].

Сем. Pyralidae — настоящие огневки

15. *Dioryctria abietella* (Denis et Schiffermüller, 1775) — шишковая хвойная огневка (рисунок 3 – В). Размах крыльев 29–35 мм. Дискальное пятно лежит ближе к наружной поперечной перевязи и обычно окаймлено темными чешуйками со стороны корня крыла [16].

Биология. Гусеницы питаются семенами и основаниями чешуек шишек, а также вершинными побегами хвойных: различных видов ели (*Picea*), пихты (*Abies*), сосны (*Pinus*), реже — лиственницы (*Larix*) [17]. В условиях Беларуси встречается в различных биотопах с участием сосны и ели: хвойных и смешанных лесах, на зарастающих сосновой суходольных лугах и пустошах. Лёт имаго происходит с начала июня до середины сентября [18], после закрытия чешуй шишек ели и лиственницы. Отдельные экземпляры отмечались в конце мая и середине октября. Яйца откладываются поодиночке, реже парами, под чешуи, сравнительно недалеко от поверхности шишк. В европейской части ареала заселяет от 0,5 до 25% шишек ели европейской. Значительно чаще повреждаются шишк, в которых питались личинки еловой шишковой мухи. Число яиц на шишку может достигать 7–8 штук. Одна гусеница в шишке ели уничтожает 15–25% семян, а две — до 50%. Стадия яйца занимает 7–10 дней. Гусеница при развитии проходит пять возрастов. В первом возрасте она проделывает в шишках ели на внутренней стороне чешуи маленькую минообразную полость, от которой начинается спиральный ход вокруг стержня, постепенно

расширяющийся в направлении к вершине шишки. Сначала в чешуйках проделываются сквозные отверстия, а по мере роста гусениц поврежденные чешуи приобретают характерную якореобразную форму. Поскольку ход залегает на некотором расстоянии от стержня, семена повреждаются не полностью. В шишках кедра, сосны обыкновенной, кедровой и лиственницы ход сразу направляется вглубь, при этом гусеница выгрызает неправильной формы широкие полости, забитые экскрементами, которые выбрасываются наружу в виде округлых кучек. При питании на ели европейской и сибирской, пихте сибирской, различных видах лиственницы гусеницы заканчивают развитие в конце августа — начале сентября и уходят в подстилку, где зимуют в коконе на глубине 3–5 см. Окуклиивание происходит в мае следующего года. Стадия куколки длится примерно 20 дней. На Дальнем Востоке России, при питании в шишках кедровой сосны корейской, часть гусениц заканчивают развитие уже в конце июля, и в первой половине августа появляются бабочки, которые приступают к откладке яиц. Вышедшие из них гусеницы успевают закончить развитие в начале сентября, одновременно с гусеницами, питавшимися в шишках ели и пихты. Таким образом, часть популяции, развивающейся на кедровой сосне при благоприятных условиях, дает два поколения. Очевидно, ускоренное развитие обусловлено высокой питательной ценностью кедровых шишек [14].

16. *Dioryctria schuetzeella* Fuchs, 1899 — огневка Шютце (рисунок 3 – Г). Размах крыльев 24–27 мм. Передние крылья желтовато-бурые, с чисто-белыми поперечными перевязями; срединное поле часто темнее прикорневого и предвершинного полей, дискальное пятно белое [16].

Биология. Лёт имаго отмечен с середины июня до середины июля. В Беларуси обнаружен в ельниках и смешанных лесах с участием ели [18]. Яйца откладывают в основания листовых и генеративных почек. Вскоре из яиц выходят гусеницы, которые остаются зимовать среди почечных чешуй. Дальнейшее питание гусениц начинается в первой половине мая или несколько позднее, одновременно со сбросом генеративными почками почечных чешуй. Гусеницы подгрызают основания хвоинок или семенные чешуи стробила, стягивая иногда вместе несколько молодых побегов и образуя подобие домика. Взрослая гусеница может переходить с генеративных почек на листовые и обратно, иногда внедряется в сердцевину побега. Если гусеница старшего возраста докармливается на сформировавшейся молодой шишке, то она прогрызает вдоль стержня сквозь чешуи прямой широкий ход. Подгрызенные сбоку шишки искривляются. Гусеницы окукливаются обычно в местах питания, реже в подстилке. Бабочки выходят через 2 недели [14].

17. *Dioryctria simplicella* Heinemann, 1865 (= *mutatella* Fuchs; = *pinetella* Rodzjanko) — огневка-побеговьюн (рисунок 3 – Д). Размах крыльев 20–25 мм. На переднем крыле близ его заднего края слабо выделяющееся на общем фоне зеленовато-серое пятно; дискальное пятно также неотчетливое [16].

Биология. Развивается на сосне *Pinus sylvestris*. В силу значительного внешнего сходства с имаго *D. abietella*, нельзя исключать, что большинство указаний о повреждении этим видом сосновых шишек в действительности относится к *D. simplicella*. В Беларуси обнаружен в сосновках и смешанных лесах с участием сосны. Лёт имаго отмечен с начала июня до середины сентября [18]. Яйца откладываются на хвою вблизи шишек, а также непосредственно на оплодотворенные шишечки (озимь). Гусеницы отрождаются после зимовки и вгрызаются в молодые растущие шишки, питаясь в них аналогично предыдущему виду. Повреждения побегов, листовых почек или хвои не наблюдались. Гусеницы заканчивают развитие к середине июня и оккукливаются в шишках. Часть гусениц диапаузирует. Стадия куколки длится около 2 недель. Иногда гусеницы оккукливаются в подстилке [14]. По другим данным гусеницы питаются также однолетними побегами и почками [19].

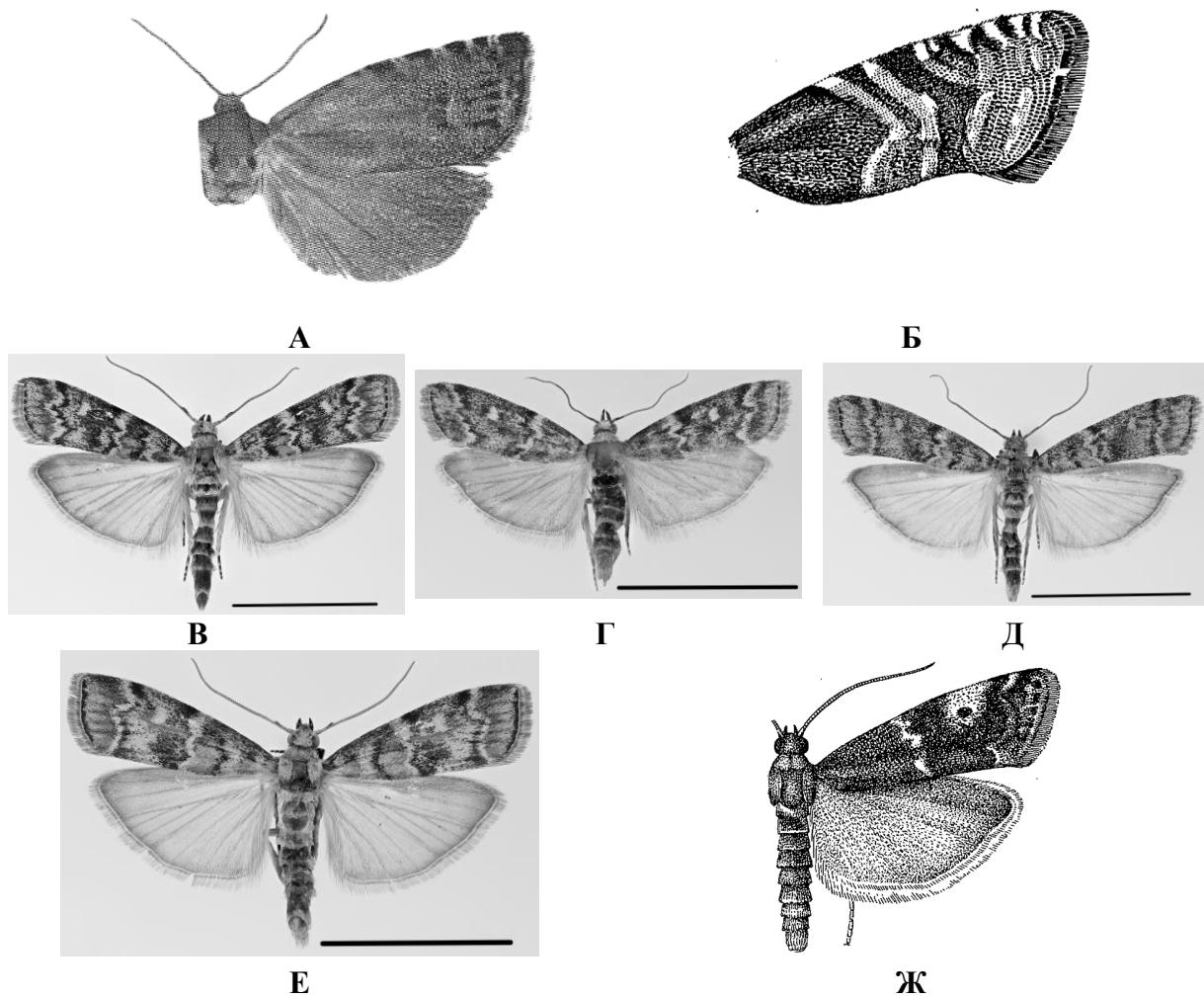


Рисунок 3. Внешний вид имаго листоверток и огневок — вредителей сосны и ели (По [20] — А, [13] — Б, ориг. — В–Е, [16] — Ж): А — *Cydia illutana*; Б — *Cydia strobilella*; В — *Dioryctria abietella*; Г — *Dioryctria schuetzeella*; Д — *Dioryctria simplicella*; Е — *Dioryctria sylvestrella*; Ж — *Assara terebrella*

18. *Dioryctria sylvestrella* (Ratzeburg, 1840) (= *splendidella* H.-S.) — сосновая стволовая огневка (рисунок 3 – Е). Размах крыльев 30–36 мм. Дискальное пятно лежит посередине между внутренней и наружной поперечными перевязями и всегда окаймлено темными чешуйками со стороны вершины крыла, иногда также и со стороны корня [16].

Биология. Гусеницы в смолоточащих участках под корой стволов и ветвей сосны (*Pinus*), реже — ели (*Picea*) [17]. В Беларуси встречается в хвойных и смешанных лесах с участием сосны и ели. Лёт имаго отмечен с конца июня до начала сентября [18].

19. *Assara terebrella* (Zincken, 1818) (рисунок 3 – Ж). Размах крыльев 12–20 мм. Передние крылья черновато-коричневые, со слабым жирным блеском и двумя зубчатыми белыми поперечными перевязями, между которыми на костальном крае расположены большие беловатые пятна [16].

Биология. Имаго встречаются в июне–августе. Гусеницы живут в шишках ели и сосны [16]. Часть гусениц заканчивает питание уже в июне и к концу месяца дает бабочек. Остальные развиваются медленно, диапаузируют, оккуклившись либо осенью, либо ранней весной через год. Окукливание происходит в шишке, среди экскрементов. При питании в стробилах гусеница проделывает довольно широкий ход вдоль стержня, выстилая его плотным слоем серой паутины. Если же она питается в сформировавшейся шишке, то ткани выедаются беспорядочно, остатки стягиваются паутиной, так что нередко шишка снаружи кажется здоровой, хотя и изменяется в цвете. В руках такая шишка рассыпается. Стадия куколки длится 12–18 дней. В одной шишке могут питаться до 3–5 гусениц, часто разного возраста. Ущерб от этого вида обычно незначителен [14].

Сем. **Geometridae** — пяденицы

20. *Hylaea fasciaria* (Linnaeus, 1758) — пяденица красноватая (изменчивая хвойная пяденица) (рисунок 4 – А). Размах крыльев самцов 27–35 мм, самок — 34–39 мм. Окраска крыльев варьирует от красновато-коричневого до зеленого. Рисунок на передних крыльях в виде двух поперечных медиальных линий, на задних крыльях линия одна. Их ширина и цвет также изменчивы, у красновато-коричневых экземпляров они часто слабо выделяются, почти одного цвета с крыльями, серые или голубовато-серые. У зеленых экземпляров медиальные линии обычно белые. Усики самца перистые, самки — нитевидные [21].

Биология. Лёт имаго — в мае — июле. Гусеницы питаются до октября хвоей сосны обыкновенной, также в пределах ареала отмечено питание на ели европейской, пихте белой и лиственнице [21]. Зимует гусеница. Окукливание происходит весной. Вспышек массового размножения в условиях Беларуси не отмечалось [15].

21. *Bupalus piniaria* (Linnaeus, 1758) — сосновая пяденица (рисунок 4 – Б). Размах крыльев 30–35 мм. Крылья самца темно-желтые, с широкой темно-коричневой каймой и пятнами. Самка более одноцветная, от желтого до коричневого на верхних крыльях с немного более темными поперечными полосами. С нижней стороны передние крылья у обоих полов оранжево-коричневые, задние — светло-коричневые с мраморным рисунком и белой продольной полосой. Бахромка шашечная, из чередующихся участков белых и темно-коричневых волосков. Усики самца перистые, самки — нитевидные.

Биология. Лёт имаго начинается в конце мая, пик его приходится на вторую половину июня. Яйца откладываются на старые хвоинки сосен по 7–30 шт., почти всегда в верхней и средней частях кроны. Гусеницы выходят из яиц через 3–4 недели, питание длится до октября, после чего спускаются на землю и оккукливаются в подстилке. Зимует куколка. Серезный вредитель сосны [15].

22. *Macaria liturata* (Clerck, 1759) — углокрылая сосновая пяденица (рисунок 4 – В). Размах крыльев 24–32 мм. Субтерминальная перевязь буро-желтая, расширенная на костальном крае. Терминальное поле коричневое, темнее базального и медиального полей, на костальном крае серое. Медиальные линии узкие, черноватые, на косте расширены. Субтерминальная линия на косте имеется, узкая, черноватая, в других местах слабо заметна. Терминальная линия узкая, непрерывная. Край переднего крыла слабо вогнутый ниже вершины. Край заднего крыла на M_3 немного удлинен. Дискальные пятна мелкие, более четкие на задних крыльях. Усики у самца гребенчатые, у самки нитевидные [21].

Биология. Лёт имаго — в мае — июле. Часто встречаются в значительном количестве. Гусеницы питаются до октября хвойой сосны обыкновенной [15]. Также в пределах ареала отмечено питание на ели европейской и пихте белой [21]. Куколки зимуют у поверхности почвы в земляных колыбельках, не образуя кокона [15].

23. *Eupithecia abietaria* (Goeze, 1781) (= *strobilata* Borkhausen, 1794) — шишковая пяденица (рисунок 4 – Г). Размах крыльев 23–25 мм, у мелких экземпляров — 16–18 мм. Передние крылья почти треугольные, окраска варьирует от светло-серой до темно-серой. Вдоль бокового края переднего крыла проходит белая зубчатая линия, а непосредственно по краю — тонкий черный пунктир. У костального края имеются 2 крупных темных пятна, почти треугольной формы, причем внутреннее более крупное. От наружного пятна отходит ряд довольно крупных черных точек, образующих несплошную ломаную линию [14].

Биология. В пределах ареала развивается в шишках ели европейской, сибирской, аянской, кавказской, лиственницы сибирской, а в Прибайкалье,

по некоторым данным — и кедровой сосны. Может заселять до 10–25% шишек. Единственная гусеница в шишке может уничтожить до 40–50% семян, а две–три — до 85–90%. При этом суммарная потеря семян в насаждении может составлять 15–20%. Лёт происходит, как правило, во второй половине июня, после завершения формирования шишек ели, в среднем через 12–15 дней после лёта еловой шишковой листовертки. Самка откладывает яйца поодиночке или группами по 2–6 шт. обычно у края чешуй, которые неплотно сомкнуты. Нередко бабочка засовывает их довольно близко к стержню. Через 2–3 дня появляются гусеницы, которые сразу вгрызаются в ткани чешуй. Сначала гусеница выедает на нижней поверхности чешуйки небольшую миообразную полость, которую постепенно расширяет, прогрызая чешуйку насквозь. После этого она делает вокруг стержня шишки в непосредственной близости от него спиральный ход через чешуи и в IV—V возрастах почти полностью съедает основания чешуй вместе с семенами. Иногда наблюдается усыхание шишки в нижней ее части. На поверхности хорошо видны кучки коричневых экскрементов, имеющие размеры крупной горошины. Гусеницы заканчивают питание во второй половине августа и к началу сентября покидают шишки, уходя в подстилку для коконирования и окуклиивания. Зимует куколка. До 10–15% куколок могут оставаться в диапаузе до следующего года [14].

Сем. *Lasiocampidae* — коконопряды

24. *Dendrolimus pini* (Linnaeus, 1758) — сосновый коконопряд (рисунок 4 – Д). Передние крылья узкие, с зубчатыми или лунчатыми медиальными перевязями, белым округлым дискальным пятном, часто сопровожденным продольным темно-серым штрихом; задние крылья темные коричневато-серые без рисунка. Основной цвет крыльев от пепельно-серого до темно-коричневого, более типичен темно-серый с легким сизоватым оттенком; базальная и постмедиальная зоны обычно выделены коричневыми чешуйками [25].

Биология. Лёт имаго в июне — июле, в ночное время. Яйца откладываются на хвою, ветви, реже на стволы сосен. В конце сентября — октябре гусеницы 3-го возраста спускаются на землю, где зимуют в подстилке, под мхом, частично в минеральном слое почвы. Весной они снова поднимаются в крону, где продолжают питание. Помимо старой, могут обедать и молодую хвою, майские побеги, почки и даже кору прошлогодних побегов. Окуклиивание может происходить среди хвоинок, на ветках или стволах сосен. В условиях Беларуси дает одно поколение в году. При массовом размножении в случае сплошного обедания почек и хвои, особенно если оно сопровождается заражением стволовыми вредителями, может происходить усыхание насаждений. Отмечалось также питание на ели и лиственнице [15].

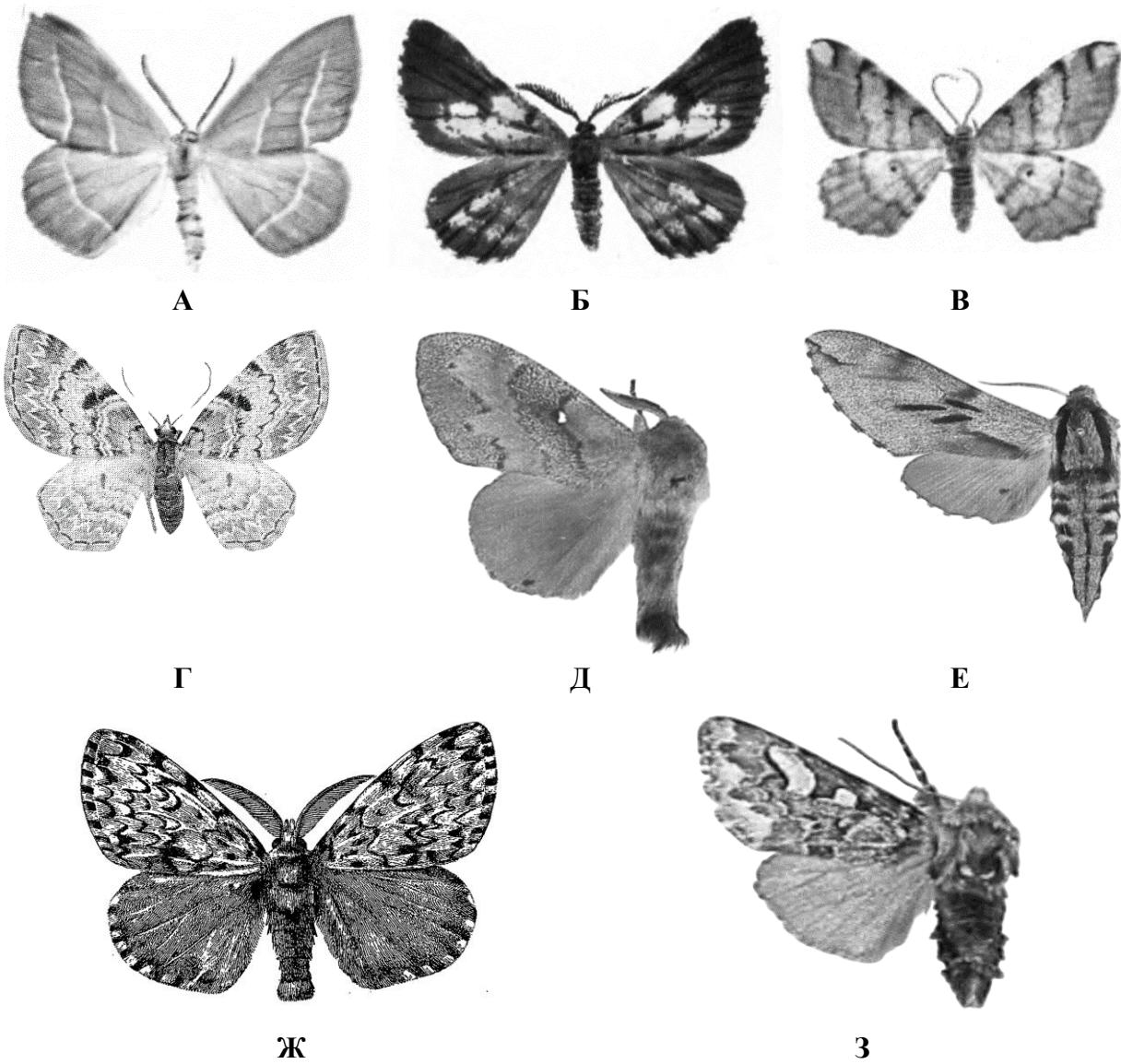


Рисунок 4. Внешний вид имаго пядениц, коконопрядов, бражников, эребид и совок — вредителей сосны и ели
(По [22] — А–В, Д, Е, 3, [23] — Г, [24] — Ж):

А — *Hylaea fasciaria*; Б — *Bupalus piniaria*; В — *Macaria liturata*;
Г — *Eupithecia abietaria*; Д — *Dendrolimus pini*; Е — *Hyloicus pinastri*;
Ж — *Lymantria monacha*; 3 — *Panolis flammea*

Сем. Sphingidae — бражники

25. *Hyloicus pinastri* (Linnaeus, 1758) — сосновый бражник (рисунок 4 – Е). Передние крылья характерной для бражников формы, удлиненные с приостренной вершиной; окраска крыльев пепельно-серая, иногда с коричневатым оттенком; рисунок в виде медиальных поперечных темных перевязей, с несколькими (обычно тремя) короткими продольными черными штрихами. Задние крылья без рисунка, коричнево-бурые, обычно

светлее у основания. Бахромка крыльев шашечная, из чередующихся из чередующихся участков белых и бурых, либо черных волосков. Грудь серая, с широкой черной каймой по краю, которая снаружи сопровождается узкой полосой из волосков белого цвета. Брюшко с рисунком из светлых и темных колец [26].

Биология. Лёт имаго в июне — июле, в сумерках и в ночное время. Гусеницы питаются хвоей сосны, реже ели. Зимует куколка. Вспышек масштабного размножения в условиях Беларуси не отмечалось [15].

Сем. *Erebidae* — эребиды

26. *Lymantria monacha* (Linnaeus, 1758) — шелкопряд-монашенка (рисунок 4 – Ж). Размах крыльев самцов 40–45 мм, самок — 50–55 мм. Передние крылья, голова и грудь белые с черным резким рисунком в виде извилистых линий, бахрома шашечная — белая и черная; задние крылья однотонные серые, несколько затемненные по внешнему краю; бахрома шашечная — белая и серая; ноги белые с черными колечками и пестринами, покрыты длинными пушистыми волосками; брюшко серое и черное с розоватыми или розовыми волосками; бахрома крыльев шашечная; самка более светлой окраски с сильно растушеванным рисунком; брюшко самки розовое с черными полосами, несколько крупнее. Усики самца перистые, самки — нитевидные [24].

Биология. Полифаг, повреждает как хвойные, так и лиственные породы, преимущественно ель и сосну. Наиболее существенный ущерб наносит сосновым лесам. Лёт имаго в июле — августе. Яйцекладки размещаются в щелях и под чешуйками коры ствола сосны, обычно на высоте до 50 см от основания и содержат от 7 до 300 яиц. Гусеницы выходят из яиц во второй половине мая. В младших возрастах могут расселяться при помощи ветра на значительные расстояния благодаря наличию специальных волосков — аэрофоров. При оптимальных температурах (21—28 °C) стадия гусеницы длится 1,5 месяца. За это время самцы линяют 4, а самки — 5 раз. Гусеницы младших возрастов кормятся мужскими соцветиями сосны и молодыми хвоинками. В 3 возрасте гусеницы начинают питаться старой хвоей. За все время питания гусеница съедает от 7 до 10 г сосновой хвои, при этом образуется более 1 г огрызков, которые падают на землю. Окуплование происходит во второй половине июня. Куколки располагаются в легком коконе между хвоинками, в трещинах и щелях коры, других укромных местах. [15].

Сем. *Noctuidae* — совки

27. *Panolis flammea* ([Denis et Schiffermüller], 1775) — сосновая совка (рисунок 4 – 3). Размах крыльев 30–40 мм. Грудь и передние крылья частично блестящие, оранжево-коричневые или красновато-коричневые (иногда серовато-коричневые, темно-серые или черноватые) с молочно-белыми или

бледно-бело-охристыми пятнами. Наиболее заметным элементом рисунка является крупное, серповидно-полулунное, обычно полностью белое, почковидное пятно, простирающееся до нижнего края субкостальной жилки. Детали рисунка передних и равномерно темно-коричневый цвет задних крыльев довольно постоянны, несмотря на сильно изменчивый основной цвет переднего крыла [27].

Биология. Лёт имаго с конца марта до конца мая, в сумерках и в ночное время. Яйца окладываются на нижнюю сторону хвои цепочкой от 4 до 25 шт. Их развитие длится до 3 недель. После отрождения гусеницы питаются молодой хвойей майских побегов, в средних и старших возрастах они поедают старую хвоя, объедая ее до коротких огрызков. Если хвоя объедена до закладки почек, дерево может погибнуть. В конце июня — начале июля взрослые гусеницы спускаются на землю и оккукливаются в подстилке или в почве. Куколка зимует. В условиях Беларуси развивается преимущественно на сосне обыкновенной, в пределах ареала отмечено также питание на ели и других представителях хвойных [27]. В прошлом на территории Беларуси отмечались вспышки массового размножения этого вида [28].

ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ

В хвойных лесах встречается ряд редких и находящихся под угрозой исчезновения видов чешуекрылых, включенных в основные списки четвертого и пятого издания Красной книги Республики Беларусь [29; 30] с присвоением категории национальной природоохранной значимости. Гусеницы этих видов трофически не связаны непосредственно с основными лесообразующими породами хвойных лесов — сосной и елью. При этом они критически зависят от уникального сочетания абиотических и биотических условий, складывающихся, прежде всего, в спелых и перестойных сосняках и ельниках. Изображения их внешнего вида, подробное описание биологии и предпочтаемых мест обитания содержатся в Красной книге [29]. Поэтому здесь мы ограничимся только перечислением этих видов.

Сем. **Thyrididae** — окончатые мотыльки

Thyris fenestrella (Scopoli, 1763) — Окончатель мотылек (I категория национальной природоохранной значимости).

Сем. **Nymphalidae** — нимфалиды

Clossiana freija (Thunberg, 1791) — перламутровка фрейя (I категория национальной природоохранной значимости);

Clossiana thore (Hübner, 1804) — перламутровка альпийская (I категория национальной природоохранной значимости);

Clossiana frigga (Thunberg, 1791) — перламутровка фригга (I категория национальной природоохранной значимости);

Lasiontata petropolitana (Fabricius, 1787) — бархатница петербуржская (I категория национальной природоохранной значимости);

Lopinga achine (Scopoli, 1763) — бархатница ахине (III категория национальной природоохранной значимости);

Erebia aethiops (Esper, 1777) — чернушка эфиопка (II категория национальной природоохранной значимости);

Oeneis jutta (Hübner, 1806) — Бархатница ютта (IV категория национальной природоохранной значимости).

Сем. **Noctuidae** — совки

Sygrapha microgamtta (Hübner, [1823]) — металловидка микрогамма (IV категория национальной природоохранной значимости).

В приложение к пятому изданию Красной книги Республики Беларусь впервые в 2025 г. внесены 2 вида, требующие дополнительного изучения и внимания в целях профилактической охраны. Ввиду малочисленности данных об их распространении и биологии в условиях Беларуси, целесообразно привести более подробную характеристику этих видов.

Сем. **Sphingidae** — бражники

Smerinthus caecus Ménétriés, 1857 — бражник слепой (рисунок 5 – А). Размах крыльев 65–70 мм. Внешне сходен с широко распространенным по все территории Беларуси бражником глазчатым — *Smerinthus ocellatus* (Linnaeus, 1758). Но хорошо отличается от него по нескольким внешних признаков. У бражника слепого апикальный край переднего крыла между жилками R_4 и R_5 имеет выемку с темным треугольным пятном, а у глазчатого — апикальный край без выемки. Также у первого вида на переднем крыле медиальная линия почти параллельна внешнему краю, в то время как у второго — медиальная линия загибается к заднему углу, а под ней у заднего края крыла хорошо заметно обособленное широкое пятно. На заднем крыле у бражника слепого голубой ободок в глазчатом пятне состоит из двух отдельных полуколец, разделенных черным полем. У бражника глазчатого голубой ободок цельный.

Биология. Гусеницы — узкие олигофаги на Salicaceae, питаются листьями различных видов *Salix*, реже — *Populus* spp. [26]. Лёт имаго отмечен в первой половине июня. Зимует куколка. Предпочитает, вероятно, спелые и перестойные еловые леса с примесью ивы и осины. Обнаружен только на северо-востоке Беларуси (Витебский, Сенненский и Оршанский районы).

Сем. Noctuidae — совки

Victrix utovii (Eversmann, 1846) — Виктрикс Умова (рисунок 5 – Б). Размах крыльев 27–31 мм. Основной фон переднего крыла — серовато-зеленый, с вкраплениями черных чешуек, несколько темнее в средней части; базальная, переднemedиальная и постмедиальная линии черно-белые, зубчатые, с тенденцией к зигзагообразному изгибу около кости; средняя тень очень нечеткая, состоит в основном из неправильных черных чешуек; столь же нечеткая средняя полоса способствует образованию черноватой тени в нижней части средней области; субмаргинальная линия — ряд треугольных черных точек; терминальная линия черная, прерывается у жилок; круглое и почковидное пятна очерчены черным; бахрома шашечная — белая и серая. Заднее крыло беловато-серое с серым центральным пятном, узкой, зубчатой, серой срединной линией и широкой серой краевой полосой, которая не достигает конца и иногда прерывается у жилок; концевая линия тонкая, серо-коричневая; бахрома шашечная — белая и серая.

Биология. Лёт имаго отмечен с середины июня до начала июля. Зимует гусеница. Предпочитает спелые и перестойные хвойные леса, прежде всего еловые, с обилием эпифитных лишайников. Трофические связи гусениц не выяснены. В ходе опытов с экземплярами из шведской популяции, гусеницы, из предложенных им нескольких видов лишайников и мхов, погадали только лишайник *Alectoria sarmentosa*, который на территории Беларуси не встречается [31]. Предположительно, здесь они могут развиваться на близких видах из семейства Parmeliaceae, например, *Bryoria* spp. Крайне редок. Обнаружен только в Браславском и Россонском районах.



Рисунок 5. Внешний вид имаго охраняемых чешуекрылых хвойных лесов
(фото А.В. Кулака — А, ориг. — Б):
А — *Smerinthus caecus*; Б — *Victrix utovii*

ЛИТЕРАТУРА

1. Nieukerken, E.J. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758 / E.J. Nieukerken, L. Kaila, I.J. Kitching [et al.] // In: Animal Biodiversity: An Outline of Higher-Level Classification and Survey of Taxonomic Richness; Z.-Q. Zhang (ed.). — Zootaxa. — 2011. — Vol. 3148: — P. 212–221.
2. Фалькович, М.И. Введение / М.И. Фалькович, А.А. Стекольников // Определитель насекомых европейской части СССР / М.И. Фалькович, Г.С. Медведев (ред.). — Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1986. — Т. IV. Чешуекрылые, ч. 1. — С. 5–26.
3. Lepidoptera, Moths and Butterflies: in 2 volumes / ed. by N.P. Kristensen. — Berlin and New York: Walter de Gruyter GmbH & Co., 1999–2003. — Handbook of Zoology IV Arthropoda: Insecta. — Part 36. — 2 vol.
4. Brehm, G. A new LED lamp for the collection of nocturnal Lepidoptera and a spectral comparison of light-trapping lamps / G. Brehm // Nota Lepidopterologica. — 2017. — Vol. 40, iss. 1. — P. 87–108.
5. Горностаев, Г.Н. Введение в этологию насекомых-фотоксенов (лёт насекомых на искусственные источники света) / Г.Н. Горностаев // Труды Всесоюзного энтомологического общества. — 1984. — Т. 66. — С. 101–167.
6. Козлов, М.А. Ваша коллекция (сбор и изготовление зоологических коллекций). Пособие для учащихся / М.А. Козлов, Е.М. Нинбург. — М.: «Просвещение», 1971. — 160 с.
7. Голуб, В.Б. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала / В.Б. Голуб, М.Н. Цуриков, А.А. Прокин. — М.: «Товарищество научных изданий КМК», 2012. — 339 с.
8. Landry, J-F. A Technique for setting and mounting Microlepidoptera / J-F. Landry, B. Landry // Journal of the Lepidopterists' Society. — 1994. — Vol. 48, iss. 3. — P. 205–227.
9. Robinson, G.S. The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera / G.S. Robinson // Entomologist's Gazette. Vol. 27. — 1976. — P. 127–132.
10. Шулц, А.А. Чешуекрылые латвийской ССР, биологически связанные с елью (*Picea abies* (L.) Karst.) / Ель и ельники Латвии: сб. статей. — Латвийский НИИ лесохоз. проблем. — Рига: «Зинатне», 1975. — С. 123–139.
11. Гершензон, З.С. Сем. Argyresthiidae — аргирестииды / З.С. Гершензон // Определитель насекомых европейской части СССР. — Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1981. — Т. IV. Чешуекрылые, ч. 2. — С. 347–359.

12. Пискунов, В.И. Сем. Gelechiidae — выемчатокрылые моли / В.И. Пискунов // Определитель насекомых европейской части СССР. — Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1981. — Т. IV. Чешуекрылые, ч. 2. — С. 659–748.
13. Кузнецов, В.И. Сем. Tortricidae — листовертки / В.И. Кузнецов // Определитель насекомых европейской части СССР. — Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1978. — Т. IV. Чешуекрылые, ч. 1. — С. 193–680.
14. Стадницкий, Г.В. Вредители шишек и семян хвойных пород / Г.В. Стадницкий, Г.И. Юрченко, А.Н. Сметанин, В.П. Гребенщикова, М.В. Прибылова. — М.: Лесная промышленность, 1978. — 168 с.
15. Литвинова, А.Н. Насекомые сосновых лесов / А.Н. Литвинова, Т.П. Панкевич, Р.В. Молчанова. — Минск: Наука и техника, 1985. — 150 с.
16. Синёв, С.Ю. Сем. Phycitidae — узкокрылые огневки / С.Ю. Синёв // Определитель насекомых европейской части СССР. — Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1986. — Т. IV. Чешуекрылые, ч. 3. — С. 251–340.
17. Кожанчиков, И.В. Отряд Lepidoptera — Чешуекрылые или бабочки. / И.В. Кожанчиков, А.С. Данилевский, А.М. Дьяконов // Вредители леса, справочник. Т. 1.; ред. Е.Н. Павловский и А.А. Штакельберг. — М. — Л.: Издательство Академии наук СССР, 1955. — С. 35–285.
18. Держинский, Е.А. Узкокрылые огневки рода *Dioryctria* Z. (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitinae) фауны Беларуси / Е.А. Держинский [и др.] // Амурский зоологический журнал. — 2023. — Т. 15, № 4. — С. 798–812.
19. Petersen, G. Zur Taxonomie der einheimischen *Dioryctria*-Arten (Lep., Phycitinae) / G. Petersen, R. Gaedike // Entomologische Berichte. — 1980. — Nr. 1. — S. 21–35.
20. Razowski, J. Tortricidae (Lepidoptera) of Europe: Olethreutinae. Vol. 2 / J. Razowski. — Bratislava: F. Slamka, 2003. — 301 p.
21. Skou, P. The Geometrid Moths of Europe. Volume 5. Subfamily Ennominae I / P. Skou P. Sihvonen. — Leiden: Brill, 2015. — 657 p.
22. Koch, M. Wir bestimmen Schmetterlinge / M. Koch. — Radebeul: Neumann Verlag, 1991. — 792 p.
23. Mironov, V. The Geometrid Moths of Europe. Volume 4: Larentinae II / V. Mironov. — Stenstrup: Apollo Books, 2003. — 463 p.
24. Кожанчиков, И.В. Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. Т. 12. Волнянки (Orgyidae) / И.В. Кожанчиков. — М.–Л.: Изд. АН СССР, 1950. — 582 с.
25. Золотухин, В.В. 2015. Коконопряды (Lepidoptera, Lasiocampidae) фауны России и сопредельных территорий. Ульяновск: издательство «Корпорация технологий продвижения». 384 с.

26. Золотухин, В.В. Бражники (Lepidoptera, Sphingidae) фауны России и сопредельных территорий / В.В. Золотухин, С.И. Евдошенко. — Ульяновск: Издательство «Корпорация технологий продвижения», 2019. — 480 с.
27. Ronkay, L. Noctuidae Europaee. Vol. 5. Hadeninae II / L. Ronkay, J.L. Yela, M. Hreblay — Sorø: Entomol. Press, 2001. — 452 p.
28. Мерjeeевская, О.И. Совки (Noctuidae) Белоруссии / О.И. Мерjeeевская. — Минск: Наука и техника, 1971. — 448 с.
29. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / гл. редкол.: И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. — 4-е изд. — Минск: Беларуская Энцыклапедыя імя П. Броўкі, 2015. — 320 с.
30. О редких и находящихся под угрозой исчезновения видах диких животных и дикорастущих растений, включаемых в Красную книгу Республики Беларусь : Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 марта 2025 г. № 10 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь — URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22543109> (дата обращения: 01.08.2025).
31. Hydén, N. Observations on the developmental biology and occurrence of *Victrix umovii* (Eversmann 1846) (Lepidoptera, Noctuidae) in Sweden / Hydén N. // Entomologisk Tidskrift. — 1993. — Vol. 114(3). — P. 97–100.

Учебное издание

**СБОР И ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ЧЕШУЕКРЫХ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ**

Методические рекомендации

Составитель

ДЕРЖИНСКИЙ Евгений Александрович

Технический редактор

Г.В. Разбоева

Компьютерный дизайн

Л.В. Рудницкая

Подписано в печать 23.12.2025. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 2,21. Тираж 25 экз. Заказ 150.

Издатель и полиграфическое исполнение — учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.