

УДК 502.72(476)(082)

Редакционная коллегия:

Ивкович В. С. (ответственный редактор),
Арнольбик В. М., Майсеенок А. П., Козло П. Г., Люштык В. С.,
Моложавский А. А., Никифоров М. Е., Натаров В. М.,
Парфенов В. И., Пугачевский А. В., Углянец А. В.

Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исследования. Выпуск 4.— Мн.: Белорусский Дом печати, 2009. — 136 с.

В сборнике представлены результаты научных исследований, проведенных на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Республики Беларусь, отражающие различные аспекты природоохранной тематики.

В статьях освещаются вопросы современного состояния природных комплексов ООПТ, изменения погодно-климатических показателей и их влияние на биоту Березинского заповедника, особенности восстановления нарушенных короедом древостоев еловых лесов, результаты исследования естественной динамики экосистем. Приводятся сведения о находках на территории ООПТ новых видов растений и насекомых.

Расчитан на научных работников, специалистов государственных природоохран-ных учреждений, преподавателей и студентов высших учебных заведений биологического и экологического профилей.

ISBN 978-985-6587-64-4

**ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ КОМПЛЕКСА
СКЛАДЧАТОКРЫЛЫХ ОС (HYMENOPTERA, VESPIDAE)
В СУКЦЕССИОННЫХ СООБЩЕСТВАХ
ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**

А. С. ШЛЯХТЕНОК, Р. Г. АГУНОВИЧ
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск

На бывших приусадебных участках в 30-километровой зоне аварии на Чернобыльской АЭС в течение 12 лет (1990—2000, 2002 гг.) ловушками Малеза было отловлено около 1000 экз. складчатокрылых ос, относящихся к 37 видам. Среди одиночных ос (п/сем. Eumeninae) наиболее многочисленными были виды *Euodynerus notatus* (13,6%), *Symmorphus bifasciatus* (11,9%), *S. murarius* (9,6%), а среди общественных (п/сем. Vespidae, Polistinae) — *Vespula germanica* (24,3%), *V. vulgaris* (16,7%), *Polistes nimpha* (16,4%). Показано, что в зоне отселения многолетняя динамика видового состава и численности складчатокрылых ос зависела от ряда климатических факторов.

Введение

В настоящее время в 30-километровой зоне отселения на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ) на состояние и динамику энтомокомплексов в основном влияют уровень радионуклидного загрязнения и сукцессия. Причем второй фактор становится все более заметным, так как «наиболее «острый» радиационный этап, определивший уровни накопления радионуклидов у различных систематических групп животных и, соответственно, наивысшие дозовые нагрузки и радиационные эффекты, был начальным периодом после аварии» [1].

В связи с этим изучение антропогенных сукцессий отдельных групп насекомых на загрязненных радионуклидами и выведенных из-под хозяйственной нагрузки территориях, особенно на фоне глобального потепления климата и увеличения засушливых периодов, на наш взгляд, является актуальным. В течение ряда лет, начиная с 1990 г., на территории ПГРЭЗ проводилось изучение динамики видового разнообразия отдельных семейств ос в различных биогеоценозах, в том числе и на бывших приусадебных участках, где наиболее

заметна вторичная сукцессия. По мере обработки и анализа полученных материалов предполагается опубликовать несколько статей, посвященных изучению динамики видового состава и численности отдельных семейств ос в сукцессионных сообществах ПГРЭЗ. К настоящему времени по данной тематике уже опубликована одна статья [2].

Цель настоящей работы — изучить многолетнюю динамику видового состава и численности складчатокрылых ос в зоне отселения ЧАЭС.

Материалы и методы

Исследования проводили в 30-километровой зоне отселения на территории ПГРЭЗ в открытых биогеоценозах, имеющих (усредненные данные за 1998 г.) разную мощность экспозиционной дозы (МЭД): это бывшие приусадебные участки выселенных деревень Дроньки (МЭД 113 мкР/ч), Оревичи (МЭД 218 мкР/ч) и Красноселье (МЭД 305 мкР/ч).

В основном материал был собран с помощью ловушек Малеза в модификации Таунса [3], которые устанавливали на стационарных площадках в конце апреля — начале мая и демонтировали в октябре. Отбор проб в разные годы проводили с интервалом от 1 до 2 мес., в зависимости от задач конкретного сезона. В качестве фиксатора использовали 96%-ный этиловый спирт. В течение 12 полевых сезонов было задействовано 20 ловушек Малеза: по 3 — Оревичи, Красноселье (1991—1993 гг.) и 14 — Дроньки (1990—2000, 2002 гг.), где проводились основные исследования.

При изучении влияния погодных условий на динамику численности роющих ос мы использовали многолетние температурные (средняя, минимальная, максимальная, абсолютный минимум, абсолютный максимум) и другие климатические (количество дней с морозом, без оттепели, с осадками, сумма выпавших осадков) показатели, полученные на метеорологической станции.

Результаты и их обсуждение

Исследования проводили на бывших приусадебных участках выселенных деревень, где в настоящее время наблюдается наибольшая интенсивность сукцессионных процессов в сообществах ПГРЭЗ.

Всего на этих участках ловушками Малеза было отловлено около 1000 экз. складчатокрылых ос, относящихся к 37 видам.

В связи с тем, что складчатокрылые осы по биологическим особенностям делятся на две четкие группы — одиночные (п/сем. Eumeninae) и общественные (п/сем. Vespidae, Polistinae), их анализ проводили раздельно.

На бывших приусадебных участках состав доминирующих видов одиночных и общественных складчатокрылых ос был достаточно стабильным. Большинство одиночных ос принадлежало родам *Symmorphus* (38,1%), *Ancistrocerus* (24,0%) и *Euodynerus* (14,2%). Более половины всех собранных общественных ос принадлежали роду *Vespula*.

Многолетнюю динамику комплекса складчатокрылых ос из зоны отселения изучали в 1990—2000, 2002 гг. на стационаре «Дроньки». Для анализа использованы материалы, полученные с помощью ловушки Малеза, ежегодно выставляемой в одном и том же месте. Всего этой ловушкой было отловлено 707 экз. веспид, относящихся к 37 видам. Как видно из рисунка 1, их численность заметно колебалась по годам. Наибольшее количество складчатокрылых ос было отловлено в 1993 г. Аналогично численности изменялось и количество выявленных видов. После 1993 г. в группировках общественных ос резко снизились численность и видовой состав и уже до конца исследований эти показатели оставались на низком уровне. По-видимому, это объясняется наличием в действующих сельских населенных пунктах более благоприятных условий для обитания общественных ос по сравнению с выселенными деревнями, где идет восстановление исходного биогеоценоза. В связи с тем, что после 1993 г. ловушкой отлавливались единичные особи общественных ос, многолетнюю динамику мы изучали на примере одиночных ос.

В течение всего периода наблюдений список видов эвменин ежегодно пополнялся новыми видами (табл.). Среди наиболее массовых видов только *Euodynerus notatus* ежегодно отлавливали ловушкой Малеза, причем его численность, как и других доминирующих видов, заметно изменялась по годам. Подобные флуктуации не могли не отразиться на соотношении видов по численности, а значит, и на их положении в структуре доминирования. Так, одни виды, как, например, *Euodynerus notatus*, в течение всего периода исследований занимали разную позицию в структуре доминирования, в том числе и первую. Другие виды, как, например, *Symmorphus murarius*, в начале исследований входили в число доминирующих видов, а в конце исследований в сборах отсутствовали.

Количество экземпляров складчатокрылых ос, отловленных ловушкой Малеза, ежегодно устанавливаемой на стационаре «Дроньки» (ПГРЭЗ, 1990—2000, 2002 гг.)

Вид	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2002	Всего	%
п/сем. Eumeniinae														
<i>Symmorphus mirarius</i> L.	10	6	3	12	2			1					34	9,6
<i>Microdynerus parvulus</i> (H.-Sch.)	9		2	6	1	5							23	6,5
<i>Ancistrocerus gazella</i> (Pz.)	7		1	11		1		1	1		1		23	6,5
<i>Symmorphus debilitatus</i> (Sauss.)	5	2	1	9	2	1		1					21	5,9
<i>Symmorphus crassicornis</i> (Pz.)	4			4			1	1	1	4			15	4,2
<i>Eudolynerus notatus</i> (Jur.)	3	1	1	9	7	3	2	6	1	2	1	12	48	13,6
<i>Ancistrocerus parietinus</i> (L.)	3	1	1	2				1			1	2	11	3,1
<i>Eumenes coarctatus</i> (L.)	2			4	2		7	1					16	4,5
<i>Ancistrocerus trifasciatus</i> (Müller)	2			6	2	2	1				1		14	4,0
<i>Ancistrocerus claripennis</i> Thomson	2		1	3	6								12	3,4
<i>Ancistrocerus nigricornis</i> (Curtis)	2	1		8									11	3,1
<i>Symmorphus connexus</i> (Curtis)	2	1	1	5									9	2,5
<i>Symmorphus bifasciatus</i> (L.)	1	3	2	25	2	1	1	1	2	1		4	42	11,9
<i>Eumenes pedunculatus</i> (Pz.)	1		1			7	4				3	4	20	5,7
<i>Stenodynerus chevrieranus</i> (Sauss.)	1	1	1	6	2	1		1					13	3,7
<i>Eumenes coronatus</i> (Pz.)	1	1		3							1		6	1,7
<i>Symmorphus fuscipes</i> (H.-Sch.)	1			1									2	0,6
<i>Symmorphus angustatus</i> (Zett.)	1												1	0,3

Продолжение табл.

Вид	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2002	Всего	%
<i>Eudomynerus quadrifasciatus</i> (F.)				1			2			3			6	1,7
<i>Odienerus spinipes</i> (L.)												4	4	1,1
<i>Symmorphus gracilis</i> (Brulle)		1				3							4	1,1
<i>Allodinerus rossii</i> (Lep.)				3									3	0,8
<i>Stenodynerus bluethgeni</i> V. d. Vecht				1						1	1		3	0,8
<i>Allodinerus delphinalis</i> (Giraud)				1	1								2	0,6
<i>Ancistrocerus auctus</i> (F.)						1					1		2	0,6
<i>Gymnomerus laevipes</i> (Shuck.)				2									2	0,6
<i>Stenodynerus xanthomelas</i> (H.-Sch.)					1		1						2	0,6
<i>Symmorphus allobrogus</i> Sauss.		1		1									2	0,6
<i>Ancistrocerus antilope</i> (Pz.)								1					1	0,3
<i>Eumenes papillarius</i> (Christ)							1						1	0,3
п/сем. Vespidae, Polistinae														
<i>Vespa crabro</i> L.	30	1	9	3	1				1	1	1	3	50	14,1
<i>Vespula vulgaris</i> (L.)	25	3	10	11	10								59	16,7
<i>Vespula germanica</i> (F.)	22	9	13	39	3								86	24,3
<i>Vespula rufa</i> (L.)	9	4	1	31	2								47	13,3
<i>Polistes nimpha</i> (Christ)	8	3	11	4	4	4	15	5		1	3		58	16,4
<i>Dolichovespula saxonica</i> (F.)		1	10	41									52	14,7
<i>Dolichovespula sylvestris</i> (Scop.)				1			1						2	0,6

Для выявления факторов, оказывающих наибольшее воздействие на многолетнюю динамику эвменин, была проанализирована многолетняя динамика более 40 климатических показателей. Сравнение динамик численности одиночных ос и климатических факторов проводилось на основании данных текущего сезона. Известно, что наибольшее влияние на динамику численности группировок животных

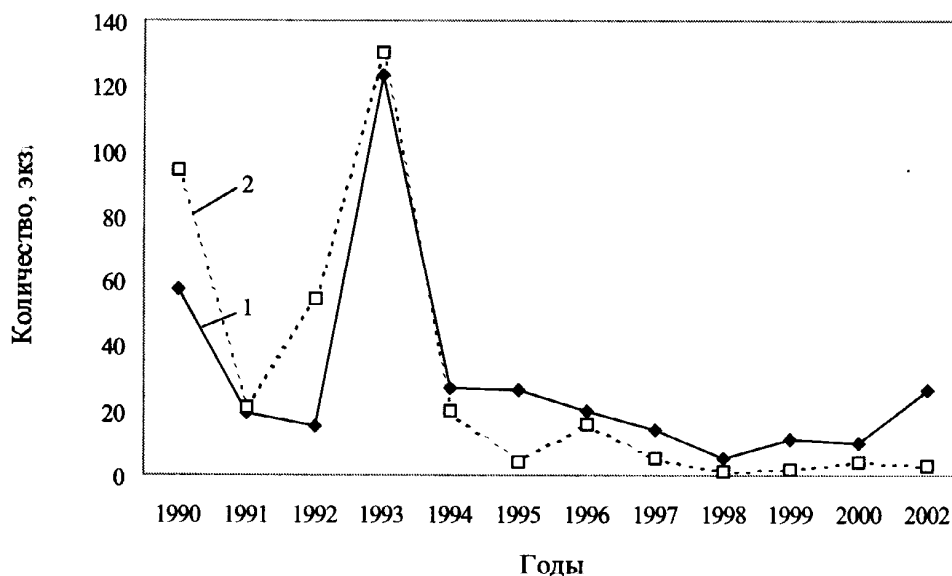


Рис. 1. Многолетняя динамика численности складчатокрылых ос на стационаре «Дроньки» (1 — Eumeninae, 2 — Vespinae, Polistinae)

оказывает температура, особенно в сочетании с влажностью. Нами было установлено, что многолетняя динамика суммарной численности эвменин исследуемого биогеоценоза в значительной степени зависела от ряда климатических показателей в весенний период (прежде всего от динамики абсолютных минимальных температур ($r = -0,62$), которые постоянно отмечались в первой половине марта). В меньшей степени динамика суммарной численности эвменин зависела от колебания всех летних и осенних температурных характеристик.

Эвменины для прокормления своих личинок используют гусениц бабочек, реже — личинок жуков и ложногусениц пилильщиков. Имеющиеся в нашем распоряжении данные о многолетней динамике лёта некоторых групп насекомых — потенциальных хозяев эвменин позволили выяснить степень связи между флуктуацией их численности и динамикой численности одиночных ос. Коэффициенты корреляции, рассчитанные между динамиками численности Eumeninae и Microlepidoptera, Macrolepidoptera, Tenthredinoidea, Syrphidae, показывают, что наиболее тесная связь существует между одиночными

осами (*Eumeninae*) и их основными хозяевами — молевидными чешуекрылыми *Microlepidoptera* ($r = 0,85$). Однако выявленная зависимость, по-видимому, имеет сложную природу, поскольку динамика численности бабочек, так же как и динамика численности эвменин, зависела от сходных климатических показателей.

Приведенные выше факты свидетельствуют о том, что многолетние колебания численности и видового состава эвменин на бывших приусадебных участках определяются прежде всего закономерными изменениями климатических условий. Следует отметить, что все эти изменения происходили в условиях вторичной сукцессии, что, безусловно, влияло на характер динамики численности и видового состава эвменин. Для выяснения тенденций в изменении видового состава и структуры сообществ эвменин, находящихся под действием сукцессии, провели попарное сравнение ежегодных данных по видовому составу и численности эвменин с данными за 1990 г. Изменение видового состава оценивалось с помощью коэффициента Жаккара (Кж):
$$Кж = \frac{С}{А+В-С}$$
, где С — количество видов, общих для сравниваемых списков, а А и В — количество видов в списках А и В соответственно.

Полученные данные (рис. 2) свидетельствуют о значительных перестройках видового состава эвменин, что, по-видимому, является следствием изменений геоботанических условий за исследуемый пе-

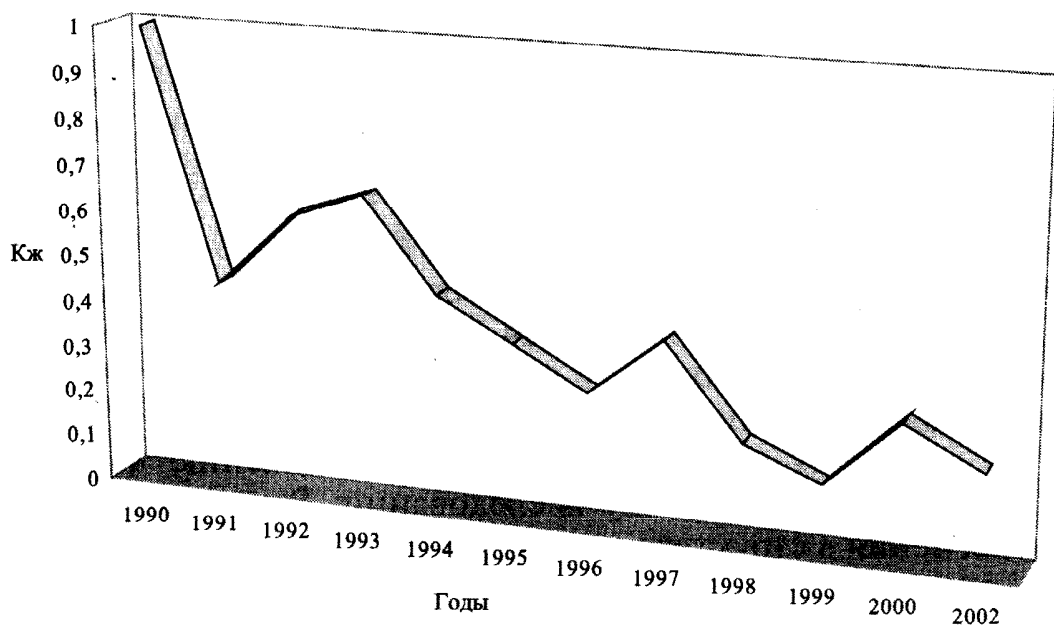


Рис. 2. Изменение коэффициента Жаккара (Кж) при попарном сравнении видового состава эвменин 1990 г. с последующими годами (стационар «Дроньки»)

риод. Коэффициенты фаунистического сходства (Кж) колебались по годам и имели тенденцию к снижению по сравнению с началом исследований. Значительные изменения отмечены и в структуре доминирования эвменин, где, как отмечалось выше, доминирующие виды в разные годы занимали разную позицию.

Чтобы выяснить направление сукцессионных изменений в сообществах эвменин бывших приусадебных участков, мы сравнили данные, полученные в начале (1990 г.) и конце (2002 г.) исследований, с данными, полученными при изучении сообществ эвменин в основных типах биотопов, представленных на территории ПГРЭЗ. Как оказалось, в начале исследований структура сообществ эвменин на стационаре «Дроньки» была наиболее сходна со структурой сообществ эвменин сосновых насаждений по песку ($r = 0,45$), а в конце исследований — сосняка мшистого ($r = 0,86$). Говорить о том, что эти изменения связаны с восстановлением исходного комплекса эвменин, относящегося к сосновому биоценозу, пока рано. Об этом свидетельствуют результаты изучения динамики сфещидокомплексов [2], выявившие наиболее тесную связь ($r > 0,8$) между соотношением численности видов роющих ос на стационаре «Дроньки» и дубравой орляковой.

Заключение

На приусадебных участках выселенных деревень ПГРЭЗ в течение 12 лет (1990—2000, 2002 гг.) ловушками Малеза было отловлено около 1000 экз. складчатокрылых ос, относящихся к 37 видам. Среди одиночных ос (п/сем. Eumeninae) наиболее многочисленными были виды *Euodynerus notatus* (13,6%), *Symmorphus bifasciatus* (11,9%), *S. murarius* (9,6%), а среди общественных (п/сем. Vespidae, Polistinae) — *Vespula germanica* (24,3%), *V. vulgaris* (16,7%), *Polistes nympha* (16,4%). Численность и видовой состав складчатокрылых ос заметно колебались по годам. Причем в группировках общественных ос отмечены тенденции к резкому снижению численности и видового состава к концу исследований. Выявлены значительные изменения в структуре сообществ одиночных ос, что, по-видимому, является следствием изменений геоботанических условий за исследуемый период. Показано, что в зоне отселения многолетняя динамика видового состава и численности складчатокрылых ос зависела от ряда климатических факторов.

Работа поддержана Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований (Грант Б06Р-011).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Пикулик М. М., Пленин А. Е.* Влияние последствий аварии на Чернобыльской АЭС на животный мир. Заключение // Животный мир в зоне аварии Чернобыльской АЭС. — Минск: Навука і тэхніка, 1995. — С. 203—210.
2. *Шляхтенюк А. С.* Изучение динамики комплекса роющих ос (Hymenoptera, Sphecidae) в зоне отселения ЧАЭС // Экология. — 2007. — № 5. — С. 391—394.
3. *Townes H.* A light-weight Malaise trap // Ent. News. — 1972. — V. 83. — P. 239—247.