

Фенологические особенности лесных насекомых подзоны средней тайги Республики Коми

© 2009. Е.В. Юркина¹, д.б.н., зав. кафедрой, С.В. Пестов², к.б.н., н.с.,
¹Сыктывкарский лесной институт, ²Институт биологии Коми НЦ УрО РАН,
e-mail: evjur@yandex.ru, pestov@ib.komisc.ru

Исследованы лесные насекомые трёх основных трофических групп: фитофаги (522 вида), энтомофаги (316 видов), сапрофаги (110 видов). Для 619 видов были получены данные о сроках развития, появлении имаго после перезимовки, откладке яиц, отрождении личинок, окукливании (у насекомых с полным циклом превращения), появлении взрослых особей. На основании сроков лета имаго были выделены феногруппы.

It is explored the forest insects of three trophical groups: herbivorous (522 species), entomophagous (316), saprophagous (110) in Komi Republic. We got data about term of development, appearance imago after winter, oviposition, appearance larvae, puparisation (for insects with complete breeding cycles) and appearance adults for 619 species. It divides into on the phenological groups on the basic terms of appearance imago.

Ключевые слова: фенология, насекомые, Республика Коми
Key words: phenology, insects, the Komi republic

Энтомофауна Республики Коми характеризуется преобладанием лесных видов. В целом среди насекомых численно преобладают виды из отряда двукрылые. Личинки большинства видов связаны с водой и влажной почвой. Первые из них служат кормовой базой ценных промысловых рыб, вторые участвуют в разложении растительных остатков. На втором месте стоят представители отряда жесткокрылые, связанные с лесами. В середине 50-х годов XX века особую опасность представляли стволовые виды насекомых-вредителей в подсосных древостоях. Сейчас они из-за сведения подсоски к минимуму не столь многочисленны. Изучение видового разнообразия и роли отдельных видов насекомых в лесных экосистемах имеет уже довольно длительную историю, однако некоторые аспекты экологии лесных насекомых освещены очень слабо. Одним из таких направлений является изучение сезонной динамики (фенологии) лесных насекомых. Особую актуальность фенологические исследования приобретают в связи с оценкой влияния антропогенных изменений на живые организмы и природную среду в целом. Полученные в ходе этих исследований данные позволяют планировать борьбу с опасными для лесного и сельского хозяйства видами насекомых.

Целью настоящей работы является обобщение наших многолетних исследований фенологии насекомых в лесных экосистемах средней тайги Республики Коми.

Район исследований

Район исследований расположен на северо-востоке европейской части Российской Федерации. Таежная зона занимает более 95% Коми. Подзона средней тайги охватывает 39,5% территории республики. В соответствии с агроклиматическим районированием республики она входит в состав Вычегодско-Мезенского и Летского среднетаежного районов. Исследуемый район находится под влиянием арктических и бореальных (атлантических и континентальных) воздушных масс и испытывает воздействие циклонов. Климат умеренноконтинентальный, с продолжительной многоснежной зимой и коротким прохладным летом. Среднегодовые температуры воздуха постепенно увеличиваются к югу от -6°C в тундре до $+1^{\circ}\text{C}$ на юге республики. Преобладают осадки в виде дождя. Сплошной снежный покров устойчиво сохраняется более семи месяцев на севере и шести – на юге. Высота снежного покрова в лесу в среднем равняется 70 см [1]. В подзоне средней тайги развиты типичные подзолистые почвы. Черты подзон в зоне тайги выражаются в таких признаках, как таксационные показатели древостоев (сомкнутость крон, полнота, высота, диаметр деревьев, бонитет), которые уменьшаются при движении с юга на север, усложнение структуры (увеличение числа ярусов) при движении с севера на юг, появление новых видов.

Материал и методы исследований

Основными объектами исследований являлись лесные насекомые трёх экологических групп: фитофаги (522 вида), энтомофаги (316 видов), сапрофаги (110 видов). Их изучение проводили с использованием всего имеющегося комплекса способов сбора и лабораторных энтомологических методов [2]. Для проведения фенологических исследований сравнимые многолетние наблюдения велись из года в год на одних и тех же участках в подзоне средней тайги. Из общего массива данных по насекомым (948 видов из 15 отрядов), наиболее приближённых к исследуемым лесным формациям, взято 619 видов, фитофагов, энтомофагов, сапрофагов, для которых имелись наиболее полные данные о сроках развития.

У насекомых отмечали следующие фенофазы: появление имаго после перезимовки; откладка яиц; отрождение личинок; оукливание (у насекомых с полным циклом превращения); появление взрослых особей. При этом фиксировали начало явления (вылет насекомого), увеличение количества особей, разгар или максимум лёта, уменьшение количества особей и прекращение лёта. За начало массового лёта насекомых принимали тот день, за который на участке было получено не менее 5-10 насекомых данного вида. При наблюдениях за растительноядными насекомыми параллельно фиксировали сезонное развитие растений, составляющих их кормовую базу. Вели изучение видового состава и наблюдение за сезонной активностью двукрылых комплекса «гнус» [3]. Для кровососущих насекомых отмечали даты: первого лёта; первые укусы; массовый лёт; конец лёта, когда нападений не отмечается.

Результаты и обсуждение

В средней тайге массовый лёт многих видов относится ко второй половине июня. Среди этой группы насекомых наиболее известны крупные виды жуков, бабочек боярышниц (*Aporia crataegi* (L.)), голубянок (*Heodes virgaureae* (L.), *Everes agriades* (Pallas)), мух-журчалок (*Brachyopa panzeri* Goffe, *Helophilus pendulus* (L.), *Myathropa florea* (L.), *Temnostoma apiforme* (F.)).

В средней тайге календарь лёта открывает бабочка крапивница, первый вылет которой происходит 15 апреля. В конце апреля вылетают с мест зимовок бабочки с-белое, траурница и лимонница. Вылет с зимовок

кровососущих комаров *Anopheles messeae* Falleroni начинается с апреля, начала мая. В конце мая появляются слепни *Hybomitra lurida* (Fl.) и *H. nitidifrons* (Szilady). Самыми массовыми видами слепней с середины июня по начало июля являются виды *H. bimaculata* (Mq.) и *H. lundbecki* Lyneborg. В конце июля наиболее массовыми и назойливыми становятся *Hematopota pluvialis* (L.) и *Tabanus bromius* (L.). Последними (в начале-середине июля) появляются кровососущие мокрецы и мошки. Наибольшую опасность для человека представляют лишь несколько видов мокрецов (*Culicoides achradyi* Kettle et Lawson, *C. fascipennis* (Staeger), *C. helveticus* Callot, Kremer et Dedit) и мошек (*Byssodon maculatus* (Mg.), *Cnetha latipes* (Mg.), *Odagmia ornata* (Mg.), *Schoenbaueria pusilla* (Fries), *Simulium longipalpe* Belt. и *Wilhelmia equina* (L.)).

У большинства насекомых Севера развитие одного поколения длится год. Имеются насекомые, развивающиеся с двухгодичной генерацией: златки (*Chrysobothris chrysostigma* L. и *Melanophila cyanea* Fabr.), усачи (*Judolia sextamaculata* L.), клопы-подкорники (*Aradus cinnatomeus* Panz.), бабочки (*Petrova resinella* L., *Aporia crataegi* L.) и др. Более продолжительные генерации в северных условиях могут быть, например, у большого соснового долгоносика (*Hylobius abietis* L.), злаковых шелкоунов (*Agriotes*), усачей (*Oxymirus cursor* L. и *Pachyta quadrimaculata* L.) Бывают случаи и ещё более продолжительного развития, например, у майского хруща (*Melolontha hippocastani* F.). Имеются также виды, дающие за один сезон несколько поколений. К ним относятся многие виды тлей и их хищники.

Пример сроков наступления фенологических явлений у широко распространенного в подзоне средней тайги вида – сосновой побеговой огневки *Dioryctria mutata* Fuchs. показан на рисунке 1.

Сезонная динамика растительноядных насекомых связана с наличием кормовой базы. Так, появление взрослых особей майского хруща связано с появлением листьев на берёзы, а черёмуховой тли (*Rhopalosiphum padi* (L.)) – распусканием листьев на черёмухе, жуков-листоблошек из семейства *Chrysomelidae* – культурных видов растений семейства крестоцветные и многих сорных растений. Они появляются в среднем через неделю после начала вегетации этих растений.

Жизненный цикл насекомых сложился исторически в процессе их эволюционного

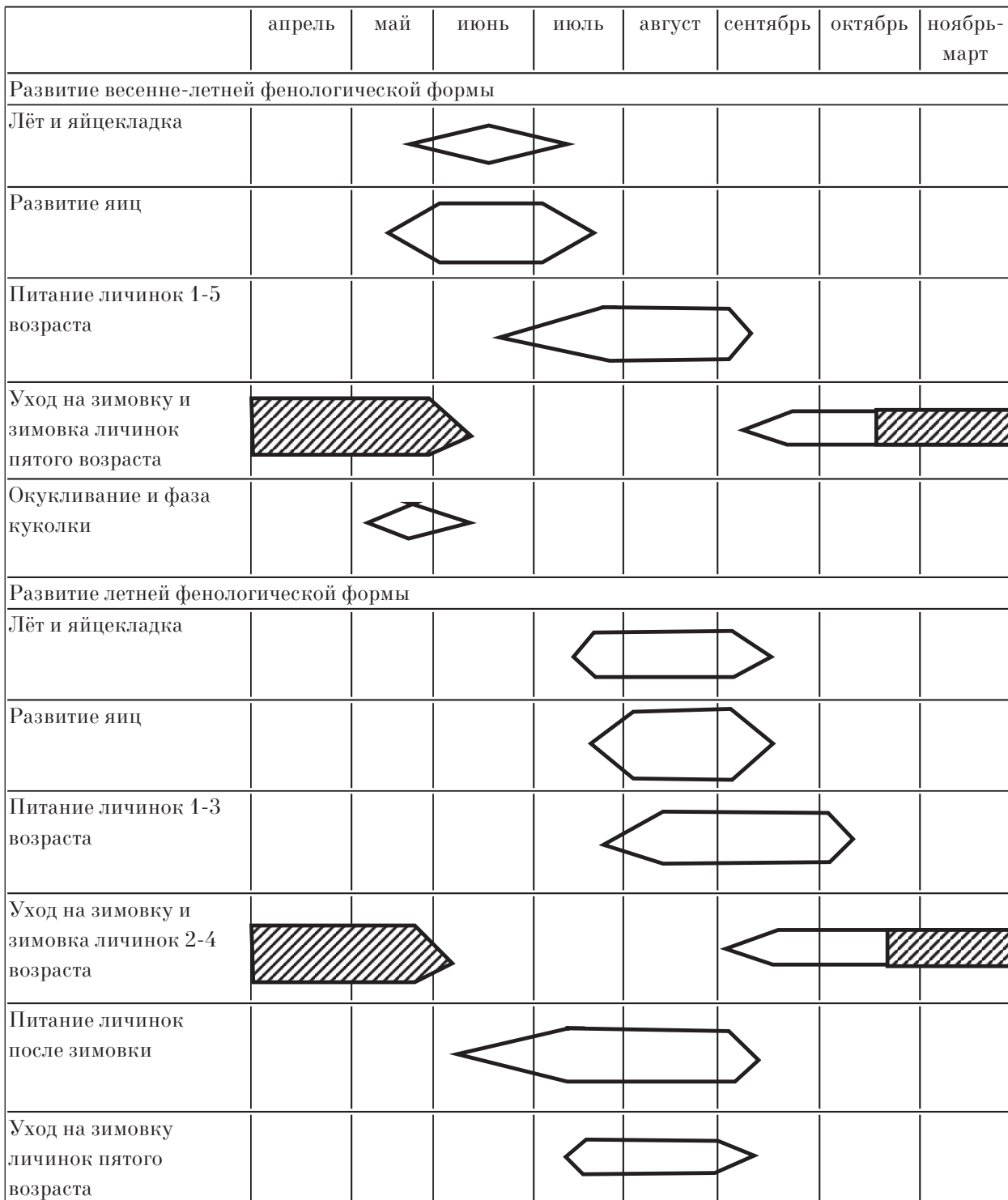


Рис. 1. Фенология сосновой побеговой огнёвки (*Dioryctria mutatella* Fuchs.) в условиях средней тайги Республики Коми

развития в условиях определённой географической среды. Продолжительность их развития в любой фазе в известной мере зависит от климата и погодных условий местности. Поэтому и сроки появления отдельных фаз развития насекомых будут различны в раз-

ных местах: они меняются по годам даже в пределах одного и того же места. Средняя многолетняя дата вылета майского хруща в окрестностях г. Сыктывкара приходится на 22 мая. Крайние даты 16 апреля и 5 июня. Длительность развития насекомых может быть

одинаковой в пределах всего распространения вида и может изменяться в зависимости от географических условий. Так, обыкновенный сосновый пилильщик (*Diprion pini* (L.)) в лесной зоне развивается за год, а в степной – даёт два поколения в год. Майский хрущ в лесостепной зоне имеет четырёхлетнюю генерацию, а на севере лесной зоны развитие длится пять лет. Для данного вида характерны так называемые лётные годы, повторяющиеся через 4-5 лет, в зависимости от продолжительности генерации.

Установление сроков появления отдельных фаз развития насекомых играет большую роль при борьбе с ними. Многолетние наблюдения за насекомыми позволяют установить средние даты их появления и связать их с наступлением ряда других хорошо заметных фенологических явлений. Так, феносигналом кладки яиц жуком короедом-типографом (*Ips typographus* (L.)) является цветение одуванчика, а появления имаго большого соснового долгоносика (*Hylobius abietis*) – цветение сон-травы.

Среди внешних факторов сезонной динамики природы для насекомых особо значим световой режим. В условиях умеренного климата большинство листо- и хвоегрызущих насекомых по фотопериодической реакции относятся к длиннодневному типу. С сокращением продолжительности светового дня они вступают в стадию покоя. Продолжительность дня может регулировать и другие сезонные процессы, например, плодовитость самок, смену партеногенеза на половое размножение с оплодотворением. Продолжительный световой день в условиях севера в какой-то мере компенсирует недостаток тепла. В северных условиях отмечается наступление фенологических фаз при более низкой сумме эффективных температур, чем в южных регионах. К насекомым короткого дня относятся некоторые виды, связанные с генеративными органами. Созревание урожая ягод и появление некоторых клопов щитников идёт синхронно. Например, ягодный клоп *Dolycoris baccarum* (L.) обилён на ягодных кустарниках в августе. Имеются животные с нейтральным отношением к длине светового дня. Их сезонное развитие определяется другими факторами. Широко распространены с мая до первой декады августа клопы семейства Lygaeidae (*Rhyparochromus pini* (L.)). К данной группе принадлежат чешуекрылые, вступающие в диапаузу на стадии гусеницы, некоторые прямокрылые насекомые (*Decticus*

verrucivorus (L.)). Рыжие лесные муравьи рода *Formica* активны в течение всего вегетативного сезона.

Температурный режим – ещё один важнейший фактор сезонного развития природы, играющий большую роль в жизни насекомых. При этом важна не только сумма температур, но и продолжительность тёплого периода. Не менее важна и длительность безморозного периода. Наступление определённых фенологических фаз зависит от среднесуточной температуры. Приход каждого конкретного явления определяется суммой эффективных температур. Необходимая для созревания шишек ели сумма эффективных температур (1200°C) позволяет в районе г. Сыктывкара получать созревшие шишки. При меньшей сумме температур семена не вызревают. Жизнь многих насекомых, в частности конофагов, напрямую зависит от этого.

Изучение погоды в прошлом и в настоящее время показывает, что периоды засух, продолжающиеся иногда несколько лет подряд, чередуются с влажными годами. Это уже выходит за пределы ежегодных ритмов и требует особого рассмотрения. Многолетняя цикличность в явлениях природы отражена в многовековой летописи неживой природы. Многолетняя периодичность определяется изменениями погоды, закономерной её сменой под влиянием солнечной активности и выражается чередованием урожайных и неурожайных лет, лет обилия или малочисленности популяций. На исследуемой территории периодическое повышение численности насекомых фитофагов отмечено у подкорного соснового клопа (*Aradus cinnamomeus*), восточного майского хруща (*Melolontha hippocastani*), большого соснового долгоносика (*Hylobius abietis*), побеговьюна почкового (*Evertia turionata* Нв.), смолёвщика (*Evertia resinella*), сосновой побеговой огнёвки (*Dioryctria mutata*), рыжего соснового пилильщика (*Neodiprion spinifer* Geoffr.) и др.

Эндогенные факторы определяются закреплёнными свойствами самого организма – наследственным кодом [4]. Каждому виду живых организмов свойственна своя наследственно закреплённая программа сезонного развития. Эта программа передаётся от поколения к поколению. И никакими внешними факторами не изменить ход сезонного развития.

Данные о структуре естественных сезонов окрестностей г. Сыктывкара приводятся в работе Л.Н. Соловкиной [5]. Сезоны подразделены на 13 подсезонов. Зима, длящаяся 162 дня, занимает почти половину года. Этот период

начинается с замерзания реки, которое происходит по средним многолетним данным 12 ноября. Насекомые в зимний период находятся в диапаузе. Немногочисленные насекомоядные птицы, зимующие в лесах, собирают их с ветвей или из-под коры. В зимнее время, во время оттепели на снегу всё же можно обнаружить активных насекомых. Они относятся к отрядам коллембол (*Hypogastruridae*, *Isotomidae*, *Entomobryidae*), двукрылых (*Limoniidae*, *Trichoceridae*, *Chironomidae*, *Chaoboridae*, *Muscidae*) и скорпионниц (*Boreidae*).

Средняя продолжительность весны составляет 55 дней. Начало весны сопровождается капелью и интенсивным таянием снежного покрова. Около 10 апреля среднесуточная температура переходит 0 °С, но остаётся большая разница между температурой в ночной и дневной период. Пробуждаются наиболее холодовыносливые членистоногие: гренландские мухи (*Protophormia terraenovae*), комары-толкунчики (*Empis* sp.), муравьи (*Formica* sp.), некоторые мелкие бабочки, пауки. Начинается лёт пчел, шмелей, дневных бабочек, жуков и других насекомых. Появляются дождевые черви. С переходом средней температуры через 10-15 °С наступает предлетье. Для него характерен зелёный аспект древесной и травянистой растительности. Наряду с растениями, бабочки крапивницы, стрекозы, майские хрущи, муравьи, шмели, пчёлы, комары-толкунчики создают в тайге весенние аспекты. С повышением активности насекомых, в том числе комаров, гнуса, связан прилёт насекомоядных птиц: кукушек, ласточек, стрижей и др.

На основании сроков появления имаго среди насекомых выделено пять фенологических групп. Ранневесенняя и весенняя феногруппы насекомых (с 1 апреля по 20 июня) фитофагов представлены видами, относящимися к шести отрядам (табл. 1). В этот период одними из первых появляются особи, зимовка которых проходила на стадии имаго. У бабочки крапивницы *Aglais urticae* (L.) и мухи-журчалки *Syrphus ribesii* (L.) зимуют только оплодотворённые самки. Далее появляются те, которые зимовали на стадии куколки или личинки старшего возраста и окуклились ранней весной. Так, после схода снега выходят с мест зимовки жуки большого соснового долгоносика (*Hylobius abietis*). Они питаются корой на стволиках и ветвях сосны обыкновенной. С середины мая и до начала июня идёт лёт бабочек побеговьюнов, огнёвок и множества других видов, связанных с растущей листвой, хвоей, молодыми побегами, генеративными органами, древесиной. Пик лётной активности – третья декада июня.

Выживаемость многих растительноядных представителей насекомых тесно связана с совпадением сроков развития личинок и отдельных фаз вегетации древесных пород. Так, минимальная смертность гусениц почкового побеговьюна (*Evertia turionata*) первого возраста бывает в том случае, когда массовый выход гусениц совпадает с завершением роста побегов в длину и закладывания почек на майских побегах. Одновременно происходит яйцекладка и дополнительное питание видов, у которых оно имеется. Летняя группа также

Таблица 1

Представленность видов фитофагов в фенологических группах среди насекомых в средней тайге Республики Коми

Отряды	Фенологическая группа, количество видов				
	ранневесенняя	весенне-раннелетняя	летняя	позднелетне-осенняя	растянутая
<i>Orthoptera</i>	–	–	4	1	–
<i>Psocoptera</i>	–	–	1	–	–
<i>Homoptera</i>	–	4	9	3	–
<i>Heteroptera</i>	–	9	16	2	3
<i>Thysanoptera</i>	–	–	–	–	1
<i>Coleoptera</i>	–	19	65	2	10
<i>Lepidoptera</i>	5	11	10	–	–
<i>Hymenoptera</i>	2	15	5	–	–
<i>Diptera</i>	9	–	19	1	–
Итого видов:	16	58	129	9	14
Доля группы, %	7,1	25,7	57,1	4,0	6,2

многочисленна и разнообразна. Завершают развитие насекомые, зимовка которых проходила на стадии яйца или личинок младшего возраста. Активны имаго видов, живущих несколько лет. Данная фенологическая группа самая разнообразная (8 отрядов) и самая многочисленная в видовом отношении (129 видов). В августе насекомые-фитофаги уже не так многочисленны. Это в основном представители семейства саранчовые из отряда прямокрылые, клопы-слепняки и пенница жуковидная (*Lepyronia coleopterata* (L.)) из отряда равнокрылых. У некоторых видов лёт растягивается на весь вегетационный сезон или его основную часть. Например, имаго клопов *Rhyparochromus pini* при пике лёта в первой декаде июля единично встречаются с 1 мая по 9 августа.

Средняя продолжительность летнего сезона составляет 91 день. В первой и второй декаде июня возможно вторжение циклонов и заморозки. В 50% это происходит при уже развивающихся растениях, что приводит к их повреждениям. За начало лета принято считать цветение шиповника. Это период самого продолжительного на севере стояния солнца над горизонтом. В массе появляются разные виды мух, в том числе слепни, обильным становится лёт разнообразных дневных бабочек. Завершается подсезон цветением калины и поповника. Над лугами и в лесах летают стрекозы, бабочки, стрекозчат кузнечики, появляются кровососущие комары и другие представители гнуса. Истребление насекомых птицами, по сравнению с ранним летом, не снижается. Со спадом лета связано появление первых жёлтых листьев на деревьях, созревание брусники, шиповника. Количество комаров и слепней

уменьшается. Наблюдается максимум развития прямокрылых.

Вплоть до третьей декады июля растительноядных членистоногих сопровождают множество насекомых энтомофагов (табл. 2). В летний период максимально число видов и отрядов насекомых (161 и 6 соответственно). Затем их количество снижается. Часто хищные представители имеют растянутые сроки активности. Паразитические виды нередко принадлежат к позднеосенней фенологической группе, что связано с их приуроченностью к куколочной стадии развития насекомых, появляющейся в конце лета. В качестве примера можно привести мух-тахин из подсемейства фазии, развивающихся в теле клопов из семейства щитников. Самки фазий откладывают яйца на поверхность тела клопов во второй половине лета. Зимуют личинки фазий в теле хозяина. Между двумя видами животных, один из которых живёт за счёт другого, должно существовать фенологическое совпадение. Оно должно быть очень точным в случае паразита, цикл развития которого охватывает нескольких промежуточных хозяев.

Осенний сезон включает 57 дней. Приметами начала осени служат пожелтение листья листопадных деревьев и начавшийся отлёт птиц. Резко уменьшается число насекомых. На общем пасмурном прохладном фоне нередко периоды тёплой ясной погоды. В августе насекомые уже не столь активны. На границе лета и осени ещё встречаются виды из фенологической группы с растянутым сроком активности.

Растительный опад, животные остатки утилизируются сапрофагами, многие из которых также имеют растянутые сроки вы-

Таблица 2

Представленность видов энтомофагов в фенологических группах среди насекомых в средней тайге Республики Коми

Отряды	Фенологическая группа, количество видов				
	ранневесенняя	весенне-раннелетняя	летняя	позднелетне-осенняя	растянутая
<i>Orthoptera</i>	–	1	–	–	–
<i>Heteroptera</i>	–	1	1	–	–
<i>Raphidioptera</i>	–	–	1	–	–
<i>Neuroptera</i>	–	1	6	–	–
<i>Coleoptera</i>	5	17	73	6	25
<i>Hymenoptera</i>	1	4	33	3	8
<i>Diptera</i>	16	1	47	16	–
Итого видов	22	25	161	25	33
Доля группы, %	8,3	9,4	60,5	9,4	12,4

Таблица 3

Представленность видов сапрофагов в фенологических группах среди насекомых в средней тайге Республики Коми

Отряды	Фенологическая группа, количество видов				
	ранневесенняя	весенне-раннелетняя	летняя	позднелетне-осенняя	растянутая
<i>Blattoptera</i>	–	–	1	–	1
<i>Mecoptera</i>	–	–	–	–	1
<i>Coleoptera</i>	4	7	67	1	10
<i>Diptera</i>	3	1	29	1	1
Итого видов	7	8	97	2	13
Доля группы, %	5,5	6,3	76,4	1,6	10,2

хода (табл. 3). Среди таких представителей, например, жук афодий навозный (*Aphodius fimetarius* (L.)).

В начале сентября наблюдаются первые заморозки, но возможны возвраты тепла. В период становления осени появляется последний рой комаров-толкунчиков (средняя многолетняя дата – 22 сентября). Листопадные деревья и почти все кустарники уже лишены листвы. Травы готовы к зимнему покою. В подсезон разгара осени наблюдается прекращение лёта пчёл (средняя многолетняя – 26 сентября). Мир беспозвоночных, за редким исключением, замирает. Окончание листопада попадает на пору поздней осени-предзимья. Среднесуточная температура переходит нулевую отметку. Выпадает первый снег. Организмы полностью готовы к зиме. Установившийся снежный покров и ледостав знаменуют начало зимы.

На примере модельной группы – мух-журчалок нами изучены особенности сезонной активности [6, 7]. Взрослые насекомые питаются пыльцой и нектаром, при этом отмечена избирательность отдельных видов журчалок в посещении цветков тех или иных видов растений. Они играют важную роль в опылении цветковых растений. Имаго связаны в основном с луговыми экосистемами и опушками лугов. Личинки развиваются либо в воде (детритофаги), в почве и разлагающейся древесине (сапрофаги), либо в наземно-воздушной среде (фитофаги и хищники). Личинки-сапрофаги из триб Xylotini и Milesini участвуют в разложении органических остатков в лесных экосистемах. Хищники из триб Pipizini, Melanotomatini, Syrphini регулируют численность некоторых вредителей леса (хермесов и пядениц). Журчалки начинают активно летать с середины мая. Первыми появляются представители родов *Cheilosia* и *Platycheirus*. Лёт заканчи-

вается в середине октября. Общая продолжительность лёта составляет около 140 дней. Пик лёта приходится на середину июля. По времени лёта виды журчалок нами разделены на 10 фенологических групп (табл. 4). В классификации фенологических групп, которая была разработана на основании рекомендаций М.В. Несиной [8], более детализированы некоторые группы, приведённые выше для насекомых в целом. Имеются следующие соответствия этих классификаций: ранневесенняя (весенняя), весеннераннелетняя (весенне-летняя и раннелетняя), летняя (общелетняя, среднелетняя, ранне-среднелетняя, средне-позднелетняя), позднелетне-осенняя (позднелетне-осенняя, позднелетняя), растянутая (всесезонная). Также детально дать характеристику всех изученных насекомых пока не представляется возможным.

В соотношении трофических групп в течение сезона наблюдаются некоторые изменения. Доля фитофагов (максимальна в начале июля) постепенно убывает, что связано, вероятно, с моновольтинностью и с зимовкой большинства видов этой группы на стадии личинки. Для сапрофагов характерно преобладание летней и среднелетней фенологических групп, поэтому доля их возрастает в разгар лета и к осени постепенно снижается. Постепенное возрастание доли детритофагов к концу лета и началу осени связано с большим числом всесезонных видов, а виды, лёт которых приурочен только к весне и началу лета, единичны.

В последние годы всё чаще и чаще обсуждаются проблемы, возникающие в связи с глобальным потеплением климата, и поднимается вопрос о влиянии этих изменений на растительный, животный мир и неживую природу северных регионов. За последнее время отмечается продвижение ряда видов на север. Ранее для Республики Коми не была отмечена

Таблица 4

Представленность видов журчалок разных фенологических и трофических групп в Республике Коми

Фенологическая группа	Трофические группы личинок журчалок									
	детритофаги		фитофаги		хищники		сапрофаги		другие группы	
	виды	%	виды	%	виды	%	виды	%	виды	%
Весенне-летняя	1	2,3	5	17,2	1	1,3	–	–	–	–
Весенняя	–	–	–	–	2	2,6	1	3,0	–	–
Всесезонная	6	14,0	–	–	8	10,3	1	3,0	1	9,1
Ранне-среднелетняя	8	18,6	6	20,7	20	25,6	10	30,3	1	9,1
Общелетняя	5	11,6	5	17,2	12	15,4	4	12,1	–	–
Позднелетне-осенняя	5	11,6	–	–	2	2,6	–	–	–	–
Позднелетняя	–	–	1	3,4	–	–	1	3,0	1	9,1
Раннелетняя	5	11,6	4	13,8	15	19,2	3	9,1	4	36,4
Среднелетняя	7	16,3	8	27,6	11	14,1	10	30,3	2	18,2
Средне-позднелетняя	6	14,0	–	–	7	9,0	3	9,1	2	18,2
Всего видов	43	100	29	100	78	100	33	100	11	100

горбатка *Centrotus cornutus* (L.) (Homoptera, Membracidae). Исследования, проведённые нами, показали, что этот вид широко распространён по всей подзоне средней тайги, имаго активны с конца мая по начало августа. Отмечается увеличение встречаемости и численности жука бронзовки вонючей *Oxythyrea funesta* (Poda), имаго питаются лепестками и нектаром сложноцветных и встречаются в течение всего июля. Обычным видом в средней тайге Коми стал шершень *Vespa crabro* (L.). Он строит гнёзда в дуплах деревьев и в старых заброшенных домах. Активный лёт имаго отмечается в конце лета. Несмотря на очень интенсивное исследование слепней, ранее на европейском Севере не был отмечен слепень сильвий рыжий *Silvius vituli* (F.). Он был найден в г. Великий Устюг и Прилузском районе Коми [3]. Неожиданным было обнаружение мухи-журчалки шмелевидки воздушной *Vollucella inanis* (L.) в окрестностях г. Сыктывкара, поскольку ближайшие точки находок были юг Кировской области и Ленинградская область, где этот вид очень редок и занесён в Красную книгу [9]. Личинки паразиты в гнёздах складчатокрылых ос *Vespula germanica* (F.) и *V. vulgaris* (L.). Имаго обоих последних видов летает в начале августа.

Заключение

В лесных экосистемах средней тайги Республики Коми отмечено 948 видов насекомых, из которых для 619 имелись наиболее полные данные о сроках развития видов. Среди пяти выделенных фенологических групп абсолютно преобладающими являются ви-

ды летней группы (387 видов, или 62,5 %). Доля представителей весенней группы заметно выше среди фитофагов, что связано с координацией их жизненного цикла с жизненным циклом кормовых растений. Появление энтомофагов запаздывает по сравнению с появлением их жертв, что отражается в повышении среди хищников доли позднелетних видов. Для модельной группы насекомых мух-журчалок разработана более детальная классификация фенологических групп. Выявлены особенности сезонной активности журчалок разной трофической специализации.

При продвижении к северу происходит адаптация жизненных циклов насекомых к более суровым условиям, изменяются фенологические особенности отдельных видов насекомых. Это выражается в уменьшении числа генераций у поливольтинных видов. Виды, которые в более южных широтах размножаются каждый год, на севере могут иметь многолетнюю генерацию. В северных условиях отмечается наступление фенологических фаз при более низкой сумме эффективных температур, чем в южных регионах.

Пока мы не можем сказать достоверно, является ли изменение климата определяющим фактором продвижения этих видов на север. Помимо изменения климата, возможно, более значительное влияние на изменение сезонного цикла насекомых оказывает урбанизация. В городах создаётся особенный метеорологический режим, определяющий условия развития насекомых-вредителей зелёных насаждений и, поэтому способствующий вспышкам их численности. Вследствие этого по-

является необходимость в выявлении видов, особо чувствительных к изменению погодноклиматических условий, а также изучения особенностей их стаиального распределения, трофических связей и фенологии.

Литература

1. Биопродукционный процесс в лесных экосистемах Севера. СПб.: Наука, 2001. 278 с.
2. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1971. 424 с.
3. Остроушко Т.С., Панюкова Е.В., Пестов С.В. Двукрылые насекомые (Insecta, Diptera) комплекса «гнос» фауны европейского северо-востока России // Беспозвоночные европейского северо-востока России. Сыктывкар, 2007. С. 190–235.
4. Шульц Г.Э. Общая фенология. Л. 1981. 188 с.
5. Природа Сыктывкара и окрестностей / Отв. ред. Л.Н. Соловкина. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1973. 160 с.
6. Пестов С.В. Мухи-журчалки (Diptera, Syrphidae) таёжной зоны северо-востока Русской равнины: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. С-Пб. 2007а. 20 с.
7. Пестов С.В. Обзор сапроксильных журчалок европейского северо-востока России // Беспозвоночные европейского северо-востока России. Сыктывкар, 2007б. С. 236–255.
8. Несина М.В. Новый подход к классификации фенологических данных на примере пядениц (Lepidoptera, Geometridae) // Энтومол. обозрение. 1994. Т. LXXIII. Вып. 3. С. 606–615.
9. Красная книга природы Ленинградской области. Том 3. Животные / Отв. ред. Г.А. Носков. СПб. 2000. 672 с.