



В номере

СТАТЬИ

- Юшков В.** Анализ фауны цестод (Cestoda) гусеобразных (Anseriformes) птиц европейского северо-востока России 2
- Татаринов А.** Ландшафтно-зональная структура фауны булавоусых чешуекрылых северных районов Уральского хребта 6
- Кулакова О.** Фенотипическая изменчивость и экология чернушки *Erebia disa* (Becklin in Thunberg, 1792) (Lepidoptera: Satyrinae) на Полярном Урале 9
- Колесникова А.** Почвенная мезофауна лесов Корткеросского района Республики Коми .. 12
- Зиновьева А.** Полужесткокрылые бассейна р. Шапкина (Большеземельская тундра) 19
- Пестов С.** Структура конкретных фаун мух-журчалок (Diptera: Syrphidae) средней и северной подзон тайги на территории Республики Коми 23
- Мелехина Е.** Микроартроподы в почвах, рекультивированных после нефтяного загрязнения 27

СООБЩЕНИЯ

- Долгин М.** Эколого-фаунистическая характеристика листоедов (Coleoptera: Chrysomelidae) подзоны средней тайги Республики Коми 31

СТАЖИРОВКА

- Елсаков В.** Технологии спутникового мониторинга в исследовании экосистем Северной Евразии 32

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОЕКТ

- Володин В., Полетаева И.** Международный проект «Растения Баренц-региона – природный источник для улучшения здоровья и развития бизнеса» (Норвежский Баренц-секретариат, проект № 632009) 33

ИНФОРМАЦИЯ В НОМЕР 36

Издается
с 1996 г.

Главный редактор: к.б.н. А.И. Таскаев
Зам. главного редактора: д.б.н. С.В. Дегтева
Ответственный секретарь: И.В. Рапота
Редакционная коллегия: д.б.н. М.М. Долгин, д.б.н. Т.И. Евсеева, к.б.н. В.В. Елсаков, д.б.н. С.В. Загирова, к.б.н. К.С. Зайнуллина, к.х.н. Б.М. Кондратенко, к.б.н. Е.Г. Кузнецова, к.б.н. С.П. Маслова, к.б.н. Е.А. Порошин, к.э.н. Е.Ю. Сундуков, к.б.н. И.Ф. Чадин, к.б.н. Т.П. Шубина



АНАЛИЗ ФАУНЫ ЦЕСТОД (CESTODA) ГУСЕОБРАЗНЫХ (ANSERIFORMES) ПТИЦ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

д.б.н. В. Юшков

в.н.с. лаборатории экологии наземных позвоночных животных

E-mail: yushkov@ib.komisc.ru, тел. (8212) 43 10 07

Научные интересы: фауна и экология гельминтов млекопитающих и птиц

Гусеобразные птицы в гнездовой период – одна из многочисленных групп водоплавающих на европейском Северо-Востоке. Они – окончательные хозяева целого ряда гельминтов, являющихся одним из существенных факторов, определяющих численность видов хозяев, и через нее влияющих на структуру и функционирование экосистем. Экстремальность условий природно-климатических зон региона, региональные ландшафтные, биотические и биоценологические условия могут отражать зональный характер изменения видового состава, разнообразия, структуры, особенностей обилия и распределения паразитических червей птиц. Анализ разнообразия и структуры, пространственной дифференциации сообществ цестод гусеобразных птиц в регионе ранее не проводился. Внимание исследователей было сконцентрировано в основном на изучении видового состава паразитических червей птиц [2, 3, 5, 11, 13-16]. В этой связи сделана попытка проанализировать материалы исследований автора и литературные данные по разнообразию и структуре цестод гусеобразных птиц арктических островов, зональных тундр, а также лесной зоны региона. Основной задачей являлось выявление закономерностей варьирования состава, структуры, численности и распространения цестод гусеобразных птиц в тундровой и лесной зонах, позволяющих глубже понять многообразные связи их с животными и пути приспособления к конкретным условиям среды.

Стационарные работы и сборы гельминтологического материала проводились в мае-сентябре 1986-2003 гг. в разных районах восточноевропейских тундр (побережье и материковые водоемы в пределах 15-20 км Печорского и Балтийского морей, о-в Ловецкий, полуострова Русский Заворот, Костяной Нос, озерно-речные системы дельты рек Печора, Большая Роговая, Шапкина, Вельт, оз. Урдюжское) и лесной зоны (озерно-речные системы бассейнов рек Вычегда, Сысола, Вымь, Цильма). Гельминтологические исследования проводились по методике М.Н. Дубининой [1]. При анализе гельминтологического материала применялись следующие показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ), средняя интенсивность инвазии (ИИ), индексы обилия (ИО) и доминирования Ковнацкого [8], индекс видового разнообразия Менхиника (Dmn) и Шеннона (H), ранговое распределение видов [4, 7], индекс относительной приуроченности (Fij), сходство и различия фауны по Чекановскому-Сьеренсену (Jes) [9].

Зональная широтность рассматривается в пределах, приведенных в работах [6, 10]. В статье использованы материалы опубликованных работ по фауне цестод гусеобразных птиц на о-ве Новая Земля [2, 3, 5], а также в бассейне средней Печоры [11]. Всего на европейском Северо-Востоке в гельминтологическом отношении исследовано 310 особей гусеобразных птиц, относящихся к 20 видам (табл. 1, 2).

У гусеобразных птиц региона выявлено 30 видов цестод, относящихся к двум семействам и 17 родам (табл. 3). Видовой состав цестод птиц довольно разнообразен, однако характеризуется крайней неравномерностью удельного значения отдельных семейств. Наиболее богато в видовом и количественном отношении представлено сем. *Hymenolepididae* (28 видов, более 99 % суммарной численности цестод), тогда как сем. *Dilepididae* представлено всего двумя малообильными видами. Ареалы значительной части цестод гусеобразных птиц очень широки: космополиты и полирегиональные (четыре вида), голарктическое распространение имеют 17 видов. Остальные девять видов цестод – палеаркты, из которых ареалы трех ограничены европейской частью, шесть видов распространены по всей Палеарктике. Разнообразие, экстремальность природной среды региона накладывают свой отпечаток на состав и формирование фаунистических комплексов цестод в природных зонах региона.

Арктическая подзона тундры

На арктических островах гельминтологическим исследованиям подвергались 18 особей гусеобразных птиц трех видов (табл. 1, 2). У исследованных птиц было выявлено четыре вида цестод (табл. 3). Три из них – *Fimbriaria fasciolaris*, *Microsomacanthus microstoma*, *Retinometra macrocanthus* – характерны для птиц и других районов и только *Hymenolepis* (s.l.) *tenuirostris* отмечена в этой подзоне тундры и, по-видимому, относится к арктическому экотипу. Структура сообщества цестод птиц этой подзоны упрощена, включает доминантный комплекс (эудоминант и субдоминант – по одному виду) и субрециденты (два вида). Доминантное ядро составляют виды *Microsomacanthus microstoma* (эудоминант) и *Hymenolepis* (s.l.) *tenuirostris* (субдоминант), на долю которых приходится 99.2 % суммарной численности цестод гусеобразных птиц данной подзоны.

В арктической тундре видовой состав цестод оказался бедным и наименее разнообразным (Dmn =

0.07; $H' = -0.3692$; $E = 0.2664$), однако обилие паразитов достигает высокого значения – 34.8 % общей численности цестод гусеобразных птиц в регионе. Распределение видов по обилию характеризуется моделью геометрического ряда, свойственной экстремальным условиям [12]. Преимущества получают виды, жизненные циклы которых связаны с ракообразными, а также моллюсками, являющимися объектами питания

гусеобразных птиц. В этой подзоне тундры наибольшая численность цестод отмечена у обыкновенной гаги, на долю которой приходится 89.6 %, у гагигребенушки этот показатель составляет всего 10.4 % суммарной численности червей подзоны. Все это указывает на то, что трофико-хорологические связи, реализация биологического потенциала, взаимоотношения различных видов птиц определяются как характером местообитаний, так и экологическими особенностями хозяев и паразитов.

Северная (типичная) подзона тундры

В этой подзоне гельминтологическим исследованиям подвергнуто 100 особей 12 видов гусеобразных птиц (табл. 1, 2), у которых зарегистрировано 23 вида цестод, представленных семействами Hymenolepididae и Dilepididae (табл. 3). Основу сообщества цестод составляют виды сем. Hymenolepididae, многие из которых свойственны также гусеобразным птицам кустарниковой подзоны тундры и лесной зоны. Спецификой сообщества цестод гусеобразных северной подзоны тундры является присутствие многих ауриксенных видов, имеющих полизональный характер распространения. Только в данной подзоне у птиц встречаются такие виды, как *Microsomacanthus recurvata* Spasskaja et Spassky, 1961, *M. diorchis* Fuhrman, 1913 (морская чернеть), *Lateroporis clerci* (Johnston, 1912) (хохлатая чернеть) и *L. teres* (Krabbe, 1866) (гага-гребенушка).

В данной подзоне тундры структура цестод гусеобразных птиц простая, включает следующие категории: эудоминант и рецидент – по одному, субрециденты – 21 вид. Эудоминантным видом является *Dicranotaenia coronula* (Dujardin, 1845), доля которой составляет 55.9 % суммарной численности цестод. По сравнению с кустарниковой подзоной показатели видового разнообразия здесь гораздо выше ($Dmn = 0.39$; $H' = -1.8032$; $E = 0.5761$), сообщество цестод может быть охарактеризовано как однообразное. В северной подзоне тундры показатели обилия цестод имеют наиболее высокое значе-

Таблица 1
Количество исследованных и зараженных цестодами гусеобразных птиц на европейском северо-востоке России

Район исследований	Исследовано видов птиц (экз.)	Заражено птиц цестодами, %	Выявлено видов цестод
Тундра			
арктическая (о-в Новая Земля)	3 (18)	66.7	4
северная (типичная)	12 (100)	80.0	23
кустарниковая	15(108)	69.4	23
Лесная зона	12(84)	69.1	12
Итого	20(310)	72.5	30

ние (39.4 % суммарной численности в регионе). Кривая рангового распределения обилия видов соответствует модели лог-ряда, свойственной сообществам, экология которых определяется одним или немногими факторами [7]. Одним из таких факторов является низкая теплообеспеченность, задерживающая и удлиняющая сроки развитие личиночных стадий паразитов. Преимущества получают виды, жизненные циклы которых проходят с участием пресноводных беспозвоночных, являющихся кормовыми объектами гусеобразных птиц. Наибольшая численность цестод в этой подзоне приходится на морскую чернеть (47.7 % суммарной численности цестод в подзоне) и морянку (39.3 %), в меньшей степени – хохлатую чернеть (4.7 %) и гагу-гребенушку (3.3%).

Кустарниковая подзона тундры

В данной подзоне исследовано 108 особей 15 видов гусеобразных птиц (табл. 1, 2), у них зарегист-

Таблица 2
Видовой состав исследованных (А) и зараженных (Б, экз./%) цестодами гусеобразных птиц европейского северо-востока России

Видовой состав гусеобразных птиц	Подзона тундры						Лесная зона**	
	арктическая*		северная		кустарниковая		А	Б
	А	Б	А	Б	А	Б		
Лебедь-шипун	–	–	–	–	1	1	–	–
Тундряный лебедь	–	–	1	1	–	–	–	–
Белолобый гусь	–	–	1	1	4	–	–	–
Гуменник	–	–	–	–	49	34/69.4	–	–
Кряква	–	–	–	–	–	–	14	12/85.7
Свиязь	–	–	4	1	5	–	13	6/46.2
Шилохвость	–	–	4	2	5	2	3	1
Широконоска	–	–	–	–	3	2	1	1
Чирок-свиистунок	–	–	4	1	2	2	34	26/76.5
Чирок-трескунок	–	–	–	–	3	3	2	1
Гага-гребенушка	10	8/80.0	18	13/72.2	2	2	–	–
Обыкновенная гага	4	4	–	–	–	–	–	–
Хохлатая чернеть	–	–	5	5	3	3	4	4
Морская чернеть	–	–	28	26/92.8	2	2	1	1
Турпан	–	–	2	1	4	4	–	–
Синьга	–	–	–	–	4	3	2	1
Морянка	4	3	31	27/87.1	18	14/77.8	–	–
Гоголь	–	–	1	1	–	–	6	2
Луток	–	–	1	1	–	–	3	2
Большой крохаль	–	–	–	–	3	3	1	1

* Данные литературы [2, 3, 5].

** Использованы собственные и данные литературы [11].

Видовой состав и встречаемость цестод у гусеобразных птиц
в разных зонах европейского Северо-Востока России

Видовой состав цестод	Тундровая подзона						Лесная зона	
	арктическая		северная		кустарниковая		ЗП	ИО
	ЗП	ИО	ЗП	ИО	ЗП	ИО		
Сем. Hymenolepididae (Ariola, 1899)								
<i>Anatinella spinulosa</i> (Dubinina, 1953)	–	–	–	–	–	–	1	0.38
<i>Aploparaksis birulai</i> Linstow, 1905	–	–	5	0.59	2	0.08	–	–
<i>A. furcigera</i> (Rud. 1819)	–	–	2	0.02	3	1.44	20	1.15
<i>A. groenlandica</i> (Krabbe, 1869)	–	–	–	–	2	0.5	–	–
<i>Cloacotaenia megalops</i> (Nitzsch in Creplin, 1829)	–	–	13	1.38	10	0.73	–	–
<i>Dicranotaenia coronula</i> (Dujardin, 1845)	–	–	49	19.7	20	5.18	4	0.93
<i>D. fallax</i> (Krabbe, 1869)	–	–	3	0.31	2	0.1	–	–
<i>Diorchis ransonii</i> Schulz, 1940	–	–	8	0.85	1	0.18	–	–
<i>Drepanidotaenia prsewalsky</i> (Skrjabin, 1914)	–	–	–	–	6	0.31	–	–
<i>Echinocotyle clerci</i> Matevossian et Krotov, 1949	–	–	–	–	2	0.34	–	–
<i>Fimbriraria fasciolaris</i> (Pallas, 1781)	2	0.7	11	0.72	6	0.15	7	0.58
<i>Fimbrirarioides intermedia</i> (Fuhrmann, 1918)	–	–	10	0.74	8	0.21	1	0.05
<i>Gastrotaenia dogieli</i> (Gynezinskaja, 1946)	–	–	–	–	1	0.02	–	–
<i>Microsomacanthus compressa</i> (Linton, 1927)	–	–	4	0.79	4	0.23	2	0.24
<i>M. diorchis</i> (Fuhrmann, 1913)	–	–	2	0.04	–	–	–	–
<i>M. jogerscioldi</i> (Fuhrmann, 1913)	–	–	3	1.54	5	1.05	–	–
<i>M. microstoma</i> (Creplin, 1829)	4	155.5	22	2.82	7	0.65	2	0.23
<i>M. paracompressa</i> (Czaplinski, 1956)	–	–	1	0.06	2	0.21	–	–
<i>M. parvula</i> (Kowalewski, 1904)	–	–	4	1.6	3	0.33	7	0.7
<i>M. recurvata</i> Spasskaja et Spassky, 1961	–	–	3	0.17	–	–	–	–
<i>M. abortiva</i> (Linstow, 1904)	–	–	–	–	1	0.10	–	–
<i>Retinometra macrocanthus</i> (Linstow, 1877)	2	0.7	5	0.43	4	0.21	1	0.12
<i>Sobolevocanthus gracilis</i> (Zeder, 1834)	–	–	2	0.23	1	0.03	10	0.83
<i>S. fragillus</i> (Krabbe, 1869)	–	–	1	0.01	–	–	4	0.14
<i>Tschertkovolepis setigera</i> (Frohlich, 1789)	–	–	4	0.48	18	2.08	–	–
<i>Wardium aequabilis</i> (Rud. 1910)	–	–	11	2.28	20	2.01	3	0.24
<i>W. arctica</i> (Schiller, 1953)	–	–	2	0.45	3	0.87	–	–
<i>Hymenolepis tenuirostris</i> (Rud., 1819)	4	16.8	–	–	–	–	–	–
Dilepididae Fuhrman, 1907								
<i>Lateriporis clerci</i> (Johnston, 1912)	–	–	1	0.01	–	–	–	–
<i>L. teres</i> (Krabbe, 1869)	–	–	2	0.04	–	–	–	–
Индекс разнообразия Шеннона [H']	0.37	–	1.81	–	2.42	–	2.32	–
Выравненность [E]	0.27	–	0.58	–	0.77	–	0.90	–
Индекс разнообразия Менхиника [Dmn]	0.07	–	0.39	–	0.54	–	0.61	–

Примечание: ИО – индекс обилия паразитов, ЗП – заражено птиц, экз.

рировано 23 вида цестод, принадлежащих к сем. Hymenolepididae (табл. 3). Сообщества цестод гусеобразных птиц этой подзоны имеют высокую степень фаунистического сходства с таковой северной подзоны ($JCS = 0.47$). Имеются лишь некоторые различия по видовому составу, которые, однако, значительно отличаются обилием отдельных видов. Некоторые виды, такие как *Aploparaksis groenlandica* (морянка), *Dicranotaenia prsewalsky* (гуменник), *Echinocotyle clerci* (шилохвость), *Gastrotaenia dogieli* (морянка) отмечены только в кустарниковой подзоне тундры, хотя ареалы их достаточно широки.

В этой подзоне сообщество цестод птиц представлено категориями доминанта (один вид), субдоминанта (1), рецидента (1) и субрецидентов (20). Доминантное ядро составляют виды *Dicranotaenia coro-*

nula и *Wardium aequabilis*, на долю которых приходится 42.3 % общей численности цестод в подзоне. В кустарниковой тундре видовое разнообразие сообщества цестод ($Dmn = 0.54$; $H' = -2.4233$; $E = 0.7728$) оценивается как умеренно разнообразное. По суммарному обилию (20 % численности цестод птиц региона) находится на третьей позиции после арктических островов. Распределение видов по обилию соотносится с моделью лог-ряда, где экология сообществ соответствует условиям, обусловленным влиянием одного или немногих факторов [7]. Одним из таких факторов является, скорее всего, недостаточное теплоснабжение. Помимо этого, наличие в сообществе цестод птиц многих широко распространенных видов свидетельствует о молодости биоты и роли в ее формировании местных биоти-

ческих факторов. В этой подзоне преимущество получают виды, развитие которых связано с пресноводными ракообразными, олигохетами, пиявками, моллюсками, являющимися объектами питания птиц. Наибольшее обилие цестод зарегистрировано у морянки – 24.8, гуменника – 21.9, турпана – 9.0, хохлатой чернети – 5.6 %.

Лесная зона

Исследовано 84 особи 12 видов (табл. 1, 2). Видовой состав цестод птиц в этой зоне оказался беднее по сравнению с материковыми подзонами тундры. Зарегистрировано 12 видов цестод сем. Hymenolepididae, большинство которых отмечено также у гусеобразных птиц материковой тундры (табл. 3). Исключением является вид *Anatinella*, найденный у чирка-свистунка.

Структура сообщества цестод птиц в лесной зоне простая, включающая три категории, где субдоминантным видом является *Aploparaksis furcigera*, рецидентом – *Sobolevicanthus gracilis*. Остальные 11 видов цестод принадлежат к категории субрецидентов. Следует отметить, что численность цестод гусеобразных в этой зоне низкая и составляет 5.2 % суммарной численности в регионе. Значения показателей видового разнообразия и выравненности сравнительно высокие ($D_{mn} = 0.61$; $H' = -2.3157$; $E = 0.9028$), характеризующие фауну цестод подзоны как умеренно разнообразную. Кривую распределения цестод гусеобразных птиц лесной зоны, которой характерно отсутствие видов с очень высоким обилием, наличием многих среднеобильных и низкообильных форм, можно интерпретировать как лог-нормальное распределение, характерное для зрелого и разнообразного сообщества [7]. Преимущество получают виды, развитие которых связано с ракообразными. Наибольшая численность цестод отмечена у чирка-свистунка (30.4 % суммарной численности) и кряквы (9.4 %).

Более половины видов цестод встречаются у гусеобразных как в северной и кустарниковой подзонах тундры, так и в лесной зоне (табл. 3). Большинство из них характерно неравнозначная встречаемость и обилие у птиц в разных районах исследований, что указывает на зональные предпочтения и приуроченность паразитических организмов к окончательным хозяевам. Многие виды цестод встречаются у широкого круга хозяев как в подзонах материковых тундр, так и в лесной зоне, но более обильны у птиц в какой-либо одной из них. Основные тенденции изменения численности можно проследить на примерах некоторых форм. Так, многочисленный в северной подзоне тундры вид *Dicranotaenia coronula* менее обилен у птиц в кустарниковой подзоне тундры и в лесной зоне. Многообильный у птиц в арктической подзоне вид *Microsoma canthus microstoma* значительно уступает по численности в других подзонах тундры и становится мало обильным в лесной зоне. И наоборот, сравнительно обильный у птиц в кустарниковой подзоне тундры и лесной зоне вид *Sobolevicanthus gracilis* становится менее обильными в материковой тундре и не встречаен в арктической подзоне тундры.

Многие виды цестод «избегают своих хозяев» ($F_{ij} < 0$) в той или иной подзоне, что особенно характерно для арктической и северной подзон тундр. Подобное дифференцированное распределение цестод объясняется особенностями природно-ландшафтных, экологических условий, различиями видового состава, структуры, численности, размещения окончательных и промежуточных хозяев в местах их обитания.

В целом по региону фауна цестод гусеобразных птиц в арктической подзоне оказалась наиболее бедной по видовому разнообразию. В этой подзоне сообщество цестод гусеобразных птиц слабо сбалансировано. Фауна цестод гусеобразных птиц в северной и кустарниковой подзонах тундр, а также в лесной зоне более разнообразна, сообщество более сбалансированное, но, вероятно, находится на разных стадиях ее формирования. Сходство фауны цестод гусеобразных птиц между северной и кустарниковой подзонами, а также северной подзоной и лесной зоной оценивается как высокое ($J_{cs} = 0.47$ и 0.55 соответственно); между кустарниковой подзоной тундры и лесной зоной – как среднее ($J_{cs} = 0.34$). Суммарная численность паразитов гусеобразных птиц в арктической тундре достигает высокого значения и составляет 34.8, северной подзоне – 39.4, кустарниковой и лесной – соответственно 20.5 и 5.1 % общей численности цестод гусеобразных птиц в регионе. Это является косвенным отражением различий в структуре, численности и концентрации окончательных и промежуточных хозяев в водоемах соответствующих подзон. В арктической и кустарниковой подзонах тундры доминантное ядро сообществ цестод включает по два вида, в северной подзоне тундры и лесной зоне – по одному. Сужение видового ядра отражает увеличение гетерогенности структуры сообществ цестод гусеобразных птиц. Отмечается неравномерное изменение показателей выравненности видовой структуры в разных подзонах в сторону ее увеличения в направлении от арктической подзоны тундры к лесной зоне. Типы категорий доминирования меняются, обилие которых снижается от арктической подзоны тундры к лесной зоне. В материковой тундре и лесной зоне категории паразитов однотипны, но отличаются долевым соотношением обилия. Характер распределения, состава и обилия сообщества цестод каждой подзоны отражают ландшафтные, биотические и биоценологические условия и происходящие в них сукцессионные процессы.

Таким образом, фауну цестод гусеобразных птиц европейского Северо-Востока, представленную 30 видами, можно оценить в целом как однообразную. В арктической подзоне тундры фауна цестод обеднена, но сравнительно многочисленна. Сообщества цестод птиц материковых тундр и лесной зоны слабо структурированы, однотипны по видовому составу и, вероятно, каждое из них представляет собой часть единого целого. Сходство сообществ цестод в этих подзонах довольно высокое. Показатели индекса разнообразия Менхиника (D_{mn}) закономерно повышаются, а относительная численность цестод гусе-

образных птиц закономерно снижается в направлении от арктической подзоны тундры к лесной зоне. Эти различия определяются колебанием общего обилия паразитов на одну исследованную птицу от 173.6 (арктическая подзона тундры) до 5.5 экз. (лесная зона).

Структура сообществ цестод птиц каждой подзоны довольно простая. Гусеобразным птицам каждой подзоны присущи оригинальный состав фоновых видов цестод, их относительное обилие, дающее 20.0-99.0 % суммарной численности, и степень доминирования. Наличие общего доминантного вида в северной и кустарниковой подзонах свидетельствует о плавности изменения структуры при переходе от одной подзоны к другой. Супердоминирование свойственно в наиболее экстремальных условиях и характерно для арктической и северной подзон тундры. Типы категорий доминирования меняются, суммарное обилие доминантного ядра постепенно снижается в направлении от арктической подзоны тундры к лесной зоне. В материковой тундре и лесной зоне категории паразитов однотипны, но отличаются долевым соотношением обилия. Распределение видов цестод гусеобразных птиц по обилию в материковой тундре также однотипно в отличие от арктических тундр и лесной зоны.

Характер изменения видового состава, обилия и распределения цестод отражает особенности биоценологических, биотопических, ландшафтных условий и происходящие в них сукцессионные процессы. В дальнейшем изменение фауны цестод гусеобразных птиц региона будет определяться общей климатической обстановкой, степенью антропогенного пресса и связанной с этим трансформацией природной среды, состава и численности хозяев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубинина М.Н. Паразитологическое исследование птиц. Л.: Наука, 1971. 139 с.
2. Куклин В.В. Гельминты птиц Баренцева моря: фауна, экология, распространение: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Мурманск, 2004. 26 с.
3. Куклин В.В. К гельминтофауне морских птиц губы Архангельской (Северный остров Новой Зем-

ли) // Паразитология, 2001. Т. 35, вып. 2. С. 124-134.

4. Лебедева Н.В., Криволицкий Д.А. Биологическое разнообразие и методы его оценки // География и мониторинг биоразнообразия. М., 2002. С. 3-142.

5. Марков Г.С. Паразитические черви птиц Губы Безымянной (Новая Земля) // ДАН СССР. Нов. сер., 1941. Т. 30, № 6. С. 573-576.

6. Минеев Ю.Н. Гусеобразные птицы восточно-европейских тундр. Екатеринбург, 2003. 223 с.

7. Мэгаран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.

8. Особенности биотопического распределения цестод обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) южной Карелии / В.С. Аниканова, Е.П. Ешко, С.В. Бугмырин и др. // Паразитология, 2003. Т. 37, вып. 6. С. 479-486.

9. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. 287 с.

10. Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. 428 с.

11. Спасская Л.П. К фауне цестод птиц Коми АССР // Acta veterinaria Acad. Sci. Hungarica, 1957. № 7. P. 185-208.

12. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М., 1980. 328 с.

13. Юшков В.Ф. Зональные особенности состава и структуры сообщества гельминтов гуменника (*Anser fabalis* L.) в Малоземельской тундре // Закономерности зональной организации комплексов животного населения европейского северо-востока России. Сыктывкар, 2005. С. 275-283. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 177).

14. Юшков В.Ф. Фауна и структура сообщества гельминтов морянки (*Glangula hyemalis* L.) восточно-европейских тундр // Миграции животных на европейском Северо-Востоке. Сыктывкар, 2004. С. 66-73. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 175).

15. Юшков В.Ф. Цестоды птиц семейства Anatidae европейского северо-востока России // Эколого-фаунистические исследования животных на европейском северо-востоке России. Сыктывкар, 1998. С. 90-104. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 157).

16. Юшков В.Ф., Ивашевский Г.А. Паразиты позвоночных животных европейского северо-востока России. Сыктывкар, 1999. 230 с. ❖



ЛАНДШАФТНО-ЗОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ФАУНЫ БУЛОВОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ УРАЛЬСКОГО ХРЕБТА

к.б.н. А. Татаринов

с.н.с. лаборатории экологии наземных и почвенных беспозвоночных животных
E-mail: tatarinov@ib.komisc.ru, тел. (8212) 43 19 69

Научные интересы: энтомология, зоогеография, внутривидовая изменчивость организмов

Одной из наиболее важных составляющих характеристики любой фауны является представление ее ландшафтно-зональной структуры, т.е. соотношение видов с различным распределением по природным зонам, ландшафтам, высотным поясам. Для этой цели в настоя-

щее время зоологами применяются два принципиально разных подхода. Первый, чисто ареалогический подход учитывает лишь географические границы распространения видов и большинством исследователей признается мало продуктивным. При втором подходе во внимание принимается ха-

рактер распределения видов внутри ареала, количественные показатели вида в том или ином типе ландшафта, т.е. базируется на выявлении в пределах распространения вида зоны его экологического «оптимума» [1, 2]. Этот подход отличается большей обоснованностью и в последнее время полу-

чает все большее распространение в зоологических исследованиях. В предыдущем сообщении [3] мы охарактеризовали ландшафтно-зональную структуру дневных бабочек Большеземельской тундры. Данное сообщение посвящено уральской лепидоптерофауне. Значительная протяженность Уральского хребта с юга на север формирует сложную ландшафтно-зональную структуру фауны дневных бабочек. В северных регионах (Северный, Приполярный, Полярный Урал) она может быть охарактеризована в рамках 10 групп (см. рисунок).

Гемиярктическая группа представлена шестью видами, распространенными в самой северной части хребта. Две малые перламутровки *Boloria polaris* и *B. chariclea* наиболее успешно среди дневных бабочек освоили высокие широты: максимум их обилия наблюдается в типичных тундрах хр. Пай-Хой. На Полярном Урале *B. polaris* приурочена к моховым и кустарничковым тундрам в верхней части горных склонов, а *B. chariclea* чаще встречается здесь не в водораздельных тундрах, а в пойменных луговинах, разнотравных и осоково-кустарничковых ивняках. Перламутровка *Boloria improba* в уральском Заполярье связана с ивнячковыми, дриадово-лишайниковыми тундрами, реже встречается на приречном разнотравье. Желтушка *Colias hecla* и чернушка *Erebia fasciata* достаточно обычны в кустарничковых, ерниковых и луговинных тундрах, а первый вид еще и в пойменных разнотравных ассоциациях с участием бобовых. «Хорошим» гемиярктотом на Урале является желтушка *Colias tyche*. Здесь она, как и остальные виды группы, имеет ярко выраженный метаарктический тип распространения [4], но в Сибири по горным хребтам выходит далеко за пределы Субарктики.

Гипоарктическая группа (восемь видов) весьма неоднородна. Наиболее типичными ее представителями можно считать сатирид *Erebia disa* и *Oeneis bore*, топически связанных с тундровыми плакорными сообществами, лиственничными и елово-березовыми редколесьями, приречными ивняками и разнотравьем Полярного и Приполярного Урала. *Erebia rossii* и

Oeneis norna распространены по горным тундрам до Северного Урала включительно. Первый вид обычен также в тундрах Заполярного Урала и среди дневных чешуекрылых арктического комплекса имеет самое широкое распространение на Урале. *O. norna* на Северном Урале помимо горно-тундровых сообществ заселяет подгольцовые травянистые березняки. Преимущественно в интразональных стациях Полярного и Приполярного Урала встречаются голубянка *Polyommatus kamtschadalis* и перламутровка *Issoria eugenia* (гусениц последнего вида мы находили также в луговинных и мохово-кустарничковых горных тундрах). В составе данной группы рассматриваются также шашечница *Euphydryas iduna* и чернушка *Erebia jeni-seiensis*. К сожалению, сведений об их распространении на Урале пока очень мало. Шашечница обнаружена в пойменном разнотравье на территории Заполярного Урала, чернушка – сибирский бореальный вид – спорадично встречается в травянистых пойменных ивниках Полярного Урала.

Монтанные чешуекрылые (восемь видов) в пределах Уральского хребта имеют более узкое распределение, чем представители предыдущих групп. Криоксерофильные белянка *Pontia callidice*, перламутровка *Boloria tritonia*, бархатницы *Erebia dabanensis*, *Oeneis melissa* приурочены к мохово-кустарничковому, мохово-лишайниковому тундрам на горных склонах, скальным обнажениям и различного рода каменистым участкам (курумам, останцам и т.п.). Тундровые и тундрово-луговые мезофилы парусник *Parnassius phoebus*, перламутровка *Boloria alaskensis*, голубянка *Agriades glandon*, толстоголовка *Pyrgus andromedae* чаще всего

встречаются на покрытых разнотравьем склонах хребтов, в межгорных ложбинах, по каменистым берегам водотоков. Все перечисленные виды распространены, в основном, в полярных и приполярных районах, некоторые проникают до Северного Урала.

Аркто-бореальную группу представляют семь видов – желтушка *Colias palaeno*, голубянка *Vacciniina optilete*, перламутровки *Boloria aquilonaris*, *B. eunomia*, *B. frigga*, *B. freija* и сеница *Coenonympha tullia*. Зона их экологического оптимума лежит в пределах гипоарктической тундры и лесотундры, где они широко заселяют как зональные, так и интразональные сообщества. В тайге эти виды также остаются заметным элементом лепидоптерофауны, но встречаются локально, главным образом, в хвойных редколесьях и на болотах. Некоторые (*C. palaeno*, *B. frigga*) весьма многочисленны в типичных тундрах Заполярного Урала и хр. Пай-Хой. На юг аркто-бореалы распространены до Среднего, а некоторые даже до Южного Урала, будучи приуроченными там к торфянистым лугам и облесенным сфагновым болотам.

К аркто-бореальным видам часто относят лесных и болотно-лесных мезо-гигрофилов перламутровку *Boloria angarensis*, сатирид *Oeneis jutta*, *O. magna*, *Erebia embla*, *E. discoidalis* и толстоголовку *Pyrgus centaureae*. Максимум их обилия и встречаемости на Урале наблюдается в северотаежных и крайнесеверотаежных лесах и лесотундре. Основное их отличие от аркто-бореалов – слабое освоение зональных условий обитания в тундре, они лишь незначительно выходят за границу древесной растительности в основном в составе сообществ островных редколесий, а *B. angarensis* довольно обычна в ивняковых пойменных сообществах. Все перечисленные шесть видов выделены нами в **северо-бореальную** (бореально-гипоарктическую) группу.

К **собственно лесным** (19 видов) мы относим чешуекрылых, которые на Урале обычны в среднетаежных лесах. Некоторые виды, например, *Parnassius mnemosyne*, *Leptidea sinapis*, *Aricia artaxerxes*, *A. eumedon*, *Limnitis populi*, *Meli-*



Доля групп (%) в ландшафтно-зональной структуре булавоусых чешуекрылых северных регионов Уральского хребта.

taea athalia, *M. diamina*, *Argynnis adippe*, *Boloria titania*, *Lasiommata petropolitana* по интразональным стациям достигают северной тайги, а белянка *Gonepteryx rhamni*, голубянки *Lycaena helle*, *Celastrina argiolus*, нимфалиды *Araschnia levana*, *Euphydryas maturna*, *Argynnis paphia*, *A. aglaja*, толстоголовки *Carterocephalus palaemon*, *C. silvicola* в небольшой численности по поймам рек проникают в лесотундру и тундровую зону. Представители группы обычно не поднимаются выше подгольцового пояса, хотя, например, перламутровка *Argynnis aglaja* нередко залетает в горные ерниковые и мохово-кустарничковые тундры, а бархатница *Lasiommata petropolitana* часто держится на мелкотравье возле скальных обнажений и по каменистым берегам водотоков на границе подгольцовых лугов и горных тундр.

Представители **широко-лесной** группы (11 видов) – боярышница *Aporia crataegi*, голубянки *Callophrys rubi*, *Paleochrysophanus hippothoe*, нимфалиды *Nymphalis antiopa*, *N. xanthomelas*, *Polygonia c-album*, перламутровки *Boloria thore*, *B. selene*, *B. euphrosyne*, чернушки *Erebia euryale*, *E. ligea* от собственно лесных чешуекрылых отличаются большей представленностью в северных районах тайги и лесотундре. Перламутровки *Boloria thore*, *B. selene* и чернушка *Erebia euryale*, кроме того, весьма многочисленны в интразональных ивняковых и травянистых сообществах Полярного Урала. Боярышница и траурница в последние десятилетия все чаще встречаются в водораздельных кустарничковых тундрах уральского Заполярья, а *Nymphalis xanthomelas* регистрируется настолько регулярно, что создается впечатление о существовании здесь постоянных популяционных группировок этого вида. Кроме горно-лесного и подгольцового поясов большинство широко-лесных видов весьма активно проникает в полосу низкогорных кустарничковых тундр.

Немногочисленна в северных регионах Уральского хребта **суббореальная** (неморальная) группа булавоусых чешуекрылых (10 видов). Большой частью это лесные гелиомезофилы и специомезофилы, обитающие в лиственных и смешанных насаждениях, разнообразных кустарничковых сообществах. Некоторые виды локально встречаются в подзонах средней и северной тайги. Например, хвостатка *Satyrium pruni* в горно-лесном поясе Северного Урала приурочена исклю-

чительно к пойменным кустарничковым сообществам с участием черемухи, на которой развивается. В долинах крупных рек здесь иногда можно обнаружить бархатницу *Pararge aegeria*, пеструшку *Neptis rivularis*, перламутровку *Boloria selenis*. На Приполярном Урале известно местонахождение аполлона (*Parnassius apollo*). Вероятно, это реликтовые группировки видов, сохранившиеся с атлантического климатического оптимума голоцена, когда неморальная биота была широко распространена на данной территории. Единичную находку пеструшки на Полярном Урале [5], скорее всего, надо связывать с сезонными миграциями имаго в современный период. На север таежной зоны также активно мигрируют белянки *Pontia daplidice*, *Colias hyale*, нимфалиды *Nymphalis polychloros*, *N. vau-album*, *Issoria lathonia*.

Десять видов булавоусых чешуекрылых демонстрируют **широко-зональный** тип распределения. Они встречаются практически на всем протяжении Уральского хребта, при этом их численность и встречаемость отличаются незначительно. Тем не менее, назвать их настоящими полизоналами – видами с широкой экологической валентностью, не имеющими четко выраженной зоны оптимума – нельзя. В тайге махаон *Papilio machaon*, белянки *Pieris napi*, *P. rapae*, *Anthocharis cardamines*, голубянки *Lycaena phlaeas*, *Cupido minimus*, *Plebejus idas*, нимфалиды *Aglais urticae*, *Vanessa cardui*, толстоголовка *Hesperia comma* приурочены в основном к интразональным местообитаниям. Причины их относительно широкого распространения в лесотундре и тундровой полосе Урала различны. Махаон в гипоарктику активно мигрирует, но может оставлять здесь потомство, образовывать псевдопопуляции и даже временные популяции. Большая численность брюквенной белянки (*Pieris napi*) на Южном, Среднем и в ряде мест Приполярного и Полярного Урала связана, прежде всего, с антропогенной трансформацией биогеоценозов. В определенной мере это относится к репнице (*Pieris rapae*) и крапивнице (*Aglais urticae*), хотя их экспансия на север значительно ниже, чем у брюквенницы. Известно, что связь с антропогенными условиями является мощным фактором расширения северных пределов распространения наземных животных, особенно обитателей интразональных пойменных сообществ [6]. Например, именно населенные

пункты, играя роль трофических биотопов, способствуют закреплению в Заполярье голубянок *Polyommatus icarus* и *P. semiargus*. Синантропизация свойственна также некоторым арктическим и аркто-монтанным видам. Так, на Полярном Урале в пределах Воркутинской зоны хозяйственной деятельности возле поселков, железных и автомобильных дорог отмечена концентрация численности голубянки *Polyommatus kamtschadalis*, перламутровки *Boloria freija*, сатирид *Coenonympha tullia*, *Erebia disa* и *E. rossii*. Главной причиной относительно широкого распространения в гипоарктической зоне Урала белянки *Anthocharis cardamines*, голубянок *Lycaena phlaeas*, *Cupido minimus*, *Plebejus idas*, толстоголовки *Hesperia comma*, по нашему мнению, является исторический фактор. Эти луговые и лугово-лесные мезофилы приурочены преимущественно к интразональным травянистым сообществам, но в бассейнах крупных рек они более многочисленны и могут заселять еще прилегающие плакорные участки кустарничковых, луговинных тундр и редколесий, т.е. имеют тенденцию к зонально-интразональному типу распределения. По всей видимости, именно в подобных пойменных рефугиумах сохранились данные виды с периодов голоценовых термических оптимумов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бабенко А.Б.* Структура фауны ногохвосток (Collembola) Арктики // Зоол. журн., 2005. Т. 84, № 9. С. 1064-1075.
2. *Чернов Ю.И., Матвеева Н.В.* Ландшафтно-зональное распределение видов арктической биоты // Усп. совр. биол., 2002. Т. 122, № 1. С. 26-45.
3. *Кулакова О.И., Татаринов А.Г.* Ландшафтно-зональная структура фауны булавоусых чешуекрылых Большеземельской тундры // Вестн. Ин-та биологии Коми НЦ УрО РАН, 2006. № 9. С. 18-20.
4. *Юрцев Б.А.* О соотношении арктической и высокогорных субарктических флор // Проблемы экологии, геоботаники, ботанической географии и флористики. Л.: Наука, 1977. С. 125-138.
5. *Татаринов А.Г., Долгин М.М.* Булавоусые чешуекрылые. СПб.: Наука, 1999. 183 с. – (Фауна европейского северо-востока России; Т. 7. Ч. 1).
6. *Чернов Ю.И.* Структура животного населения Субарктики. М.: Наука, 1978. 167 с. ❖



ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ ЧЕРНУШКИ *EREBIA DISA* (BECKLIN IN THUNBERG, 1792) (LEPIDOPTERA: SATYRINAE) НА ПОЛЯРНОМ УРАЛЕ

к.б.н. О. Кулакова

н.с. лаборатории экологии наземных и почвенных беспозвоночных
E-mail: kulakova@ib.komisc.ru; тел. (8212) 43 19 69

Научные интересы: внутривидовая изменчивость чешуекрылых

Булавоусые чешуекрылые являются одной из наиболее исследованных в таксономическом отношении групп насекомых. В настоящее время хорошо изучены лепидоптерофауна многих регионов [1], особенности распространения [7] и экологии многих видов дневных бабочек [4, 5, 9]. В этой связи особую актуальность приобретают работы, посвященные исследованию внутривидовой изменчивости чешуекрылых [8]. Наиболее изменчивым у бабочек является крыловой рисунок, поэтому выделение внутривидовых форм обосновывают чаще всего по результатам его исследования. Особенно это актуально для представителей р. *Erebia* из семейства бархатниц (Satyridae), богато представленных на европейском северо-востоке России.

Чернушка *Erebia disa* (Becklin, 1792) является американо-евразиатским (голарктическим) аркто-гольцовым видом. На европейском северо-востоке России он распространен в тундровой зоне, лесотундре, на Полярном и Приполярном Урале (на юг до 64° с.ш.). Как и большинство представителей рода, данная бархатница характеризуется достаточно высоким уровнем индивидуальной изменчивости, которая, в частности, проявляется в варьировании количества и типа глазков на верхней и нижней сторонах крыльев. Также довольно изменчивы длина крыла особей и строение копулятивных органов у самцов. *Erebia disa* – вид с двухгодичной генерацией. Бабочки вылетают раз в два года – только в четный и нечетный годы. Поэтому представляет интерес изучение изменчивости крылового рисунка особей из одной локальной фауны, разделенной временными барьерами. Цель настоящей работы – изучить изменчивость крылового рисунка и особенности экологии *Erebia disa* на Полярном Урале.

Материалом для настоящей работы послужили полевые исследования *Erebia disa* в 1993, 1994, 1999 и 2001 гг. на восточном макросклоне Полярного Урала (долина р. Сось, хребты и вершины Рай-Из, Яркеу и Сланцевая). В общей сложности были изучены 363 экз. рассматриваемого вида чешуекрылых. Бабочек собирали в местах их обитания путем безвыборочного вылова с помощью воздушного энтомологического сачка. В лабораторных условиях для выявления изменчивости длины переднего крыла и количества глазчатых пятен, или «глазков», на верхней стороне крыльев (правая сторона) у отловленных особей измеряли длину крыла от основания Sc-жилки до вершины крыла. В качестве глазчатого пятна рассматривали темную точку или темное округлое пятнышко в кирпично-красном обрамлении. Учитывались только глазки, одинаково выраженные на верхней и нижней сторонах крыла. Самцы и

самки охарактеризованы отдельно. При подсчете глазчатых пятен на переднем и заднем крыльях и их общего количества на обоих крыльях нами использован подход Д. Тернера [11] и К. Портера [10], примененный ими для описания клинальной изменчивости и дифференциации подвигов сеницы болотной (*Coenonympha tullia*) на Британских островах (рис. 1). Рассчитаны максимальные (max), минимальные (min) и средние ($\bar{x} \pm m$) значения признаков, коэффициент вариации (CV). По методике Л.А. Животовского [2] определена доля каждой внутривидовой формы в выборках, рассчитаны доля редких форм в выборке (*h*), показатели внутривидового разнообразия (μ) и сходства выборок (CV). Достоверность значений признаков определялась с помощью коэффициента Фишера (F). В тех случаях, когда количество особей в выборке было меньше 30, применялись специальные приемы обработки малых выборок [3, 6].

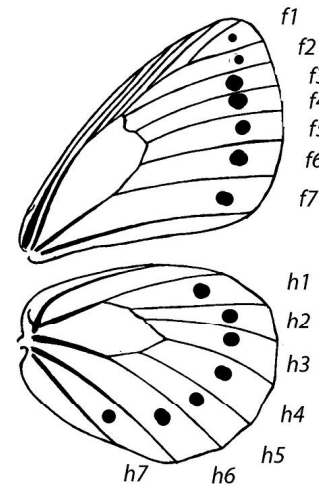


Рис. 1. Расположение и максимально возможное количество глазчатых пятен в крыловом рисунке бархатницы *Coenonympha tullia* [11].

Размер бабочек

Длина переднего крыла самцов *Erebia disa* в полярноуральских выборках колеблется от 19 до 25, самок – от 20 до 24 мм (табл. 1). По значениям коэффициента вариации самок можно считать менее изменчивыми. Среди самцов самыми изменчивыми являются бабочки, отловленные в 1999 и 2001 гг. По средним значениям признака более мелкими являются особи 1993 и 1999 гг. Но эти различия очень незначительны, а если и достоверны, то лишь при $P \leq 0.05$. Несмотря на то, что средние значения длины крыла у самок больше, чем у самцов на 1.0–1.5 мм, отличия эти практически во всех случаях недостоверны.

Структура крылового рисунка

У чернушки *Erebia disa* рисунок переднего крыла с верхней и нижней сторон образует глазчатые пятна, располагающиеся в субмаргинальной области (фото 1А). Глазки имеют вид размытых темных точек, окруженных кирпично-красными или желтовато-красными ободками, которые обычно сливаются в сплошную перевязь. Глазчатые пятна, осо-

бенно на нижней стороне крыльев, нередко имеют светлое ядро (так называемые «открытые» глазки). Задние крылья с верхней стороны, как правило, лишены рисунка. Крайне редко здесь встречаются мелкие темные точки в красноватых ободках. На Полярном Урале за все годы исследований нами было обнаружено всего два самца, у которых на верхней стороне задних крыльев имелось по одному глазку. Не исключено, что это гибридное потомство близких видов *Erebia disa* и *E. embla*, копуляция бабочек которых неоднократно нами наблюдалась в природе. В настоящей работе этих особей мы не учитывали. На нижней стороне заднего крыла выделяется темная зубчатая постдискальная перевязь и белое пятнышко в центре на границе постдискальной и субмаргинальной областей. Базальная и субмаргинальная области имеют светло-серую окраску. Субмаргинальную область делит надвое тонкая темная линия. Иногда в той части, которая располагается ближе к основанию крыла, имеются светлые крапинки (фото 1Б).

Изменчивость количества глазков на крыльях

Наиболее изменчивыми дискретными элементами крылового рисунка являются глазки. Их количество на крыльях может варьировать. У 100 % бабочек имеются глазчатые пятна в ячейках между

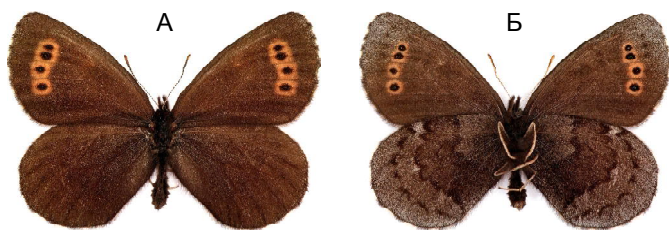


Фото 1. Верхняя (А) и нижняя (Б) сторона крыльев *Erebia disa*.



Фото 2. Моховые редкостойные лиственничники – одно из основных местообитаний чернушки *Erebia disa* на Полярном и Приполярном Урале.

Таблица 1
Длина переднего крыла самцов (верхняя строка) и самок (нижняя строка) чернушки *Erebia disa* на Полярном Урале

Год сбора и количество особей (n)	Длина, мм			CV, %
	min	max	$\bar{X} \pm m$	
1993 n = 25	21	24	21.87 ± 0.15	3.4
n = 17	22	23	22.43 ± 0.13	2.4
1994 n = 79	20	25	22.44 ± 0.09	3.7
n = 17	22	24	23.00 ± 0.14	2.5
1999 n = 82	19	23	21.52 ± 0.12	5.0
n = 18	20	23	22.67 ± 0.16	3.0
2001 n = 73	19	24	22.22 ± 0.13	5.1
n = 52	20	24	23.02 ± 0.13	4.1

особь с двумя постоянными глазками (№ 3 и № 4) на крыльях, а в 1999 г. пойман самец, у которого был выражен мелкий глазок в ячейке между жилками R_2-M_1 (№ 2). У всех отловленных самок количество глазков на переднем крыле колеблется от четырех до пяти. Достоверных отличий по количеству глазков между самками и самцами, а также особями одного пола, собранными в разные годы, обнаружено не было – полученные значения коэффициента Фишера были меньше табличных. Исключение составили лишь бабочки, отловленные в 2001 г. В данной выборке различия между самцами и самками оказались достоверны при уровне значимости $P \leq 0.05$. Варьирование остальных элементов крылового рисунка у рассматриваемого вида чернушки незначительно. У некоторых бабочек, осо-

жилками M_1-M_2 (№ 3), M_2-M_3 (№ 4) – их можно назвать постоянными. У подавляющего большинства особей глазки выражены, кроме того, в ячейках M_3-Cu_1 (№ 5), Cu_1-Cu_2 (№ 6). Нередко их дополняет глазок в ячейке Cu_2-A (№ 7). Наконец, в очень редких случаях встречается глазок в ячейке R_2-M_1 (№ 2) (рис. 2). Количество глазков на передних крыльях самцов *Erebia disa* в анализируемых выборках колеблется от двух до шести (табл. 2). И только лишь в 1994 г. была обнаружена одна

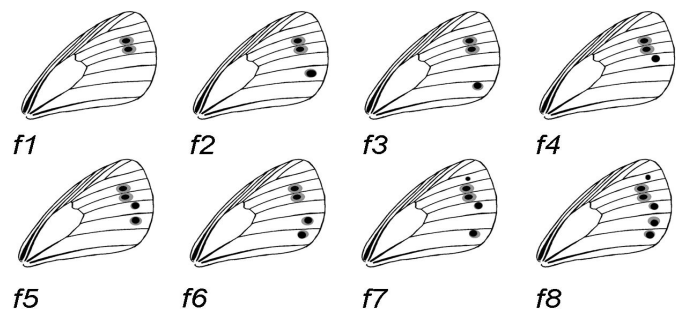


Рис. 2. Морфы (f1-f8) глазчатых пятен на переднем крыле *Erebia disa*.



Фото 3. *Erebia disa*, гусеница. Полярный Урал.

бенно у самцов, базальная область бывает темной, сливающейся с постдискальной перевязью. Темная линия в субмаргинальной области бывает разбита на отдельные штрихи в виде пунктира.

Варианты рисунка и выделенные морфы

По числу глазков и их расположению в ячейках между жилками на переднем крыле у чернушки *Erebia disa* выделено восемь вариаций крылового рисунка, или морф. Во всех выборках как среди самцов, так и среди самок, наиболее часто встречаются две морфы. У первой из них глазки выражены в ячейках между жилками M_1-M_2 (№ 3), M_2-M_3 (№ 4), Cu_1-Cu_2 (№ 6), Cu_2-A (№ 7). Особи второй морфы имеют глазки в ячейках между жилками M_1-M_2 (№ 3), M_2-M_3 (№ 4), M_3-Cu_1 (№ 5), Cu_1-Cu_2 (№ 6). У самок других вариаций крылового рисунка отмечено не было (табл. 3). У самцов были обнаружены еще три фенотипа, представленные единичными экземплярами. В выборке 1994 г. две бабочки характеризовались частичной редукцией глазчатых пятен на крыльях. Наконец, в 1999 г. была отловлена особь с полным набором глазчатых пятен в ячейках между жилками R_2-M_1 (№ 2), M_1-M_2 (№ 3), M_2-M_3 (№ 4), M_3-Cu_1 (№ 5), Cu_1-Cu_2 (№ 6), Cu_2-A (№ 7).

Разнообразие и сходство выборок

При сравнении внутривидового разнообразия μ и доли редких морф h между выборками за все годы резких различий по степени и характеру разнообразия обнаружено не было (табл. 4). Показатель сходства r также оказался высоким, что говорит о большом сходстве между популяциями этих лет.

Экология

Чернушка *Erebia disa* обитает в мохово-кустарничковых сообществах болот (фото 2). На данных биотопах рассматриваемый вид характеризуется относительным обилием за счет численности особей, которые летают как в четный, так и нечетный годы. Бархатницу можно встретить по всей площади болотных массивов. Появляются первыми, когда

обильно цветет морошка, багульник болотный, астрагалы и брусничные растения. Помимо болот, чернушка северная также обитает и в ерниковых, мохово-кустарничковых, луговинных и лишайниковых тундрах. В ерниковых тундрах – обильный фоновый вид. На Полярном Урале на каменистых лишайниковых тундрах данный вид отсутствует. Также *Erebia disa* была зарегистрирована на равнинных тундрах. Вылетает данная бабочка примерно в одни и те же сроки в июле. Период лёта растягивается из-за плохих погодных условий до начала августа.

Преимагинальные стадии

Через некоторое время после оплодотворения самка откладывает по одному яйцу в основании стебля (часто сухого) кормового растения личинки или на мху. Эмбриональный период длится 8-15 дней. Кормовыми растениями гусениц (фото 3) являются различные виды осок (лапландская, стройная, гиперборейская, топьяная, в садках еще и черная). Личинки зимуют дважды на земле, в основании стеблей осок, во мху или среди сухой листвы: в первый год во II-III возрасте, во второй – зрелая. Куколка лежит на земле в небольшом углублении. Продолжительность стадии 15-17 дней.

Итак, по сравнению с выборкой 1993 г. наблюдаемое уменьшение количества морф и, как следствие, уменьшение среднего количества морф μ и доли редких морф h в выборке за 2001 г., возможно, могло быть вызвано резким снижением численности особей в указанный период. На это могло повлиять множество факторов, например, резкое снижение температуры в летний период, что наблюдалось в указанный интервал времени, или массовый вылов особей данного вида, о чем свидетельствует ежегодное посещение указанного района многими коллекционерами и лепидоптерологами. Вероятно, один из этих факторов повлек за собой изменение генетической структуры популяции и в результате произошло выбивание редких аллелей, выразившихся в полиморфности популяции.

Таблица 2
Количество глазков на верхней стороне переднего крыла самцов (верхняя строка) и самок (нижняя строка) чернушки *Erebia disa* на Полярном Урале

Год сбора и количество особей (n)	Количество глазков			
	min	max	$\bar{X} \pm m$	
1993 n = 25	4	5	4.40 ± 0.10	11.6
n = 17	4	5	4.57 ± 0.13	11.6
1994 n = 79	2	5	4.14 ± 0.05	11.4
n = 17	4	5	4.43 ± 0.13	12.0
1999 n = 82	4	6	4.21 ± 0.05	10.5
n = 18	4	5	4.39 ± 0.12	11.4
2001 n = 73	4	5	4.19 ± 0.05	9.5
n = 52	4	5	4.58 ± 0.07	10.9

Таблица 3
Обнаруженные сочетания вариантов рисунка на переднем и заднем крыльях самцов (верхняя строка) и самок (нижняя строка) чернушки *Erebia disa* на Полярном Урале

Сочетание	1993 г.	1994 г.	1999 г.	2001 г.
f1h1	–	–	1	–
f2h1	10	56	68	58
f3h1	15	21	13	15
f4h1	–	1	–	–
f5h1	–	1	–	–

Таблица 4
Внутривидовое разнообразие (μ) и доля редких морф (h) у самцов (верхняя строка) и самок (нижняя строка) чернушки *Erebia disa* на Полярном Урале

Год сбора и количество особей (n)	Показатель	
	μ	h
1993 n = 25	1.99±0.03	0.01±0.02
n = 17	1.98±0.05	0.01±0.02
1994 n = 79	2.24±0.22	0.44±0.06
n = 17	1.98±0.05	0.01±0.02
1999 n = 82	1.99±0.16	0.34±0.05
n = 18	1.98±0.05	0.01±0.02
2001 n = 73	1.81±0.07	0.10±0.04
n = 52	1.99±0.02	0.01±0.01

Таким образом, фенооблик бабочек сформировался под влиянием среды их постоянного обитания. В результате исследований крылового рисунка особей *Erebia disa* на Полярном Урале мы выяснили, что некоторые изменения в частотах морф за время наблюдений, очевидно, есть ответ популяции на изменившиеся условия среды. Но даже значительные колебания в частоте составляющих полиморфизм вариаций не нарушают сложившуюся систему гомеостазиса, т.е. адаптивность популяции не снижается. Выборки вида в целом оказались фенотипически однородными в разных точках региона, поэтому могут быть также отнесены к одной обширной восточноевропейско-уральской популяции, относящейся к номинативному подвиду *Erebia disa disa*. По результатам изучения изменчивости и экологии чернушки *Erebia disa* на Полярном Урале можно сделать следующие выводы:

- выделено 14 морф, три из которых, несомненно, доминируют по численности и составляют от 80 до 100 % объема выборки;

- показана высокая стабильность вида по количеству глазков на передних крыльях и отсутствие значимых различий по данному признаку между группировками вида четного и нечетного года. В нечетные годы обнаружено наличие в обоих выборках трех основных морф. Отмечено по сравнению с выборкой 1993 г. уменьшение в 1.5-2.0 раза доли редких морф *h* и среднего количества морф *μ* в выборке 2001 г.;

- выявлено фактическое отсутствие различий между верхней и нижней сторонами крыла по количеству глазков – коэффициент вариации почти во всех выборках был равен или близок к единице.

ЛИТЕРАТУРА

1. (Горбунов П.И.) Gorbunov P.Y. The butterflies of Russia: classification, genitalia, keys for identification (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea). Ekaterinburg, 2001. 320 p.
2. Животовский Л.А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам // Фенетика природных популяций. М., 1988.С. 38-44.
3. Ивантер Э.В. Основы практической биометрии. Введение в статистический анализ биологических явлений. Петрозаводск, 1979. 96 с.
4. Коршунов Ю.П. Булавоусые чешуекрылые Урала, Сибири и Дальнего Востока. Определитель и аннотации. Новосибирск, 2000. 218 с.
5. Коршунов Ю.П., Горбунов П.Ю. Дневные бабочки азиатской части России. Екатеринбург, 1995. 202 с.
6. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 293 с.
7. (Руководство ...) Guide to the butterflies of Russia and adjacent territories (Lepidoptera, Rhopalocera) / V.K. Tuzov, P.V. Bogdanov, S.V. Churkin et al. Sofia-Moscow: Pensoft, 1997. Vol. 1. 480 p.
8. Тамиринов А.Г., Долгин М.М. Видовое разнообразие булавоусых чешуекрылых на европейском северо-востоке России. СПб.: Наука, 2001. 244 с.
9. Karsholt O., Razowski J. The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist. Venmark: Apollo Books, 1996. 380 p.
11. Porter K. A quantitative treatment of clinal variation in *C. tullia* Müll. (Lepidoptera: Satyridae) // Entomol. Mon. Mag., 1980. Vol. 116. P. 71-82.
12. Turner J.R.G. A quantitative study of a large health butterflies, *C. tullia* Müll. // Proc. Entomol. Soc. Lond., 1963. Vol. 38. P. 101-112. ❖



ПОЧВЕННАЯ МЕЗОФАУНА ЛЕСОВ КОРТКЕРОССКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

к.б.н. **А. Колесникова**

н.с. лаборатории экологии наземных и почвенных беспозвоночных
E-mail: kolesnikova@ib.komisc.ru, тел. (8212) 43 19 69

Научные интересы: фауна и экология стафилинид и жужелиц

Республика Коми принадлежит к таким регионам, территория которых сравнительно мало изменена деятельностью человека, но слабо изучена по отношению к почвенным беспозвоночным. Исследования почвенной фауны на европейском северо-востоке России проводятся с середины XX в. [6, 12-15, 25, 28]. Уже в первых обобщающих сводках о беспозвоночных Коми АССР [22, 23] среди указанных видов отмечены представители почвенной фауны. Неравноценные по объему материалы, собранные на Тиманском кряже, Полярном и Северном Урале, в окрестностях пос. Водный и г. Сыктывкар, содержат данные о численности и доминантных видах крупных почвенных беспозвоночных

[21, 24]. Плотность и видовой состав почвенного населения определены для сосновых лесов окрестностей поселков Коччой-Яг, Кажим, с. Венденга, дер. Вертеп [11, 14]. Опубликованы работы о фауне и экологии семейств Staphylinidae, Carabidae, Elateridae и Lumbricidae, представители которых обитают в почве [2, 7, 8, 16, 17, 33-37]. Очевидно, что представители данной размерно-функциональной группы, являясь перспективными объектами в биоиндикации состояния почвенной среды, требуют дальнейшего их изучения как на уровне отдельных таксонов, так и на уровне сообществ. Поэтому исследования почвенной мезофауны, особенно в лесных биоценозах Республики Коми,

имеют первостепенное значение и продолжают развиваться в регионе.

Изучение почвенной фауны проводили в окрестностях биостанции Сыктывкарского государственного университета, расположенной в Корткеросском районе Республики Коми. По геоботаническому районированию этот район относится к подзоне средней тайги. Почвообразующими породами являются четвертичные ледниковые отложения, которые представлены моренами, покрытыми суглинками, песком и супесями. Умеренно-континентальный климат характеризуется преобладанием пасмурной и дождливой погоды, продолжительной зимой и коротким умеренно-теплым летом. Годовое количество осадков (500 мм/

год) превышает величину испарения. Средняя температура января составляет -17°C . Наиболее теплый месяц июль, его средняя температура -17.5°C . Наступление вегетационного периода происходит постепенно, наблюдаются частые возвраты холодов. Его продолжительность составляет в среднем 90-100 дней. Заморозки начинаются в конце сентября. Устойчивый снежный покров образуется в первой декаде ноября. Мощность снежного покрова -85 см. На территории биостанции СГУ леса не образуют сплошного покрова, состоят из смешанных хвойных и лиственных участков [5, 13].

Материал собран студентами Сыктывкарского государственного университета И. Старостиной и И. Скоробогатовой в июле 2003 г. в период прохождения летней полевой практики. При составлении фаунистического списка учтены данные предыдущих исследований [5] и наши коллекционные материалы. Изучена почвенная мезофауна смешанного леса (I), осинника разнотравного (II), березняка разнотравного (III) и сосняка зеленомошного (IV):

I. Находится рядом с оз. Щучье. Первый ярус представлен сосной, березой, елью. Второй ярус составлен молодняком березы, ели, рябины, черемухи. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует черника. Развита покров из зеленых мхов. Лесная подстилка мощностью 2-3 см состоит из опавших листьев и перегнившего мха. Количество проб -20 (200 экз.), ловушек -15 (290 экз.), плотность -160 ± 16.2 экз./м², уловистость -6.4 ± 0.8 экз./10 лов.-сут.

II. Биоценоз находится на возвышении, окружен оврагом. Первый ярус состоит из осины и березы. Проективное покрытие крон 30 %. Второй ярус представлен осинной, березой, рябиной. Третий ярус состоит из кустарников шиповника и красной смородины. Травостой представлен таволгой вязолистной, подмаренником, геранью лесной, подорожником, хвощом лесным. Из злаков встречается щучка дернистая. Развита покров из зеленых мхов. Лесная подстилка мощностью 3-4 см состоит из опавших листьев и перегнившего мха. Количество проб -20 (150 экз.), ловушек -15 (160 экз.), плотность -120 ± 8.8 экз./м², уловистость -3.6 ± 0.2 экз./10 лов.-сут.

III. Основной древесной породой является береза, не столь многочисленны ива, ель, сосна. Проективное покрытие крон 70 %. Второй ярус представлен рябиной, ивой, черемухой, смородиной. Травостой составляют таволга вязолистная, грушанка крупнолистная, иван-чай, звездчатка. Количество проб -20 (100 экз.), ловушек -15 (50 экз.), плотность -96 ± 6.2 экз./м², уловистость -0.3 ± 0.1 экз./10 лов.-сут.

IV. Биоценоз находится на правом берегу р. Вычегда. Первый древесный ярус представлен сосной. Проективное покрытие крон 25 %. В подлеске встречается шиповник. Травянисто-кустарничковый ярус составляют брусника, черника, голубика, вейник наземный, луговик извилистый, плаун и др. В напочвенном покрове господствуют зеленые мхи. Напочвенный ярус представлен опадом из листьев и хвои. Его мощность -5 см. Количество проб -20 (160 экз.), ловушек -15 (60 экз.), плотность -130 ± 6.4 экз./м², уловистость -1.2 ± 0.2 экз./10 лов.-сут.

Сбор материала проведен с применением стандартных почвенно-зоологических методов [9]. Всего было собрано 1170 экз. почвенных беспозвоночных. Определена доля (%) отдельных видов (P) в комплексах беспозвоночных [20], которая аналогична «индексу доминирования» В.Н. Беклемишева [1]. К доминирующим отнесены те виды, относительное обилие которых составило более 10 % от числа всех особей группировки, к субдоминирующим $-$ от 2.5 до 9.9 %, малочисленным $-$ менее 2.5 %. Для каждого комплекса беспозвоночных определены видовое богатство (S), индексы разнообразия (H') и выравненности (J') Шеннона, индекс Бергера-Паркера (d) [18]. Степень сходства между комплексами почвенных беспозвоночных рассчитана при помощи индекса Чекановского-Сьеренсена (I_{CS}) для качественных данных [20]. Все перечисленные характеристики важны при изучении мезофауны ненарушенных экосистем, так как изменения этих показателей констатируют факт отрицательного воздействия на сообщества. Как правило, наблюдаются уменьшение видового разнообразия, снижение плотности и уловистости беспозвоночных, изменения в соотношении состава доминантных видов, трофических и экологических групп.

Для обозначения типов ареалов жуужелиц использованы сведения о современном распространении жуужков [26]. Принадлежность жуужелиц к экологической группе и жизненной форме приведена с учетом данных по Кировской области [29]. Зоогеографические характеристики стафилинид приняты по аналогии с ранее полученными сведениями [6]. Информация о распространении и экологии щелкунов дана в соответствии с данными [16]. Список жесткокрылых насекомых составлен по Х. Сильвербергу [39], таксономические названия многоножек приведены по J.-J. Geoffroy [38].

Почвенное население изученных лесных биоценозов представлено так-

сонами, массовыми в таежных сообществах Евразии (табл. 1). Набор систематических групп варьирует в течение вегетационного сезона незначительно.

Дождевые черви (Lumbricidae) доминируют по биомассе во всех типично таежных биоценозах с хорошо развитым почвенным профилем, выраженной подстилкой и благоприятным гидротермическим режимом. Массовым видом является *Lumbricus rubellus*, часто встречающийся в изученных лесных биоценозах. Почвенно-подстилочный вид *Eisenia nordenskioldi* отмечен везде, кроме сосняка зеленомошного. Этот вид распространен преимущественно в восточных районах европейской части России, в Сибири, на Дальнем Востоке и в Казахстане. Он обычен в почвах пойменных лугов, отмечается в лесных и пахотных почвах [19].

Многоножки в лесах Корткеросского района представлены семействами Polyzoniidae, Geophylidae и Lithobiidae. Мезофильный вид *Polizonium germanicum* включен в список редких и охраняемых видов Республики Коми [10]. Единичные особи этого европейского вида ранее были отмечены в еловом, осиново-березовом и осиновом лесах (г. Сыктывкар, пос. Ляли, г. Микунь, пос. Еля-ты, Кобринское лесничество). В исследуемом районе зарегистрирована одна особь данного вида в подстилке смешанного леса. Во всех рассмотренных лесных биоценозах, за исключением березняка разнотравного, отмечен вид *Geophilus longicornis*, обитающий глубоко в почве и на поверхности появляющийся редко. Массовым видом является *Monotarsobius curtipes*, плотность этого вида в изученных лесных биоценозах составляет от 12.0 до 29.6 экз./м². Эти значения сопоставимы с данными по ненарушенным сосновым лесам Кольского полуострова, где популяция *Monotarsobius curtipes* в многолетней динамике характеризуется средними показателями плотности -40 экз./м² [4].

Класс насекомые (Insecta) представлен отрядами жесткокрылые (Coleoptera) и двукрылые (Diptera) на стадиях имаго и личинок. Ядро колеоптерофауны составляют жуужелицы (25 видов $-$ оригинальные данные, 43 $-$ с учетом данных литературы). Это представители родов *Carabus*, *Elaphrus*, *Poecilus*, *Pterostichus*, *Agonum*, *Calathus*, *Amara*, *Harpalus*. В смешанном лесу зарегистрировано семь (25), осиннике разнотравном -13 (26), бе-

Таблица 1

Обобщенная экологическая характеристика почвенных беспозвоночных, обитающих в смешанном лесу (I), осиннике разнотравном (II), березняке разнотравном (III) и сосняке зеленомошном (IV) на территории Корткеросского района Республики Коми

Вид	Местообитание				Экологическая характеристика				
	I	II	III	IV	В	Эг	Тг	Жф	Зх
Lumbricidae									
1. <i>Eisenia nordenskioldi</i> (Eisen, 1873)	+	+	+	–	3	лс, лг	сп	ппч	ТЕ
2. <i>Lumbricoidea</i> sp.	–	–	–	+	1	То же	То же	То же	–
3. <i>Lumbricus rubellus</i> Hoffmeister, 1843	+	+	+	То же	3	» »	» »	» »	ГА
Polyzoniidae									
1. <i>Polizonium germanicum</i> Brandt	То же	–	–	–	1	лс	зф	» »	Е
Geophilidae									
1. <i>Geophilus longicornis</i> Leach, 1815	» »	+	–	+	То же	лс, лг	То же	г	Е
Lithobiidae									
1. <i>Lithobius forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	» »	–	–	–	» »	То же	» »	ппч	ТЕ
2. <i>Monotarsobius curtipes</i> C.L. Koch, 1847	» »	+	+	+	» »	» »	» »	То же	Е
Carabidae									
1. <i>Nebria rufescens</i> (Strum, 1768)	–	–	–	+	2	б, лс	» »	ппс	ГА
2. <i>Notiophilus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	–	То же	То же	лс	» »	То же	То же
3. <i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784	+	+	+	» »	» »	То же	» »	эх	ТЕН
4. <i>C. granulatus</i> Linnaeus, 1758	То же	То же	То же	» »	3	лс, бл	» »	То же	То же
5. <i>C. nitens</i> Linnaeus, 1758	–	» »	–	–	1	лг, лс	» »	» »	ЕС
6. <i>C. nemoralis</i> Muller, 1764	–	–	–	+	2	лс	» »	» »	Е
7. <i>C. glabratus</i> Paykull, 1790	–	–	–	То же	То же	То же	» »	» »	То же
8. <i>C. convexus</i> Fabricius, 1775	+	+	+	–	» »	» »	» »	» »	ЕС
9. <i>Cicindela sylvatica</i> Linnaeus, 1758	–	–	–	+	» »	» »	» »	эл	ТЕБ
10. <i>Elaphrus uliginosus</i> Fabricius, 1792	+	+	+	–	» »	б, лс	» »	эб	ТЕп
11. <i>E. cupreus</i> Duftschmid, 1812	–	То же	–	–	1	То же	» »	То же	ЕС
12. <i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	–	» »	–	–	То же	лс, бл	» »	ппс	ГА
13. <i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	+	» »	+	–	2	лг, п, лс	» »	г	ТЕп
14. <i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	То же	» »	То же	+	1	То же	» »	ппс	ГА
15. <i>B. quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	» »	» »	» »	То же	То же	» »	» »	То же	То же
16. <i>Patrobis atrorufus</i> Stroem, 1768	–	» »	–	–	» »	лс	» »	пс	ЕС
17. <i>Poecilus lepidus</i> (Leske, 1785)	+	–	+	–	» »	лг, лс	» »	ппч	То же
18. <i>P. cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	То же	+	То же	+	» »	лг, п, лс	» »	То же	» »
19. <i>P. versicolor</i> (Sturm, 1824)	» »	То же	» »	То же	2	То же	» »	» »	ТЕп
20. <i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	» »	» »	» »	–	3	лс	» »	» »	То же
21. <i>P. niger</i> (Schaller, 1783)	» »	» »	» »	+	2	То же	» »	» »	» »
22. <i>P. melanarius</i> (Illiger, 1798)	» »	» »	» »	То же	3	» »	» »	» »	ЕС
23. <i>P. anthracinus</i> (Illiger, 1798)	–	–	» »	–	1	лс, бл	» »	» »	То же
24. <i>P. strenuus</i> (Panzer, 1797)	+	+	» »	+	2	То же	» »	» »	» »
25. <i>P. diligens</i> (Sturm, 1824)	То же	То же	» »	То же	1	» »	» »	пс	» »
26. <i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	» »	» »	» »	» »	2	лс	» »	То же	ТЕп
27. <i>C. melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	» »	» »	» »	» »	То же	лг, п	» »	» »	То же
28. <i>Agonum sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758)	» »	» »	» »	» »	» »	бл, лг	» »	ппс	» »
29. <i>Platynus assymile</i> (Paykull, 1790)	–	» »	–	» »	1	лс, бл	» »	То же	» »
30. <i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792)	–	–	–	» »	То же	лг, лс	м	гх	» »
31. <i>A. nitida</i> Sturm, 1825	–	–	–	» »	» »	То же	То же	То же	» »
32. <i>A. aenea</i> (De Geer, 1774)	+	–	+	–	2	лг, п, лс	» »	» »	» »
33. <i>A. famelica</i> Zimmerman, 1832	–	–	То же	–	То же	лг, лс	» »	» »	» »
34. <i>A. praetermissa</i> (Sahlberg, 1827)	+	–	–	–	» »	То же	» »	» »	» »
35. <i>A. brunnea</i> (Gyllenhal, 1810)	То же	+	–	+	» »	лс	» »	ппч	ГА
36. <i>A. apricaria</i> (Paykull, 1790)	» »	То же	+	То же	1	лг, п, лс	» »	гх	ТЕп
37. <i>A. equestris</i> (Duftschmid, 1812)	–	–	–	» »	То же	лс	» »	То же	ЕСр
38. <i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	–	–	–	» »	2	п, лс	» »	сх	ТЕп
39. <i>H. affinis</i> (Schrank, 1781)	+	+	+	» »	1	лг, п, лс	» »	гх	То же
40. <i>H. distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	–	–	–	» »	То же	То же	» »	То же	» »
41. <i>H. smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	–	–	+	» »	» »	» »	» »	» »	ЕСр
42. <i>H. latus</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	» »	2	лс	» »	» »	ТЕН
43. <i>H. quadripunctatus</i> Dejean, 1829	То же	+	+	» »	1	лг, п, лс	» »	» »	ЕС
Staphylinidae									
1. <i>Olophrum consimile</i> (Gyllenhal, 1810)	» »	–	–	» »	То же	лг, лс	сп	пс	СЦаб
2. <i>Lordithon lunulatus</i> (Linne, 1761)	» »	–	–	» »	2	» »	зф	То же	ЕСб
3. <i>Mycetoporus brunnescens</i> (Marsham, 1802)	» »	–	–	–	1	лс	мцф	пспк	То же
4. <i>Tachinus pallipes</i> Gravenhorst, 1806	» »	+	+	+	3	э	зф	пс	ТЕг
5. <i>T. proximus</i> Kraatz, 1855	» »	–	То же	То же	То же	лг, лс	То же	То же	Еб

Вид	Местообитание				Экологическая характеристика				
	I	II	III	IV	V	Эг	Tг	Жф	Зх
6. <i>T. humeralis</i> Gravenhorst, 1802	» »	–	–	–	1	То же	» »	» »	ЕСп
7. <i>Philonthus rotundicollis</i> (Menetries, 1832)	» »	–	+	–	2	» »	» »	» »	ТЕп
8. <i>Ph. succicola</i> Thomson, 1867	» »	–	То же	–	То же	» »	» »	» »	То же
9. <i>Quedius fuliginosus</i> (Gravenhorst, 1802)	–	–	–	+	» »	лс		» »	ЕСп
10. <i>Q. limbatus</i> (Heer, 1834)	+	–	–	–	1	То же	» »	» »	ЕБм
11. <i>Q. molochinus</i> (Gravenhorst, 1806)	–	–	–	+	То же		» »	» »	Цг
12. <i>Q. semiaeneus</i> (Stephens, 1833)	+	–	–	То же	2	лг, лс	» »	» »	Еп
13. <i>Q. suturalis</i> Kiesenw etter, 1845	То же	–	+	» »	То же	лс	» »	» »	ЕСт
14. <i>Q. umbrinus</i> Erichson, 1839	–	–	То же	–	1	лг, лс	» »	» »	ЕСЗп
15. <i>Platydacus fulvipes</i> (Scopoli, 1763)	+	+	» »	+	2	То же	» »	эх	ТЕп
16. <i>Staphylinus caesareus</i> Cederhjelm, 1798	То же	То же	» »	То же	То же	э	» »	То же	То же
17. <i>Xantholinus linearis</i> (Olivier, 1795)	» »	» »	» »	» »	» »	лс	» »	пс	СЦбм
18. <i>X. tricolor</i> (Fabricius, 1787)	» »	» »	» »	» »	» »	То же	» »	То же	ЕБм
19. <i>Atheta hypnorum</i> (Kiesenw etter, 1850)	» »	–	–	» »	1	» »	» »	ппч	Еб
20. <i>A. paracrassicornis</i> Brundin, 1954	» »	–	+	–	2	» »	» »	То же	Ег
21. <i>A. fungi</i> (Gravenhorst, 1806)	» »	+	То же	+	То же	э	» »	» »	ТЕп
22. <i>Bolitochara pulchra</i> (Gravenhorst, 1806)	» »	То же	» »	–	» »	лг, лс	» »	» »	ЕСб
23. <i>Drusilla canaliculata</i> (Fabricius, 1787)	» »	–	–	+	3	лс	» »	пс	ТЕбм
24. <i>Geostiba circellaris</i> (Gravenhorst, 1806)	» »	+	+	То же	То же	То же	» »	ппч	Цб
25. <i>Liogluta alpestris</i> (Heer, 1839)	–	–	–	» »	2	» »	» »	То же	Еаб
26. <i>L. granigera</i> (Kiesenw etter, 1850)	+	–	+	» »	То же	» »	» »	» »	ЕСб
27. <i>L. micans</i> (Mulsant & Rey, 1852)	То же	+	То же	» »	» »	» »	» »	» »	ЕБм
28. <i>Oxypoda abdominalis</i> Mannerheim, 1830	–	–	–	» »	» »	» »	» »	» »	ТЕб
29. <i>O. annularis</i> Mannerheim, 1830	–	–	–	» »	3	» »	» »	» »	ЕСб
30. <i>Zyras humeralis</i> (Gravenhorst, 1802)	+	+	–	» »	То же	» »	» »	пс	То же
31. <i>Lathrobium brunripes</i> (Fabricius, 1792)	То же	–	–	» »	1	лг, лс	» »	То же	ТЕп
Elateridae									
1. <i>Ampedus</i> sp.	–	–	–	+	То же	лс, лг	м	ппч	–
2. <i>Athous subfuscus</i> (Miller, 1764)	+	+	+	–	2	То же	То же	То же	ЕСб
3. <i>Selatosomesus aeneus</i> (Linnaeus, 1758)	То же	–	–	+	То же	» »	» »	» »	То же
4. <i>Mosotalesus impressus</i> (Fabricius, 1792)	» »	–	–	–	3	лс	» »	» »	ТЕб
Curculionidae									
1. <i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)	–	+	–	+	То же	То же	ф	*	*
2. <i>Otiorrhynchus nodosus</i> (Miller, 1764)	+	То же	–	То же	1	» »	То же	То же	То же
3. <i>Strophosomus capitatus</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	+	» »	То же	» »	» »	» »	» »

Всего 87

Условные обозначения: В – встречаемость: редкий (1), обычный (2) и массовый (3) вид; знаками (+) или (–) отмечено присутствие или отсутствие вида. Эг – экологическая группа: лесной (лс), луговой (лг), полевой (п), береговой (б), болотный (бл), эвритопный (э) вид; Тг – трофическая группа: сапро- (сп), зоо- (зф), фито- (ф), мицето- (мцф) и миксо- (м)фаг; Жф – жизненная форма вида: подстильно-почвенный (ппч), подстильный (пс), поверхностно-подстильный (ппс), подстильно-подкорный (пспк), эпигеобионт летающий (эл), эпигеобионт ходячий (эх), эпигеобионт бегающий (эб), геобионт (г), геохортобионт (гх), стратохортобионт (сх); Зх – зоогеографическая характеристика вида: субциркумареал (СЦ), голарктический (ГА), трансевразийский (ТЕ), европейско-сибирский (ЕС), европейский (Е), европейско-средиземноморский (ЕСЗ), аркто-бореальный (аб), бореальный (б), борео-монтанный (бм), полизональный (п), температурный (т), неморальный (н) вид. * Характеристика не приведена.

резняке разнотравном – 12 (25), сосняке зеленомошном – 12 (30) видов жу-желиц (табл. 1, 2). В ходе проведенной работы видовое богатство жу-желиц выявлено недостаточно, так как период исследования не позволяет зарегистрировать так называемые «ранневесенние» и «позднеосенние» виды, численность которых возрастает в начале и конце вегетационного периода. К массовым видам относятся *Carabus granulatus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Pterostichus melanarius*. Первый вид обитает в сырых лесах и зарослях кустарников, на влажных и заболоченных лугах, часто встречается в агроценозах [32]. Плотность этого вида в осиновом, березовом и сосновом лесу составила соот-

ветственно 25.6, 17.6 и 9.6 экз./м². Жу-желица *Pterostichus oblongopunctatus* многочисленна в смешанных и хвойных лесах [40]. *Pterostichus melanarius* – неморальный мезофильный вид [31], многочисленный в южной тайге [15], даже считается сорным [3]. Этот «осенний» вид в условиях севера становится условно летним, и пик его активности приходится на июль. Коротконадкрылые жуки (Staphylinidae) в лесах рассмотренного типа представлены 31 видом, но за период исследования зарегистрировано всего шесть видов. Причем из шести массовых видов отмечен только один *Zyras humeralis*, доминирующий в подстилке смешанного леса. Два вида *Atheta paracrassicornis* и *Staphylinus*

caesareus обычны в лесных биоценозах. Три вида *Mycetoporus brunnescens*, *Tachinus humeralis*, *Lathrobium brunripes* являются редкими (табл. 1, 2). Щелкуны (Elateridae) на личиночной стадии обитают в почве, лесной подстилке, разрушенной древесине, шляпках грибов. Цилиндрическое тело личинок бурого цвета с плотными покровами напоминает кусочки ржавой проволоки. Среди личинок есть растительоядные виды, хищники, большинство имеет смешанное питание. В лесной подстилке обследованных биотопов выявлены личинки четырех видов. Щелкуны *Ampedus* sp. и *Mosotalesus impressus* характеризуются низкой плотностью (1.6 и 0.8 экз./м²). Один вид отмечен в сосняке

зеленомошном, второй – в смешанном лесу. Лугово-лесной вид *Athous subfuscus* встречен в незначительной численности во всех лесных биоценозах, кроме сосняка зеленомошного. Зато в последнем высока плотность (14.4 экз./м²) другого лугово-лесного вида *Selatosomus aeneus*. В целом, про-

лочники предпочитают биоценозы с хорошо развитой лесной подстилкой. Видовой состав сем. Curculionidae небогат (всего три вида). Но плотность долгоносика *Hylobius abietis* в сосновом лесу достигает 18.0 экз./м².

В отр. Diptera зарегистрировано четыре семейства, чьи представители

постоянно встречаются в подстилке исследуемых лесных биоценозов. Количественно преобладают представители сем. Dolichopodidae. Личинки сем. Chironomidae отмечены в подстилке более увлажненных сосняка зеленомошного и смешанного леса. Личинки сем. Bibionidae встречены в подстилке сосняка зеленомошного. Личинки сем. Rhagtonidae обычны в листовом опаде и подстилке березовых лесов.

Очевидно, что по количеству видов комплекс беспозвоночных сосняка зеленомошного – самый богатый (24 вида). Чуть меньше видов отмечено в смешанном лесу (22), осиннике разнотравном (21) и березняке разнотравном (18 видов). Для комплекса беспозвоночных сосняка зеленомошного отмечены высокие индексы разнообразия и выравненности Шеннона. В смешанном лесу, наоборот, больше индекс доминирования Бергера-Паркера ($d = 0.34$). Осинник и березняк разнотравные характеризуются средними показателями разнообразия и доминирования (табл. 2). Леса Корткеросского района отличаются стабильными показателями разнообразия. Их незначительное варьирование объясняется тем, что мощность лесной подстилки, влажность и наличие органического вещества в почве неодинаковы в рассмотренных биоценозах. В сосняке зеленомошном создаются наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности почвенной мезофауны. В осинниках и березняках разнотравных в результате деструкции листового опада формируются несколько иные условия обитания для многих беспозвоночных. Толщина опада вследствие переработки органического вещества самими беспозвоночными, а также микроскопическими грибами и организмами изменяется в течение вегетационного периода, из-за чего видовой состав мезофауны варьирует значительно, чем в хвойных лесах.

Уровень сходства видового состава беспозвоночных лесных биоценозов по нашим данным составляет более 30 %, с учетом данных литературы – около 40-50 %. Вероятно, экологические условия напочвенного покрова рассмотренных нами биоценозов в одинаковой степени способствуют обитанию крупных беспозвоночных.

При значительных различиях видового состава структура доминирования почвенной мезофауны может быть построена по одному принципу. В нарушенных или мало нарушенных

Таблица 2

Состав и относительное обилие видов беспозвоночных, обитающих в смешанном лесу (I), осиннике разнотравном (II), березняке разнотравном (III) и сосняке зеленомошном (IV) на территории Корткеросского района Республики Коми, %

Вид	Местообитание			
	I	II	III	IV
1. <i>Eisenia nordenskioldi</i> (Eisen, 1873)	1.0	3.0	2.4	–
2. <i>Lumbricoidea</i> sp.	–	–	–	0.6
3. <i>Lumbricus rubellus</i> Hoffmeister, 1843	7.5	10.0	0.8	11.2
4. <i>Polizonium germanicum</i> Brandt	0.5	–	–	–
5. <i>Geophilus longicornis</i> Leach, 1815	7.0	1.2	–	0.6
6. <i>Lithobius forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	0.5	–	–	–
7. <i>Monotarsobius curtipes</i> C.L. Koch, 1847	18.5	22.4	12.5	14.0
8. <i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784	–	–	3.2	4.2
9. <i>C. granulatus</i> Linnaeus, 1758	–	22.4	17.6	9.6
10. <i>C. nitens</i> Linnaeus, 1758	–	0.6	–	–
11. <i>Elaphrus uliginosus</i> Fabricius, 1792	–	–	9.6	–
12. <i>E. cupreus</i> Duftschmid, 1812	–	0.6	–	–
13. <i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	–	То же	–	–
14. <i>Patrobis atrorufus</i> Stroem, 1768	–	1.8	–	–
15. <i>Poecilus lepidus</i> (Leske, 1785)	–	–	–	0.6
16. <i>P. versicolor</i> (Sturm, 1824)	–	0.6	–	–
17. <i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	9.0	14.4	16.7	7.8
18. <i>P. niger</i> (Schaller, 1783)	–	–	0.8	–
19. <i>P. melanarius</i> (Illiger, 1798)	7.5	6.0	12.8	6.6
20. <i>P. anthracinus</i> (Illiger, 1798)	–	–	0.8	–
21. <i>P. strenuus</i> (Panzer, 1797)	1.5	0.6	3.2	0.6
22. <i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	2.5	1.8	7.6	То же
23. <i>C. melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	–	» »
24. <i>Platynus assymile</i> (Paykull, 1790)	–	0.6	–	» »
25. <i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	3.5	–	–	–
26. <i>A. famelica</i> Zimmerman, 1832	–	–	0.8	–
27. <i>A. praetermissa</i> (Sahlberg, 1827)	3.5	–	–	–
28. <i>A. brunnea</i> (Gyllenhal, 1810)	2.0	1.8	–	0.6
29. <i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	–	–	2.4	–
30. <i>H. smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	–	–	0.8	–
31. <i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758)	–	1.2	–	4.2
32. <i>H. quadripunctatus</i> Dejean, 1829	–	–	–	2.4
33. <i>Mycetoporus brunnescens</i> (Marsham, 1802)	0.5	–	–	–
34. <i>Tachinus humeralis</i> Gravenhorst, 1802	1.0	–	–	–
35. <i>Staphylinus caesareus</i> Cederhjelm, 1798	–	–	–	4.6
36. <i>Atheta paracrassicornis</i> Brundin, 1954	0.5	–	0.8	–
37. <i>Zyras humeralis</i> (Gravenhorst, 1802)	30.0	5.6	–	9.6
38. <i>Lathrobium brunnipes</i> (Fabricius, 1792)	0.5	–	–	0.6
39. <i>Ampedus</i> sp.	–	–	–	1.2
40. <i>Athous subfuscus</i> (Miller, 1764)	1.0	2.4	4.8	–
41. <i>Selatosomus aeneus</i> (Linnaeus, 1758)	То же	–	–	6.0
42. <i>Mosotalesus impressus</i> (Fabricius, 1792)	0.5	–	–	–
43. <i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)	–	1.8	–	10.8
44. <i>Otiorrhynchus nodosus</i> (Miller, 1764)	0.5	0.6	–	1.2
45. <i>Strophosomus capitatus</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	2.4	То же
Количество видов	22	21	18	24
Индекс				
разнообразия Шеннона [H']	3.20	3.40	3.50	3.90
выравненности Шеннона [J']	0.72	0.78	0.84	0.85
Бергера-Паркера [d]	0.34	0.21	0.18	0.16

Примечание. Выделены доминантные виды. Прочерк – вид отсутствует в пробах.

лесах комплексы беспозвоночных имеют постоянную полидоминантную структуру как на уровне семейств, так и на уровне видов. В количественном отношении в обследованных лесах преобладают семейства Lumbricidae, Lithobiidae, Carabidae, Staphylinidae. В этих семействах представлены и доминантные виды, играющие ключевую роль в лесном биоценозе. *Lumbricus rubellus* – представитель сем. Lumbricidae, характеризуется высоким относительным обилием в сосняке зеленомошном и осиннике разнотравном. Обилие этого вида в смешанном лесу снижается, а в березняке разнотравном дождевой червь становится малочисленным. *Monotarsobius curtipes* из сем. Lithobiidae доминирует во всех лесных биоценозах. Для сем. Carabidae отмечено три доминирующих вида. Эти же виды (*Carabus granulatus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *P. melanarius*) являются массовыми в лесах. *Carabus granulatus* входит в группу доминантов в осиннике и березняке разнотравных. В сосняке зеленомошном его обилие снижается, и он становится субдоминантом. В смешанном лесу этот вид не зарегистрирован. *Pterostichus oblongopunctatus* преобладает по обилию в осиннике и березняке разнотравных. В сосновом лесу является субдоминантом. Относительное обилие *Pterostichus melanarius* высоко в березняке разнотравном. Из семейства Staphylinidae роль доминанта в смешанном лесу выполняет *Zyras humeralis*. Этот вид является одним из самых обильных видов в сообществах стафилинид еловых лесов Республики Коми [7], абсолютно доминирует по численности в темнохвойных лесах Сибири [30], кроме подстилки встречается в гнездах муравьев родов *Myrmica* и *Lasius* [40]. Доминирование *Zyras humeralis* в смешанном лесу, вероятно, может быть связано с большим количеством муравейников. В сосновом лесу к группе доминирующих видов присоединяется *Hylobius abietis* (10.8 %) из сем. Curculionidae (табл. 2). Доминанты могут быть постоянными, к таким видам относится *Monotarsobius curtipes* (19 % – в смешанном лесу, 22 – осиннике разнотравном, 13 – березняке разнотравном, 16 – сосняке зеленомошном); временными, как *Lumbricus rubellus* (10 и 11 % в осиннике разнотравном и сосняке зеленомошном соответственно), *Carabus granulatus* (21 % – в осиннике, 2 – березняке), *Pterostichus oblongopunctatus* (15 и 17 % – в осиннике и березня-

ке соответственно), *Pt. melanarius* (15 и 13 % – в осиннике и березняке соответственно); характерными для тех или иных лесных биоценозов, такими как *Zyras humeralis* (30 % – смешанный лес), *Hylobius abietis* (11 % – сосняк зеленомошный).

Представители почвенной мезофауны лесов Корткеросского района условно разделены на пять трофических групп (табл. 1). Подавляющее число видов относится к зоофагам – от 50 до 67 %. На долю сапрофагов и миксофагов приходится по 20-40 % количества видов. Доля фитофагов незначительна. В смешанном лесу зарегистрирован один вид *Mycetoporus brunnescens*, склонный к мицетофагии. Трофическая структура почвенной мезофауны лесных биоценозов характеризуется преобладанием зоофагов над сапрофагами и миксофагами, особенно при пересчете на плотность. В смешанном лесу, осиннике и березняке зоофаги составляют примерно 80 % всей мезофауны. Доля сапрофагов выше в осиннике (18 %), чем в смешанном лесу (8 %) и березняке (2 %). В сосняке зеленомошном доля зоофагов уменьшается до 64 %, на миксо-, сапро-, фитофагов приходится по 12 %. В целом, в лесных биоценозах значительно меньше фитофагов, относительное обилие которых выше в сосняке зеленомошном из-за присутствия здесь *Hylobius abietis*.

Мезофауна лесов Корткеросского района сформирована семью экологическими группами (табл. 1). Группа лесных обитателей преобладает по числу видов (по 40 % в каждом биоценозе). С учетом численности доля беспозвоночных, приуроченных к лесу, повышается до 60 % в смешанном лесу. Во всех рассмотренных биоценозах высока доля лесо-луговых видов как по качественным (20-40 %), так и по количественным (15-30 %) данным. В обследованных лесах также встречаются представители лесо-лугово-полевой, лесо-полевой, лесо-береговой групп. Доля видов, встречающихся в лесах и на болотах и отмеченных во всех биоценозах, за исключением смешанного леса, составляет около 20 %. В сосняке зеленомошном зарегистрированы эвритопные виды.

Классификация жизненных форм в семействах, включенных в размерно-функциональную группу «мезофауна», разработана в разной степени. Тем не менее, выявленных обитателей почвы и подстилки можно разделить на эпигеобионтов ходячих, бегающих и ле-

тающих, подстильно-почвенные, подстилочные и поверхностно-подстилочные формы, геобионтов, геохортобионтов, стратохортобионтов. Преобладает группа подстильно-почвенных обитателей (табл. 1), которые составляют половину спектра жизненных форм и по количеству видов, и по численности. На поверхностно-подстилочную жизненную форму приходится 40 % в смешанном лесу, 15 – осиннике разнотравном, 10 – березняке разнотравном, 20 – сосняке зеленомошном. В осиннике, березняке и сосняке значительна доля эпигеобионтов ходячих (20 %). В лиственных лесах отмечены эпигеобионты бегающие (5 % в осиннике и 10 – в березняке). В целом, спектр жизненных форм представлен разнообразно, что определяет стабильное состояние почвенно-подстилочного яруса ненарушенных лесных биоценозов.

Выводы.

1. Почвенная мезофауна лесов Корткеросского районов Республики Коми представлена двумя типами, тремя классами, шестью отрядами, 13 семействами и 87 видами. Сходство видового состава мезофауны рассмотренных лесных биоценозов незначительное.

2. Преобладающими таксономическими группами в лесах Корткеросского района являются дождевые черви (Lumbricidae), многоножки-костянки (Lithobiidae), жужелицы (Carabidae), стафилиниды (Staphylinidae). Комплексы беспозвоночных характеризуются полидоминантной структурой. Доминантные виды могут быть постоянными (*Monotarsobius curtipes*), временными (*Lumbricus rubellus*, *Carabus granulatus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Pterostichus melanarius*), характерными для тех или иных лесных биоценозов (*Zyras humeralis*, *Hylobius abietis*).

3. По трофической специализации представители мезофауны делятся на пять групп. В лесах преобладают зоофаги, на втором месте находятся сапрофаги и миксофаги. Среди зоофагов наибольшим видовым разнообразием представлены виды, освоившие подстилку: подстилочные, подстильно-почвенные, поверхностно-подстилочные. Среди миксофитофагов преобладают геохортобионты. Наибольшее количество видов приурочено к лесным местообитаниям. Виды лесной, лесо-луговой, лесо-болотной групп составляют 80 % обилия мезофауны.

4. Рассмотренные параметры структурной организации комплексов

беспозвоночных соответствуют эталонным экосистемам. Комплексы представлены 18-24 видами, четыре-пятью трофическими и четыре-пятью экологическими группами, четыре-пятью жизненными формами; характеризуются высокими индексами разнообразия и выравненности, высокой численностью и преобладанием в трофической структуре зоофагов; являются стабильными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беклемишев В.Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М., 1970. 502 с.
2. Биопродукционный процесс в лесных экосистемах Севера. СПб.: Наука, 2001. 278 с.
3. Грюнталь С.Ю. Комплексы жуужелиц (Coleoptera: Carabidae) в лесах подзоны широколиственно-еловых лесов // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области. М., 1983. С. 39-56.
4. Зенкова И.В., Петрашова Д.А. Характеристика параметров популяции многоножек-литобиид (Lithobiidae) в лесных подзолах Кольского полуострова // Вестн. Днепропетровского ун-та. Биология. Экология, 2003. Вып. 11, т. 1. С. 92-96.
5. Каталог жуков комплексного заказника «Белоярский» / М.М. Долгин, А.А. Колесникова, А.А. Медведев и др. Сыктывкар, 2002. 104 с.
6. Козловская Л.С. Характеристика фауны заболоченных лесных почв средней тайги // Почвоведение, 1959. № 8. С. 35-39.
7. Колесникова А.А. Пространственное распределение стафилинид европейского северо-востока России // Закономерности зональной организации комплексов животного населения на европейском Северо-Востоке. Сыктывкар, 2005. С. 206-231. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 177).
8. Колесникова А.А., Долгин М.М. К познанию фауны стафилинид подсемейства Aleocharinae (Coleoptera: Staphylinidae) европейского Северо-Востока // Фауна и экология беспозвоночных животных европейского северо-востока России. Сыктывкар, 2001. С. 79-86 – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 166).
9. Количественные методы в почвенной зоологии. М.: Наука, 1987. 287 с.
10. Красная книга Республики Коми. Москва-Сыктывкар, 1998. С. 451-452.
11. Крылова Л.П. Почвенная фауна хвойных биотопов Коччой-Яга // Ученые зап. МГПИ им. В.И. Ленина, 1970. № 394. С. 217-223.
12. Крылова Л.П. Обитатели почв хвойных лесов // Природа Сыктывкара и окрестностей. Сыктывкар, 1972. С. 217-223.
13. Крылова Л.П. Почвенная мезофауна разных типов леса средней тайги Коми АССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1974. 27 с.
14. Крылова Л.П. Особенности зонального распределения почвенных беспозвоночных в сосновых лесах Коми АССР. Сыктывкар, 1981. С. 81. – (Деп. ВИНТИ; № 3866-81).
15. Кудряшева И.В. Почвенные беспозвоночные (мезофауна) лесов низовьев р. Онеги // Почвенная фауна Северной Европы. М.: Наука, 1987. С. 39-51.
16. Медведев А.А. Эколого-фаунистическая характеристика щелкунов (Coleoptera: Elateridae) Приполярного Урала // Беспозвоночные европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 1999. С. 29-39.
17. Медведев А.А. Жуки-щелкуны / Отв. ред. М.М. Долгин. СПб.: Наука, 2005. 210 с. – (Фауна европейского северо-востока России. Жуки-щелкуны; Т. VIII, ч. 1).
18. Мзгаран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М., 1992. 181 с.
19. Перель Т.С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей СССР. М.: Наука, 1979. 62 с.
20. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. 288 с.
21. Почвенная фауна средней тайги на Тиманском Кряже / Д.А. Криволицкий, Т.М. Семяшкина, З.А. Михальцова и др. // Зоол. журн., 1979. Т. LVIII, вып. 7. С. 1063-1065.
22. Производительные силы Коми АССР. Т. 3, ч. 2. Животный мир / Под ред. Н.А. Остроумова. М.-Л., 1953. 250 с.
23. Седых К.Ф. Животный мир Коми АССР. Беспозвоночные. Сыктывкар, 1974. 192 с.
24. Семяшкина Т.М. Почвенная фауна Коми АССР // Биология почв Северной Европы. М.: Наука, 1988. С. 133-142.
25. Смоленцева Н.Л. Роль почвенных животных и микроорганизмов в разложении опада сосново-елового насаждения средней тайги // Экология роста и развития сосны и ели на северо-востоке европейской части СССР. Сыктывкар, 1979. С. 104-116. – (Тр. Коми фил. АН СССР; № 44).
26. (Список ...) A checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent land (Insecta: Coleoptera: Carabidae) / O.L. Kryzhanovskij, I.A. Belousov, I.I. Kabak et al. Sofia-Moskow, 1995. 99 p.
27. Структурно-функциональная организация почвенной биоты в ненарушенных ельниках южной тайги (на примере ЦЛГБЗ) / Г.В. Добровольский, А.А. Бобров, А.В. Головченко и др. // Изв. Академии наук. Сер. биол. наук, 1997. № 4. С. 484-494.
28. Узенбаев С.Д. Экология хищных членистоногих мезотрофного болота. Петрозаводск, 1987. 128 с.
29. Целищева Л.Г., Алалыкина Н.М. Фауна жуужелиц (Coleoptera: Carabidae) Кировской области и возможность использования данных в оценке экологического состояния ее территории // Закономерности зональной организации комплексов животного населения европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 2005. С. 189-205. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 177).
30. Шаврин А.В., Шиленков В.Г., Вейнберг И.В. Фауна и биотопическое распределение жуков-стафилинов (Coleoptera: Staphylinidae) северного макросклона хребта Хамар-Дабан в Южном Прибайкалье // Биоразнообразие Байкальского региона. Иркутск, 1999. С. 26-42.
31. Шарова И.Х. Жизненные формы жуужелиц (Coleoptera: Carabidae). М., 1981. 145 с.
32. Шиленков В.Г. Жуужелицы рода Carabus L. (Coleoptera: Carabidae) Южной Сибири. Иркутск, 1996. 80 с.
33. Шилов В.Ф. К познанию бионимических групп жуков-стафилинов таежной зоны Коми АССР // Проблемы почвенной зоологии: Матер. V Всесоюз. совещ. Вильнюс, 1975. С. 336.
34. Шилов В.Ф. Зонально-экологическое распределение и зоогеографический анализ коротконадкрылых жуков подсемейства Steninae (Coleoptera: Staphylinidae) фауны Коми АССР // Вестн. ЛГУ, 1975. № 9. С. 56-60.
35. Шилов В.Ф. Коротконадкрылые жуки подсемейства Staphylininae (Coleoptera: Staphylinidae) Коми АССР // Энтотомол. обозрение, 1975. Т. LIV, вып. 2. С. 374-378.
36. Шилов В.Ф. Материалы по фауне коротконадкрылых жуков подсемейства Aleocharinae (Coleoptera: Staphylinidae) Коми АССР // Энтотомол. обозрение, 1976. Т. LV, вып. 4. С. 823-824.
37. Шилов В.Ф. Распределение коротконадкрылых жуков подсемейства Tachyporinae (Coleoptera, Staphylinidae) Коми АССР // Биогеография и краеведение. Пермь, 1976. С. 38-41.
38. Geoffroy J.J. A checklist of centipedes (Chilopoda) of the world. Brunooy-Paris, 2006. 20 p.
39. Silfverberg H. Enumeratio coleopterorum Fennoscandiae, Daniae et Baltiae. Helsinki: Helsingfors, 1992. P. 28-40.
40. Szujecki A. Ecology of forest insects. Warszawa, 1987. 600 p. ❖



ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ БАСЕЙНА РЕКИ ШАПКИНА (БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКАЯ ТУНДРА)

к.б.н. А. Зиновьева

м.н.с. лаборатории экологии наземных и почвенных беспозвоночных
Тел. (8212) 43 19 69

Научные интересы: полужесткокрылые, фауна, экология

Изучение гемиптерофауны Большеземельской и Малоземельской тундр началось в 1904 и продолжалось до 1938 г. Единственной работой, обобщающей сборы клопов Г.Д. Рихтера, К.Е. Воробьевой, А.В. Журавского, Н.А. Кулика и др. в вышеуказанном районе, является статья А.Н. Кириченко [3]. Позже нами [1] был выявлен видовой состав полужесткокрылых Большеземельской тундры, среди которых указано 15 новых видов из шести семейств. Поскольку предыдущие работы были посвящены только инвентаризации фауны полужесткокрылых и не касались их экологических особенностей, то актуальность наших исследований не вызывает сомнений.

Настоящая работа основана на собственных сборах и данных литературы [3]. Исследования проводили в июле-августе 2003 г. в бассейне р. Шапкина в пяти основных пунктах: возвышенность Бол. Салиндеймусюр, буровая-23, пос. геологов, изба Вонга, изба Березовая. Материал собирали по общепринятой методике эколого-фаунистических исследований полужесткокрылых [4]. Всего было собрано около 300 экз. 28 видов клопов из 23 родов и четырех семейств. Названия таксонов и распространение видов даны в соответствии с каталогом полужесткокрылых Палеарктики [5]. Экологическая характеристика видов приводится по оригинальным наблюдениям и данным литературы [2]. Автор выражает искреннюю благодарность д.б.н. И.М. Кержнеру (Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург) за помощь в определении видов.

СПИСОК

полужесткокрылых бассейна р. Шапкина

Сем. CORIXIDAE Leach, 1815

1. *Arctocoris carinata* (C.R. Sahlberg, 1819)

МАТЕРИАЛ: возвышенность Бол. Салиндеймусюр, 10.VII.2003 (Зиновьева), 6 экз.

АРЕАЛ: Европа, Западная Сибирь – евро-обский температурный.

ЭКОЛОГИЯ: неглубокие, прогреваемые солнцем торфяные водоемы со стоячей водой; нектон; питается водорослями и мелкими беспозвоночными; 1 поколение в год. Обычен.

2. *Callicorixa producta* (Reuter, 1880)

МАТЕРИАЛ: возвышенность Бол. Салиндеймусюр, 7.VII.2003 (Зиновьева), 2 экз.; там же, 10.VII.2003 (Зиновьева), 3 экз.

АРЕАЛ: Сев. Европа, Сибирь, Казахстан, Монголия, Д. Восток – трансевразийский аркто-бореальный.

ЭКОЛОГИЯ: характерен для мелких и временных водоемов; нектон; питание как у предыдущего вида; 1 поколение в год. Обычен.

Сем. GERRIDAE Leach, 1815

3. *Gerris odontogaster* (Zetterstedt, 1828)

МАТЕРИАЛ: возвышенность Бол. Салиндеймусюр, 7.VII.2003 (Зиновьева), 5 экз.; там же, 10.VII.2003 (Зиновьева), 4 экз.

АРЕАЛ: Европа, Грузия, Сибирь, В. Казахстан, Киргизия, Монголия, Сев. Китай, Д. Восток – трансевразийский температурный.

ЭКОЛОГИЯ: на поверхности луж и озер; нейстон; хищник, питается мелкими насекомыми, может нападать на своих же личинок; 1-2 поколения в год. Обычен.

4. *Limnopus rufoscutellatus* (Latreille, 1807)

МАТЕРИАЛ: возвышенность Бол. Салиндеймусюр, 6-10.VII.2003 (Зиновьева), 9 экз.

АРЕАЛ: Европа, Закавказье, Сибирь, Ср. Азия, Монголия, Сев. Китай, Д. Восток, Аляска, Канада – голарктический температурный.

ЭКОЛОГИЯ: по берегам водоемов, стариц, озер; хищник. Обычен.

Сем. NABIDAE A. Costa, 1853

5. *Nabis flavomarginatus* Scholtz, 1847

МАТЕРИАЛ: Пильвор-Яга (долина р. Шапкина), 1921 (Воробьева, Рихтер); р. Шапкина, 19.VIII.1933; р. Лиственничная, правый приток Шапкиной, 16.VIII.1933 (Воробьева); изба Вонга, 3.VIII.2003 (Зиновьева), 5 экз.

АРЕАЛ: Европа, Кавказ, Закавказье, Турция, Сибирь, Казахстан, Киргизия, Монголия, Сев. Китай, Д. Восток, Корея, Япония, Аляска, Канада, Гренландия – голарктический температурный.

ЭКОЛОГИЯ: хортобионт, отмечен на вейниково-овсянищевом лугу; мезофил; хищник; 1 поколение в год; имаго появляются в середине июля. Обычен.

Сем. MIRIDAE Hahn, 1833

6. *Capsodes gothicus* (Linnaeus, 1758)

МАТЕРИАЛ: изба Вонга, 3.VIII.2003 (Зиновьева), 1 экз.

АРЕАЛ: Европа, Сибирь, Казахстан, С.-З. Китай; Д. Восток, Корея, Япония, указания из Грузии и Алжира нуждаются в проверке – трансевразийский температурный.

ЭКОЛОГИЯ: обитает в травостое; мезофил, пойменные разнотравные луга; полифитофаг, питается на *Poa pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Geranium* sp., *Galium* sp.; 1 поколение в год. Обычен.

7. *Capsus cinctus* (Kolenati, 1845)

МАТЕРИАЛ: буровая-23, 22-23.VII.2003 (Зиновьева), 2 экз.

АРЕАЛ: Россия (Европ. часть), Закавказье, Турция, Сибирь, Ср. Азия, Монголия, С.-З. и Сев. Китай, Д. Восток, Корея, Сев. Америка – голарктический температурный.

ЭКОЛОГИЯ: экологически схож с предыдущим видом. Обычен.

8. *Closterotomus fulvomaculatus* (De Geer, 1773)

МАТЕРИАЛ: изба Вонга, 3-5.VIII.2003 (Зиновьева), 4 экз.

АРЕАЛ: Европа, Кавказ, Закавказье, Турция, Сибирь, Казахстан, Д. Восток, Корея, Япония, Сев. Америка – голарктический полизональный.

ЭКОЛОГИЯ: хорто-тамнобионт, на *Salix* sp., *Alnus* sp., *Betula* sp.; мезофил; зоофитофаг, высасывает цветы, бутоны, незрелые плоды вышеуказанных растений, а также питается животной пищей; 1 поколение в год; имаго нового поколения появляются в конце июля. Обычен.

9. *Closterotomus samojedorum* (J. Sahlberg, 1878)

МАТЕРИАЛ: возвышенность Бол. Салиндеймусюр, 19.VII.2003 (Зиновьева), 3 экз.; пос. геологов, 29.VII.2003 (Зиновьева), 3 экз.

АРЕАЛ: сев. России, Сибирь, Ср. Азия – евро-сибирско-среднеазиатский температурный.

ЭКОЛОГИЯ: тамнобионт, на *Salix* sp.; мезофил; зоофитофаг, питается семенами ив, иногда хищничает; 1 поколение в год. Обычен.

10. *Lygocoris contaminatus* (Fallén, 1807)*

Данный вид ошибочно указан А.Н. Кириченко [3] и нами [1] для южной кустарниковой тундры как *Lygocoris viridis* (Fallén, 1807).

МАТЕРИАЛ: Пильвор-Яга, 1921 (Воробьева, Рихтер); р. Лиственничная, 16.VIII.1933 (Воробьева).

АРЕАЛ: Европа, Кавказ, Сибирь, Монголия, Д. Восток, Сев. Америка – голарктический температурный.

ЭКОЛОГИЯ: на кустарниках; мезофил, в увлажненных местообитаниях; возможно полифитофаг; 1 поколение в год.

11. *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758)*

МАТЕРИАЛ: Пильвор-Яга, 1921 (Воробьева, Рихтер).

АРЕАЛ: Европа, Кавказ, Закавказье, Ю.-З. и Ср. Азия, Сев. Африка, Сибирь, Монголия, Сев. Китай, Сев. Индия – мультирегиональный полизональный.

ЭКОЛОГИЯ: хортобионт, на травянистых растениях; мезофил; полифитофаг, питается растениями сем. Роасеae, Fabaceae, Cruciferae; 1 поколение в год.

12. *Polymerus unifasciatus* (Fabricius, 1794)

МАТЕРИАЛ: р. Лиственничная, 16.VIII.1933 (Воробьева); пос. геологов, 29.VII.2003 (Зиновьева), 2 экз., изба Вонга, 3.VIII.2003 (Зиновьева), 4 экз.

АРЕАЛ: Европа, Кавказ, Закавказье, Турция, Сев. Африка, Сибирь, Ср. Азия, Монголия, Сев. и С.-В. Китай, Д. Восток, Корея, Япония, Сев. Америка – голарктический полизональный.

ЭКОЛОГИЯ: хортобионт; мезофил, разнотравные луга в пойме реки; узкий олигофитофаг, трофически связан с подмаренником (*Galium boreale*); 1 поколение в год; имаго нового поколения появляются в конце июля. Обычен.

13. *Leptopterna dolabrata* (Linnaeus, 1758)

МАТЕРИАЛ: пос. геологов, 29.VII.2003 (Зиновьева), 4 экз.; изба Вонга, 3.VIII.2003 (Зиновьева), 10 экз.

АРЕАЛ: Европа, Турция, Сибирь, Казахстан, завезен в Сев. Америку – голарктический температурный.

ЭКОЛОГИЯ: хортобионт, предпочитает злаковые луга; мезофил; полифитофаг, на растениях сем. Роасеae и Сурегасеae; 1 поколение в год; личинки встречаются в середине июля, имаго нового поколения – в конце июля. Обычен.

14. *Stenodema trispinosa* Reuter, 1904

МАТЕРИАЛ: Пильвор-Яга, 1921 (Воробьева, Рихтер); пос. геологов, 29.VII.2003 (Зиновьева), 1 экз.

АРЕАЛ: Европа (кроме южной), Сибирь, Монголия, Сев. Китай, Д. Восток, Корея, Сев. Америка – голарктический арктобореальный.

ЭКОЛОГИЯ: хортобионт, большей частью на злаках и осоках; мезофил, тяготеет к влажным местообитаниям; полифитофаг, питается *Alopecurus pratensis*, *Calamagrostis* sp., *Carex globularis* и другими; 1 поколение в год. Редок.

15. *Stenodema holsata* (Fabricius, 1787)

МАТЕРИАЛ: Пильвор-Яга (долина р. Шапкина), 1921 (Воробьева, Рихтер); р. Лиственничная, 16.VIII.1933 (Воробьева); пос. геологов, 29.VII.2003 (Зиновьева), 12 экз.

АРЕАЛ: Европа, Кавказ, Закавказье, Турция, Сибирь, Монголия, Сев. и С.-З. Китай, Д. Восток; указания из Киргизии и Узбекистана требуют проверки – трансевразийский температурный.

ЭКОЛОГИЯ: то же, что у предыдущего вида. Обычен.

16. *Teratocoris saundersi* Douglas & Scott, 1869*

МАТЕРИАЛ: Пильвор-Яга (долина р. Шапкина), 1921 (Воробьева, Рихтер).

АРЕАЛ: Европа (кроме южной), Сибирь, Сев. Китай, Д. Восток, Сев. Америка – голарктический арктобореальный.

ЭКОЛОГИЯ: хортобионт; мезофил, в увлажненных местообитаниях; возможно широкий олигофитофаг, на *Carex* sp.; 1 поколение в год.

17. *Teratocoris viridis* Douglas & Scott, 1867

МАТЕРИАЛ: р. Лиственничная, 16.VIII.1933 (Воробьева); изба Вонга, 3.VIII.2003 (Зиновьева), 12 экз.

АРЕАЛ: Сев. и Центр. Европа, Сибирь, Д. Восток, Сев. Америка – голарктический температурный.

ЭКОЛОГИЯ: хортобионт на *Carex aquatilis*; мезофил, в увлажненных местообитаниях; широкий олигофитофаг; 1 поколение в год. Обычен.

18. *Euryopicoris nitidus* (Meyer-Dür, 1843)

МАТЕРИАЛ: буровая-23, 23.VII.2003, 2 экз.; изба Вонга (левый берег р. Шапкина), 3.VIII.2003 (Зиновьева), 10 экз.

АРЕАЛ: Европа, Закавказье, В. Турция, Сибирь, Казахстан, Д. Восток – трансевразийский температурный.

ЭКОЛОГИЯ: хортобионт; мезофил, в поймах рек, на антропогенно нарушенных территориях; широкий олигофитофаг, питается вегетативными органами растений сем. Fabaceae; 1 поколение в год; имаго нового поколения появляются в середине июля. Обычен.

* Здесь и далее отмечены виды, известные в районе исследования только по данным литературы.

19. *Labops sahlbergii* (Fallén, 1829)

МАТЕРИАЛ: р. Лиственничная, 16.VIII.1933 (Воробьева); изба Вонга, 3.VIII.2003 (Зиновьева), 3 экз.

АРЕАЛ: Сев. Европа, Сибирь, Сев. Китай, Д. Восток, Корея – трансевразийский бореальный.

ЭКОЛОГИЯ: хортобионт; мезофил; полифитофаг, на растениях сем. Fabaceae, Poaceae, Surogaceae, предпочитает *Calamagrostis* sp.; 1 поколение в год; личинки встречаются в начале июля. Обычен.

20. *Globiceps salicicola* Reuter, 1880

МАТЕРИАЛ: изба Вонга, 3, 8.VIII.2003 (Зиновьева), 4 экз.

АРЕАЛ: Сев. и Центр. Европа, Сибирь (таежная зона), Д. Восток – трансевразийский бореальный.

ЭКОЛОГИЯ: тамнобионт, на ивах (*Salix lanata*, *S. glauca*), карликовой березе (*Betula nana*); мезофил; зоофитофаг, трофически связан с вышеуказанными кустарниками, питается также мелкими насекомыми; 1 поколение в год. Обычен.

21. *Mecomma dispar* (Boheman, 1852)

МАТЕРИАЛ: изба Вонга, 3.VIII.2003 (Зиновьева), 6 экз.

АРЕАЛ: Европа, Кавказ, Закавказье, Сибирь, Ср. Азия, Д. Восток – трансевразийский температурный.

ЭКОЛОГИЯ: хортобионт, между дерновинами злаков и осок; гигро-мезофил, в увлажненных биотопах; зоофитофаг, на *Calamagrostis* sp., *Alopecurus pratensis*, *Carex* sp., иногда хищничает; 1 поколение в год. Обычен.

22. *Orthotylus discolor* J. Sahlberg, 1878

МАТЕРИАЛ: буровая-23, 23.VII.2003 (Зиновьева), 1 экз., изба Вонга, 3.VIII.2003 (Зиновьева), 1 экз.

АРЕАЛ: Сев. России, Сибирь, Д. Восток, Канада – голарктический арктический.

ЭКОЛОГИЯ: тамно-хортобионт, на ивах; полифитофаг; 1 поколение в год. Редок.

23. *Orthotylus boreellus* (Zetterstedt, 1828)

МАТЕРИАЛ: пос. геологов, 29.VII.2003 (Зиновьева), 2 экз.; изба Вонга, 3.VIII.2003 (Зиновьева), 5 экз.

АРЕАЛ: Сев. Европа, Сибирь, Д. Восток – трансевразийский бореальный.

ЭКОЛОГИЯ: тамно-хортобионт; на ивах и травянистых растениях; мезофил; характер питания не установлен; 1 поколение в год. Обычен.

24. *Brachyarthrum limitatum* Fieber, 1858

МАТЕРИАЛ: пос. геологов, 30.VII.2003 (Зиновьева), 1 экз.

АРЕАЛ: Европа (кроме южной), Сев. России, Сибирь, Монголия, Д. Восток – трансевразийский бореальный.

ЭКОЛОГИЯ: дендро-тамнобионт, на ивах, иногда на карликовой березе; мезофил; питание не известно; имаго появляются в конце июля. Редок.

25. *Chlamydatus pullus* (Reuter, 1870)

МАТЕРИАЛ: буровая-23, 23.VII.2003 (Зиновьева), 7 экз.; пос. геологов, 29.VII.2003 (Зиновьева), 3 экз.; изба Вонга (левый берег р. Шапкина), 3.VIII.2003 (Зиновьева), 3 экз.

АРЕАЛ: Европа, Кавказ, Закавказье, Ю.-З. и Ср. Азия, Сибирь, Монголия, Сев. и Центр. Китай, Д. Восток, Корея, Сев. Америка, Гренландия, Пакистан – голарктический температурный.

ЭКОЛОГИЯ: хортобионт; мезофил; зоофитофаг, на Fabaceae, Asteraceae и т.д. (*Trifolium* sp., *Taraxacum lapponicum*, *Festuca ovina*, тяготеет к тысячелистнику *Achillea millefolium*), иногда хищничает; 1 поколение в год; взрослые особи нового поколения появляются в июле. Обычен.

26. *Criocoris quadrimaculatus* (Fallén, 1807)

МАТЕРИАЛ: буровая-23, 23.VII.2003 (Зиновьева), 2 экз.; там же, 3.VIII.2003 (Зиновьева), 2 экз.

АРЕАЛ: Европа (кроме южной), Сибирь, Казахстан, Киргизия, Монголия, Д. Восток – трансевразийский бореальный.

ЭКОЛОГИЯ: хортобионт на подмареннике (*Galium boreale*), мезофил; широкий олигофитофаг, питается *Galium* sp.; 1 поколение в год. Обычен.

27. *Megalocoleus tanacetii* (Fallén, 1807)

МАТЕРИАЛ: изба Березовая (правый берег р. Шапкина), 10.VIII.2003 (Зиновьева), 10 экз.

АРЕАЛ: Европа, Сибирь, В. Казахстан – европейский температурный.

ЭКОЛОГИЯ: хортобионт, на стеблях, листьях и цветках пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare*); мезофил; широкий олигофитофаг, на растениях сем. Asteraceae; 1 поколение в год. Обычен.

28. *Monosynamma bohemannii* (Fallén, 1829)

МАТЕРИАЛ: Пильвор-Яга (долина р. Шапкина), 1921 (Воробьева, Рихтер), изба Березовая, 10.VIII.2003 (Зиновьева), 18 экз.

АРЕАЛ: Европа, Закавказье, Турция, Сибирь, В. Казахстан, Монголия, Д. Восток, Япония, Сев. Америка – голарктический температурный.

ЭКОЛОГИЯ: тамнобионт, ивняки в пойме рек, галечники, везде, где растет ива; мезофил; возможно узкий олигофитофаг, на *Salix glauca*, *S. lapponum*, *S. hastata* и т.д.; 1 поколение в год. Массовый.

29. *Psallus aethiops* (Zetterstedt, 1838)

МАТЕРИАЛ: возвышенность Бол. Салиндеймусюр, 14-19.VII.2003 (Зиновьева), 11 экз.; буровая-23, 23.VII.2003 (Зиновьева), 14 экз.; пос. геологов, 29.VII.2003 (Зиновьева), 10 экз.

АРЕАЛ: Сев. Европа, Сибирь, Д. Восток, Корея, Сев. Америка – голарктический арктобореальный.

ЭКОЛОГИЯ: тамнобионт, на ивах и карликовой березе; мезофил, ивняки в пойме реки; зоофитофаг, питается цветками и семенами *Salix lanata*, *S. phylicifolia*, *S. hastata*, *S. glauca*, может переходить на питание мелкими беспозвоночными; 1 поколение в год. Массовый.

30. *Psallus betuleti* (Fallén, 1826)

МАТЕРИАЛ: возвышенность Бол. Салиндеймусюр, 19, 20.VII.2003 (Зиновьева), 5 экз.; пос. геологов, 29.VII.2003 (Зиновьева), 5 экз.; изба Вонга, 3.VIII.2003 (Зиновьева), 4 экз.

АРЕАЛ: Европа, Закавказье, Сибирь, Сев. Китай, Д. Восток, Корея, Сев. Америка – голарктический температурный.

ЭКОЛОГИЯ: тамнобионт, на березе, иве, ольхе; мезофил, смешанные леса, ивняки в пойме рек; зоофитофаг, питается цветками и семенами *Salix lanata*, *S. phylicifolia*, *S. glauca*, *S. lapponum*, *Betula nana*, *Alnus* sp, иногда хищничает; 1 поколение в год; имаго окрыляется в конце июня–начале июля. Массовый.

31. *Psallus ambiguus* (Fallén, 1807)

МАТЕРИАЛ: пос. геологов, 30.VII.2003 (Зиновьева), 2 экз.

АРЕАЛ: Европа, Кавказ, Грузия, Турция – еврокавказский температурный.

ЭКОЛОГИЯ: тамнобионт, на лиственных деревьях (*Alnus incana*, *Betula nana*, *Sorbus aucuparia*); мезофил; зоофитофаг, личинки высасывают почки, молодые побеги, имаго хищничает: гусеницы бабочек, мелкие насекомые; 1 поколение в год. Обычен.

В результате исследований в бассейне р. Шапкина выявлен 31 вид клопов из 25 родов и четырех семейств, среди которых преобладают слепняки (Miridae) – 26 видов. Гребляки (Corixidae) и водомерки (Gerridae) включают по два вида, и лишь один вид характерен для хищников-набид (Nabidae). В местах проникновения в тундру карликовой березки, ив и травянистой растительности видовой состав клопов увеличивается за счет появления бореальных видов, к которым относится большинство представителей сем. Miridae. Именно этим объясняется их преобладание в сборах. Из общего числа собранных полужесткокрылых массовыми являются *Monosynamma bohemanni*, *Psallus aethiops*, *Psallus betuleti*. По одному экземпляру в сборах представлены *Orthotylus discolor*, *Brachyarthrum limitatum*, и *Stenodema trispinosa*; остальные 22 вида являются обычными. По типу питания полужесткокрылые бассейна р. Шапкина делятся на шесть групп. Зоофаги представлены водными формами и типичным хищником (три вида, 10 %). Зоофитофаги (10 видов, 31 %) также присутствуют в исследуемом районе, что свидетельствует о приспособлении насекомых к суровым условиям обитания и возможности перехода от питания растительной пищей к хищничеству. Фитофаги преобладают над остальными

группами (15 видов, 49 %), среди которых полифитофаги, питающиеся на растениях разных семейств, составляют восемь видов (26 %). Широкие олигофитофаги – на растениях одного семейства – четыре вида (13 %). Узкие олигофитофаги (три вида, 10 %) употребляют в пищу растения одного рода. Характер питания для *Orthotylus boreellus* Zett., *Brachyarthrum limitatum* Fieb., *Monosynamma bohemanni* Fall. не установлен. В зависимости от яруса населяемой растительности полужесткокрылых можно разделить на три группы. Максимальное количество (16 видов, 59 %) клопов отмечено среди хортобионтов или обитателей травянистого яруса, встречающихся на разнотравных лугах в пойме реки. Тамнобионты обитают на кустарниках (семь видов, 26 %). Тамно-хортобионты встречаются как на кустарниках, так и в травостое (четыре вида, 15 %). Среди водных клопов поверхностными обитателями являются водомерки (два вида, 6 %), населяющие толщу воды гребляки (два вида, 6 %) также обнаружены в ходе исследований. Представители отряда Heteroptera являются насекомыми с неполным превращением. Жизненный цикл клопа состоит в прохождении пяти стадий развития после выхода из яйца до полнокрылой особи, исключая стадию покоя. Для личинок характерны все морфологические особенности имагинальной фазы. В зависимости от видовой принадлежности полужесткокрылые могут зимовать в стадии яйца, личинок разных возрастов, имаго либо как личинок, так и имаго одновременно. Все водные, а также некоторые травяные клопы зимуют в стадии имаго (девять видов, 29 %), а большинство отмеченных полужесткокрылых переживают суровую зиму в стадии яйца (22 вида, 70 %).



ЮБИЛЕЙ

Ольге Николаевне Поповой – 75!

Почти полвека Ольга Николаевна Попова беззаветно служила радиэкологии. Молоденькой выпускницей Горьковского педагогического института пришла Олечка Попова в Коми филиал АН СССР. Она была одним из первых сотрудников и первой аспиранткой лаборатории радиобиологии, созданной в сентябре 1959 г. Ольга Николаевна является одним из основателей нового научного направления в Коми филиале – радиобиологии и радиэкологии растений. Ее фундаментальные работы внесли неоценимый вклад в

развитие изучения механизмов действия малых доз ионизирующей радиации на природные популяции растений. Перу О.Н. Поповой принадлежит цикл публикаций, посвященных истории зарождения и развития радиобиологической науки в Коми крае. Все сотрудники Института биологии и отдела радиэкологии знают ее как замечательного редактора, обладающего особым литературным даром и стилем. Все, чем бы ни занималась Ольга Николаевна – трудилась ли в поле, писала ли научные отчеты, хронику отдела, личные воспоминания – все делалось с душой, с чувством огромной личной ответственности.

В настоящее время Ольга Николаевна находится на заслуженном отдыхе, но не забывает родной отдел, в курсе всех событий, всегда готова прийти на помощь.

Большое спасибо Вам, Ольга Николаевна!

С Юбилеем Вас! Здоровья, оптимизма, долгих лет жизни.

Самые теплые слова, самые нежные чувства – для Вас...

В этот весенний день и всегда...

Сотрудники отдела радиэкологии

В заключение хочется отметить, что приведенный список полужесткокрылых далеко не полон, и полученные данные не отражают специфику гемиптерофауны тундровой зоны, в связи с чем необходимо проводить дальнейшее подробное изучение насекомых этой группы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зиновьева А.Н.* К фауне полужесткокрылых (Heteroptera) Большеземельской тундры // *Rus. Entomol. J.*, 2006. Vol. 15, № 2. P. 127-130.
2. *Кержнер И.М., Ячевский Т.Л.* Отряд Hemiptera (Heteroptera) – Полужесткокрылые, или клопы //

Определитель насекомых европейской части СССР / Под ред. Г.Я. Бей-Биенко. М.-Л: Наука., 1964. Т. I. С. 655-845.

3. *Кириченко А.Н.* Настоящие полужесткокрылые (Heteroptera) восточного сектора Арктической Евразии // *Энтомологическое обозрение*, 1960. Т. 39, вып. 3. С. 617-628.

4. *Кириченко А.Н.* Методы сбора настоящих полужесткокрылых и изучения местных фаун. М., 1957. 122 с.

5. *Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic region / Eds. B. Aukema, Chr. Rieger. Amsterdam. – (Netherlands Entomol. Soc.; 1995. Vol. 1. 222 p.; 1996. Vol. 2. 361 p.; 1999. Vol. 3. 577 p.).* ❖



СТРУКТУРА КОНКРЕТНЫХ ФАУН МУХ-ЖУРЧАЛОК (DIPTERA: SYRPHIDAE) СРЕДНЕЙ И СЕВЕРНОЙ ПОДЗОН ТАЙГИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

к.б.н. **С. Пестов**

м.н.с. лаборатории экологии наземных и почвенных беспозвоночных
E-mail: pestov@ib.komisc.ru, тел. (8212) 43 19 69

Научные интересы: биоразнообразие, экология двукрылых насекомых

Журчалки (Syrphidae) – одно из пяти крупнейших семейств двукрылых. На сегодняшний день описано более 5000 видов из 192 родов. Происхождение и эволюция этого семейства тесно связаны с эволюцией цветковых растений (антофилы). Взрослые насекомые питаются пыльцой и нектаром, причем отмечена избирательность отдельных видов журчалок в посещении цветков тех или иных видов растений. Они играют важную роль в опылении, следовательно, влияют на семенную продукцию и опосредовано на особенности популяционной структуры их кормового растения. В некоторых случаях в комплексе антофилов журчалки являются доминирующей группой. Известно, что при продвижении к северу их роль как опылителей возрастает, так как численность перепончатокрылых резко уменьшается. Сведения о видовом составе мух-журчалок европейского северо-востока России опубликованы нами ранее [3, 6]. Настоящая статья посвящена анализу конкретных фаун журчалок средней и северной подзон тайги на территории Республики Коми (см. рисунок, А).

Конкретная фауна «Кажым»

Поселок Кажым располагается в Койгородском районе Республики Коми. Географические координаты: 60°22 с.ш. и 51°38 в.д. Согласно ландшафтному районированию [1] эта территория относится к Верхнесысольскому ландшафтному району. По климатическому районированию территория принадлежит Вычегодскому климатическому району [2]. Наиболее обширные площади в окрестностях

занимают сосняки-черничники.

Исследования проводили с 15 июня по 2 августа 2004 г. Всего на территории пос. Кажым и его окрестности собрано 1045 особей. Количество представленных видов (см. таблицу) составляет 41 % фауны журчалок таежной зоны Республики Коми [6]. Доминантами среди растений в луговых сообществах являются *Equisetum arvense*, *Poa pratensis*, *Agrostis canina* и *Deschampsia cespitosa*. Из энтомофильных растений на этих лугах встречаются *Ranunculus acris*, *R. repens*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Stellaria graminea*, *Rosa majalis*, *Veronica chamaedrys*, *Geranium sylvaticum*, *Hypericum maculatum*, *Achillea millefolium*, *Leucanthemum vulgare*. Среди журчалок в этих биотопах преобладают *Sphaerophoria manthastri*, *S. scripta* и *Melanostoma mallinum*. По берегам р. Кажым располагаются луговые биоценозы, используемые местным населением под сенокосы. На этих лугах мы собирали мух-журчалок на 10 видах растений: *Rumex acetosa*, *Pimpinella saxifraga*, *Heraclium sosnowskyi*, *Knautia arvensis*, *Euphorbia virgata*, *Ranunculus acris*, *R. polyanthemos*, *Geranium pratense*, *Hypericum maculatum*, *Leucanthemum vulgare*, *Hieracium umbellatum*. Большинство журчалок, собранных в этих сообществах, относится к роду *Eristalis*: *E. arbustorum* и *E. interrupta*. К субдоминантам относятся *Myiatripa florea*, *Sphaerophoria scripta*. В 400 м от поселка находится склад пиломатериалов. Почва вблизи него имеет песчаный состав и сильно засорена продуктами распада древесины, на это указывает доминирование *Equisetum arvense*, *Rumex acetosa*, *Deschampsia*

cespitosa, *Hieracium umbellatum*. Растительный покров разрежен. Видовой состав сирфид обеднен. К наиболее массовым видам относятся *Syrphus ribesii* на ястребинке и *Xylota segnis* на щавеле. На территории поселка среди журчалок, посещающих укроп (*Anethum graveolens*), видом-доминантом является *Eristalis arbustorum*, субдоминантами – *Myiatripa florea* и *Eristalis interrupta*. Самыми крупными являются трибы Syrphini (22 вида) и Eristalini (13 видов). Среди родов выделяется Cheilosia (девять видов). Семнадцать родов представлены одним видом каждый. Только здесь обнаружены *Orthoneura elegans*, *Mallota megiliformis* и *Lejota ruficornis*.

Конкретная фауна «Обьячево»

Село Обьячево располагается на границе средней и южной тайги. Это административный центр Прилузского района Республики Коми. Географические координаты: 60°18 с.ш. и 49°38 в.д. По ландшафтному районированию [1] находится в пределах Прилузского ландшафтного района. По климатическому районированию территория принадлежит Прилузскому климатическому району [2]. В окрестностях села ведется активная хозяйственная деятельность, что обуславливает разнообразие биотопов. Нами обследованы пойменные луга, используемые под пастбища, придорожные полосы, вырубки, а из лесных местообитаний – липняки, осинники, ельники, березняки.

Изучение журчалок проводилось со 2 по 13 июня 2004 г., с 25 по 30 мая и с 5 по 15 августа 2005 г. Нами собрано 430 особей. Количество представленных видов (см. таблицу) со-

ставляет 25 % фауны журчалок таежной зоны Республики Коми [6]. Журчалок собирали на *Rosa majalis*, *Achillea millefolium*, *Sonchus arvensis*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*, *Alchemilla* sp., *Ajuga reptans*, *Taraxacum officinale*, *Chamaenerion latifolium*, *Hieracium umbellatum*, *Centaurea phrygia*, *Cirsium heterophyllum*. Весной и в начале лета в пойме р. Луза к массовым видам журчалок относятся *Neoascia aenea*, *Melanostoma melinum* на лютиках. На одуванчике доминантами являются *Sphaerophoria scripta*. Самые крупные трибы – Syrphini (14 видов) и Cheilosini (10 видов). Двенадцать родов представлены каждый одним видом. Только здесь обнаружен вид *Brachyopa dorsata*. Среди редких видов здесь найдены *Platychirus podagratus* и *Cheilosiphus nemorum*.

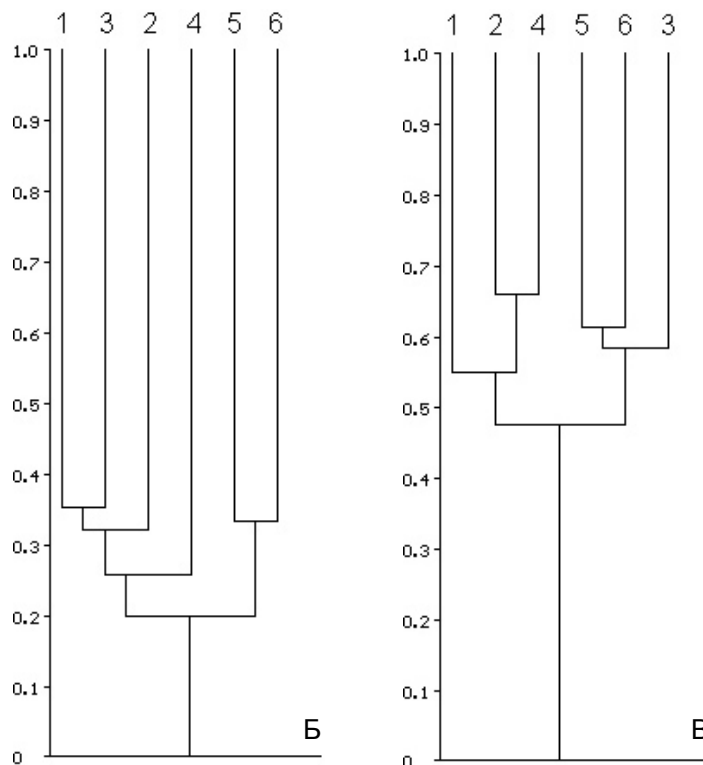
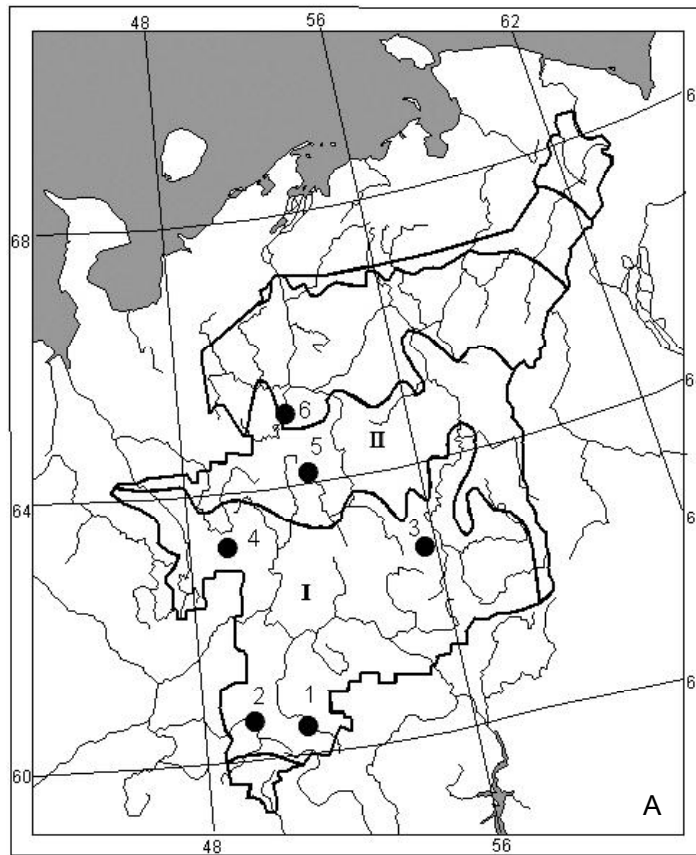
Конкретная фауна «Нижняя Омра»

Поселок Нижняя Омра расположен в Троицко-Печорском районе Республики Коми. Географические координаты: 62°46 с.ш. и 55°54 в.д. По ландшафтному районированию [1] находится в пределах Печоро-Вычегодского плато. По климатическому районированию территория принадлежит Печоро-Вычегодскому климатическому району [2]. От поселка по обоим берегам рек Омра и Сойва расположен ботанический заказник «Сойвинский». Леса окрестностей пос. Нижняя Омра представлены ельниками. По склонам речных долин встречаются редкие фитоценозы, образованные пихтой. В пределах заказника охраняются популяции редких растений: *Dendranthema zawadskii*, *Aster alpinus*, *Cypripedium calceolus*, *Cortusa matthioli*, *Paeonia anomala*, *Cypripedium guttatum*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*. Нами обследованы

биотопы поймы и склоны указанных выше рек, рудеральные сообщества на обочинах дорог.

Исследования проводились с 20 по 30 июня и с 7 по 17 августа 2006 г. Кро-

ме того, обработаны сборы А.Н. Зинвеевой и Н.И. Филиппова, проведенные в начале августа 2005 г. [3]. Всего собрано 348 особей. Количество представленных видов (см. таблицу) составляет 28 % фауны журчалок таежной зоны Республики Коми [6]. Журчалок собирали на цветках охраняемых растений, кроме того, на *Anthriscus sylvestris*, *Carum carvi*, *Ranunculus acris*, *R. polyanthemos*, *Achillea millefolium* и некоторых других. К массовым видам журчалок относятся *Cheilosia illustrata*, *Eristalis arbustorum*, *Syrphus ribesii* и *Syrphid pipiens*. Самыми большими трибами являются Syrphini (19 видов) и Eristalini (14). К крупнейшим родам относятся *Eristalis* (девять видов) и *Cheilosia* (восемь видов). Двенадцать родов представлены одним видом каждый. Видов, которые были найдены только в этой точке, нет. Среди редких журчалок стоит отметить *Tryglyphus primus*, *Cheilosia nigripes*, *Cheilosia canicularis*, *Melangyna triangulifera*.



Расположение (А) конкретных фаун журчалок в средней (I) и северной (II) подзонах тайги на территории Республики Коми: пос. Кажым (1), с. Обьячево (2), пос. Нижняя Омра (3), поселки Селэжвож и Междуреченск (4), заказники «Белая Кедва» (5) и «Пижемский» (6) и их сравнение по индексам сходства Жаккара (Б) и различия Сокала-Митченера (В).

Конкретная фауна «Удора»

Поселки Селэжвож и Междуреченск находятся в Удорском районе Республики Коми. Расстояние между ними 5 км, что позволяет объединить собранный материал. Географические координаты: 63°11 с.ш. и 48°28 в.д. Согласно ландшафтному районированию [1], эта территория относится к Мезенско-Лоптюжскому ландшафтному району. По климатическому районированию территория принадлежит Притиманскому климатическому району [2].

Исследования проводились с 10 по 29 июня 2005 г. Собрано 217 особей. Количество представленных видов (см. таблицу) составляет 24 % фауны журчалок таежной зоны Республики Коми [6]. Леса представлены ель-

никами-черничниками и зеленомошниками. Открытые местообитания представлены антропогенными сообществами, из которых нами обследованы луговины вдоль железной дороги. Растительный покров этих экосистем представлен рудеральными видами трав: *Tanacetum vulgare*, *Artemisia vulgaris*, *Taraxacum officinale*, *Ranunculus acris*, *R. polyanthemos*, *Leucanthemum vulgare*. Доминирующими видами журчалок в этих сообществах были *Pipiza bimaculata*, *Cheilosia pubera*, *Xylota segnis*. На залуженных просеках линий электропередач доминантами растительности являлись *Valeriana wolgensis* и *Ranunculus repens*. Края этих просек обильно заросли ивняком. Среди журчалок преобладали *Eristalis arbustorum* и *E. rupium* на валериане и *Chrysotoxum arcuatus* на лютиках. На вырубках из антофильных растений встречалась *Rosa majalis* Herrm. Видовой состав журчалок этого биотопа беден и представлен *Melanostoma malinum*, *Parasyrphus nigratarsis* и *Eristalis rupium*. Естественные луга встречаются в поймах небольших речек и ручьев (Усва и Селег-вож). Из растений, привлекающих журчалок, в этих биотопах отмечены *Geranium pratense*, *Rosa majalis* и *Leucanthemum vulgare*. Из журчалок преобладали *Eristalis rupium*, *Xylota ceruleiventris* и *Syrphid pipiens*.

Только здесь обнаружены *Orthoneura erythrogonia* и *Neocnemodon fulvimanus*. Среди редких интересных находок можно назвать *Microdon mutabilis*, *Doros conopseus*, *Scaeva pyrastris*. Самой большой является триба Syrphini (13 видов), крупнейшим родом – *Cheilosia* (восемь видов). Восемнадцать родов представлены каждый одним видом.

Конкретная фауна «Белая Кедва»

Заказник «Белая Кедва» создан для охраны редких ландшафтов Ти-

Сравнительная характеристика конкретных фаун журчалок в средней (пос. Кажым, с. Объячево, поселки Селэгвож, Междуреченск (Удора), и Нижняя Омра) и северной (заказники «Белая Кедва» и «Пижемский») подзонах тайги на территории Республики Коми

Показатель	Кажым	Объячево	Омра	Удора	Кедва	Пижма
Климатический параметр [2]						
Сумма температур выше 10 °С	1480	1530	1300	1200	1000	900
Количество дней в году с температурой выше 0 °С	195	195	175	182	170	165
Среднегодовая температура, °С	1.0	0.5	-1.5	-0.5	-2.0	-2.0
Средняя температура, °С						
июля	16.5	16.5	16.0	15.5	15.0	13.8
января	-14.7	-15.4	-18.0	-16.3	-17.5	-17.5
Годовая амплитуда температуры в воздухе °С	31.2	31.6	34.0	31.5	32.5	31.6
Продолжительность безморозного периода, дни	105	105	82	75	75	70
Количество осадков, мм						
год	800	780	700	700	700	650
июль	85	85	78	76	80	75
январь	63	62	50	50	40	45
Таксономическая структура						
Количество						
видов	79	48	55	47	63	50
родов	33	22	25	27	26	22
монотипных родов	17	12	12	18	15	11
Соотношение вид/род	2.39	2.18	2.20	1.74	2.42	2.23
Трофическая структура, доля группы (%) / количество видов						
Копрофаги	1/1	2/1	2/1	2/1	2/1	—
Детритофаги	22/17	19/9	25/14	17/8	19/12	22/11
Инквилины	1/1	2/1	4/2	4/2	2/1	4/2
Фитофаги	11/9	21/10	15/8	17/8	10/6	12/6
Хищники	42/33	41/20	41/23	43/20	51/32	38/19
Сапрофаги	23/18	15/7	13/7	17/8	16/10	22/11
Экологическая структура, доля группы (%) / количество видов						
Гигромезофилы	8/6	6/3	9/5	6/3	5/3	6/3
Гигрофилы	4/3	4/2	—	4/2	5/3	—
Мезофилы	61/48	60/29	58/32	66/31	60/38	70/35
Эврибионты	20/16	23/11	24/13	17/8	22/14	18/9
Синантропы	8/6	6/3	9/5	6/3	2	4
Ареологическая структура, доля группы (%) / количество видов						
Космополитный полизональный	3/2	2/1	4/2	2/1	2/1	—
Мультирегиональный полизональный	15/12	17/8	18/10	11/5	13/8	16/8
Американо-европейский температурный	—	—	2/1	—	—	2/2
Палеарктическо-берингийский полизональный	—	—	—	2/1	2/1	—
Амфиатлантический полизональный	1/1	2/1	—	—	—	—
Голарктический						
арктобореальный	1/1	—	2/2	2/1	3/2	8/4
полизональный	4/3	6/3	5/5	6/3	5/3	6/3
температный	27/21	23/11	25/14	21/10	30/19	22/11
Транспалеарктический полизональный	8/4	10/5	9/5	6/3	10/5	10/5
Западнопалеарктический полизональный	1/1	—	—	2/1	—	—
Трансевразийский						
арктический	—	—	—	—	—	2/1
арктобореальный	—	2/1	—	2/1	2/1	2/1
бореальный	1/1	2/1	—	2/1	2/1	2/1
температный	34/27	25/12	25/14	30/14	29/18	24/12
бореальный	—	—	—	—	2/1	—
Евро-байкальский температурный	3/2	4/2	2/1	4/2	2/1	4/2
Евро-ленский температурный	—	—	2/1	—	2/1	2/1
Евро-обский температурный	—	4/2	4/2	4/2	—	—
Европейский температурный	3/2	2/2	2/1	4/2	—	—

Примечание: прочерк – отсутствие группы. Остальные группы представлены одним-двумя видами.

манского кряжа: карстовых долин и обнажений в долине р. Белая Кедва. По ландшафтному районированию [1] заказник относится к Верхнее-Вымскому и Тиманско-Ижемскому ландшафтными

районам. По климатическому районированию территория принадлежит Тиманскому климатическому району [2]. Среди редких растений, охраняемых в заказнике, встречаются *Aster alpinus*,

Dracocephalum ruyschiana, *Anemonastrum biarmense*, *Gymnadenia conopsea*, *Paeconia anomala*, *Polemonium caeruleum*. Характерным для Тимана являются карстовые долины. Они были сформированы в ледниковую эпоху сползавшим ледником. В настоящее время по дну этих долин могут течь мелкие ручейки, пересыхающие к середине лета. Подстилающими породами являются известняки, что обусловило активное развитие карстовых явлений. Карстовые воронки иногда достигают 40–50 м в диаметре. Характерными представителями флоры заказника являются *Achillea millefolium*, *Bistorta major*, *Ranunculus acris*, *Filipendula ulmaria*, *Veronica longifolia*.

Исследования проводились с 1 по 21 июля 2005 г. Собрано 380 особей. Количества представленных видов (см. таблицу) составляет 32,5 % фауны журчалок таежной зоны Республики Коми [6]. Обычными видами журчалок на территории заказника являются *Eristalis tundrae*, *E. rupium*, *Melanostoma mellinum*, *Epistrophe nitidiculis*. Среди редких видов здесь отмечены *Epistrophe annulitarsis* и *Xylota suecica*. Наибольшее видовое разнообразие журчалок было на лютиках и таволге. Крупнейшей является триба Syrphini (22 вида). Наиболее крупными являются роды *Platichetys* с восемью, *Eristalis* с семью, *Cheilosia* с шестью и *Xylota* с пятью видами. Пятнадцать родов имеют в своем составе только один вид. Фауна обладает высоким разнообразием на родовом уровне.

Конкретная фауна «Пижма»

Заказник расположен на границе северной и крайнесеверной тайги. Согласно ландшафтному районированию, территория заказника относится к Верхнепижемскому и Цилемско-Ижемскому ландшафтному району [1]. По климатическому районированию территория принадлежит Тиманскому климатическому району [2].

С 5 по 23 июля 2006 г. собрано 165 особей. Количество представленных видов (см. таблицу) составляет 24 % фауны журчалок таежной зоны Республики Коми [6]. Обычными видами в заказнике являются *Temostoma apiforme*, *T. vespiforme*, *Helophilus affinis*, *Syrphus ribesii*, *Didea alneti*, *Eristalis rupium*. Только здесь найден вид *Chrysosyrphus niger*. Из редких для территории таежной зоны видов журчалок в заказнике найдены *Xylota suecica*, *Melanostoma dubium* и *Cheilosia vicina*. К наиболее привлекательным для

имаго журчалок видам растений относятся лютики, горец змеиный, тысячелистник и борщевик сибирский. Журчалки конкретной фауны «Пижма» группируются в 10 триб, крупнейшими из них являются Syrphini (14 видов) и Eristalini (11 видов). Здесь нет выраженного преобладания какого-либо одного рода. Самый большой род *Cheilosia* представлен шестью видами, а следующие за ним *Xylota*, *Helophilus* и *Eristalis* – пятью видами каждый. Одиннадцать родов представлены каждый одним единственным видом.

Анализ таксономической, трофической и экологической структур конкретных фаун (см. таблицу) показал, что наибольшее количество монотипных родов отмечено в окрестностях поселков Селэговж и Междуреченск (конкретная фауна «Удора»). Во всех конкретных фаунах наиболее многочисленной является группа хищников, на втором месте – группа детритофагов. Исключение составляет конкретная фауна окрестностей с. Объячево, где второй по численности была группа фитофагов. Особенностью трофической структуры конкретной фауны журчалок заказника «Пижемский» является достаточно большая доля сапрофагов. Это, вероятно, связано с наличием в долине р. Пижма сообществ парковых березняков в сочетании с пространственно примыкающими к ним пойменными лугами. Полуразрушенная древесина березы – благоприятная среда для развития личинок большинства видов сапрофагов. Для двух видов журчалок (*Myiatropa florea* и *Spilomyia diophthalma*) на территории заказника установлена самая северная точка распространения. В зоогеографической структуре фауны наблюдается возрастание доли арктобореальных и арктических видов. Отсутствие космополитов в ее составе объясняется тем, что оба вида-космополита (*Eristalis tenax* и *Syrphus pipiens*) являются синантропами и проникают на север по антропогенно нарушенным местообитаниям. Обследованная нами территория является труднодоступной, и деятельность человека там сводится только к рыбной ловле и охотничьему хозяйству.

Экологическая структура всех конкретных фаун была схожей. Доминирующая группа – мезофилы, субдоминирующая – эврибионты. Вместе они составляют до 80 % всех видов. В зоогеографической структуре наблюдаются закономерные изменения. На осно-

ве группирования фаун первичных выделов по сходству-различию [4] показано, что при использовании индекса Жаккара (см. рисунок, Б) в отдельные кластеры выделяются точки, расположенные в средней (Удора, Кажым, Объячево и Омра) и северной (Пижма и Кедва) подзонах тайге. Данный результат указывает на качественные изменения фауны в широтном направлении. При использовании индекса Сокала-Миченера (см. рисунок, В) конкретные фауны, расположенные в пределах Тиманского кряжа (Пижма, Кедва, Омра), отделяются от точек, расположенных на Мезенско-Вычегодской равнине (Кажым, Объячево, Удора). Результаты кластеризации по этому индексу говорят о близости конкретных фаун Тиманского кряжа, который, вероятно, выступает барьером для продвижения на северо-восток некоторых видов насекомых. Кроме того, в пределах Тимана распространено несколько реликтовых видов (*Xylota suecica*, *Eriozona syrphoides*), которые не найдены на равнинной территории. Это подтверждается и на основании изучения распространения слепней [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Коми АССР. М., 1964. 112 с.
2. Атлас Республики Коми по климату и гидрологии. М., 1997. 116 с.
3. Охраняемые природные комплексы Тимана / Л.В. Тетерук, ..., А.Н. Зиновьева, С.В. Пестов и др. В 2-х частях. Сыктывкар, 2006. Ч. I. 272 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 4).
4. Песенко Ю.А. Методологические аспекты частного зоогеографического районирования как способа изучения закономерностей распространения животных и истории формирования фаун // Труды ЗИН АН СССР. СПб., 1991. Т. 234. С. 48–60.
5. Пестов С.В. Районирование территории европейского северо-востока России на основании распространения слепней (Diptera: Tabanidae) // Материалы I Всероссийского совещания по кровососущим насекомым. СПб., 2006. С. 163–166.
6. Пестов С.В., Долгин М.М. Анализ ландшафтно-географического распределения мух-журчалок (Diptera: Syrphidae) северо-востока европейской части России // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2006. Т. 111, вып. 4. С. 15–22.





МИКРОАРТРОПОДЫ В ПОЧВАХ, РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ПОСЛЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

к.б.н. **Е. Мелехина**

н.с. лаборатории экологии наземных и почвенных беспозвоночных
Тел.: (8212) 43 19 69

Научные интересы: *экология, акарология*

Многие природные экосистемы подвергаются негативному воздействию в результате хозяйственной деятельности человека. На европейском севере России актуальна проблема нефтяных загрязнений. Необходима разработка системы биологических критериев для оценки состояния как нарушенных, так и восстанавливающихся сообществ. Удобными объектами биомониторинга трансформированных сообществ являются почвенные беспозвоночные. Эти животные очень требовательны к условиям среды обитания [5], поэтому они быстро реагируют на изменение ее параметров, что позволяет использовать их в биоиндикации антропогенных нарушений природных экосистем [2, 7]. В литературе имеется немного сведений о влиянии нефтяных загрязнений на почвенных беспозвоночных [1, 3, 16]. Лишь отдельные работы посвящены описанию восстановительных сукцессий почвенной фауны [1, 5]. Начиная с 2002 г. сотрудниками Института биологии Коми НЦ УрО РАН проводятся комплексные исследования динамики микро-, фито- и зооценозов на участках опытной и промышленной рекультивации загрязненных нефтью почв в условиях крайнесеверной тайги [12]. Изучается зависимость процесса восстановления различных компонентов биоценозов от таких факторов, как степень исходного загрязнения, длительность периода самовосстановления сообщества, предшествующего рекультивации, содержание рекультивационных мероприятий и др. В настоящей работе показано влияние состава формирующегося растительного покрова на восстановление комплексов микроартропод.

Полевые исследования проводились в Усинском районе Республики Коми, который является одним из основных регионов нефтедобычи на европейском севере России. Наблюдения осуществлялись в подзоне крайнесеверной тайги, для которой характерно наличие тундровых ландшафтов [10]. Полевой материал собирали в первой декаде августа 2003 г. на двух опытных и двух фоновых участках с тундровыми торфяно-глеевыми почвами. В качестве фоновых рассматривали пушицево-сфагновое и осоково-сфагновое естественные растительные сообщества, которые не подвергались нефтяным загрязнениям и находились вблизи опытных участков. Описания опытных площадей приводятся в соответствии с материалами М.Ю. Маркаровой [11].

Опытные площади находились на территории участка нефтяного разлива № 32 (месторождение Возейское). Исходное сообщество – пушицево-осоковое – было загрязнено в начале 1980-х годов; содержание нефти до рекультивации составляло 70-

100 мг/г. На одной его части – рекультивированной (32-I) – в 2000 г. проведено фрезерование, осушка с помощью дренажных каналов, посев злаков и внесение минерального удобрения; процесс самовосстановления сообщества до рекультивации длился около 20 лет. К 2003 г. здесь сформировалось злаково-осоково-пушицевое сообщество. На второй части – самовосстанавливающейся (32-II) – рекультивация не проводилась, следовательно, напочвенный покров не подвергался механическому нарушению, происходило зарастание почвы аборигенными растениями (пушицей, осоками, ситником). Сформировано пушицево-осоково-ситниковое сообщество. Обор почвенных проб проводился в соответствии со стандартной методикой [15], каждая выборка состояла из 12-16 проб площадью 25 см². Всего собрано 104 пробы. Выгонка микрофауны осуществлялась на термоэлекторах Берлезе-Тулльгрена в течение семи-восьми, иногда 10 суток в зависимости от влажности субстрата.

Для характеристики комплексов микроартропод применяли такие показатели, как плотность населения – количество экземпляров на 100 см², или на одну пробу; на 1 м² ($n = N/r$; $n = N/r \sqrt{400}$, где N – общее количество особей в данной выборке, r – количество проб в выборке); относительное обилие (p , %) таксономических групп микрофауны, а также основных трофических групп: хищников и сапрофагов ($p = a/N \sqrt{400}$ %, где a – количество особей данной группы, N – общее количество особей в данной выборке). Группу хищников составляли главным образом мезостигматические клещи, а также пауки; сапрофагов – коллемболы, личинки двукрылых, панцирные клещи [9, 17]. Описание группировок орибатид проводили с использованием показателя видового богатства (S), доли первого по обилию вида ($d\%$), индексов видового разнообразия Симпсона (D_{Sm}), Бергера-Паркера ($D_{B.P.}$), рассчитанных по формулам, приведенным Э. Мэгарран [14]. В работе представлены обратные величины индексов Симпсона и Бергера-Паркера, что делает возможным их прямую интерпретацию. При описании структуры населения панцирных клещей доминирующими считали те виды, относительное обилие которых составляло 10 % и более, субдоминирующими – от 5.0 до 9.9 %. Жизненные формы орибатид названы по классификации Д.А. Криволицкого [6].

В почве исследованных фоновых участков плотность населения микроартропод составляла 178.8 и 606.6 экз./пробу в пушицево-сфагновом и осоково-сфагновом сообществах соответственно. Преоблада-

ющей по обилию группой среди микроартропод были панцирные клещи (орибатиды). На их долю приходилось 55.3 и 71.0 % всех группировок. Вторыми по обилию были коллемболы. Панцирные клещи и коллемболы являются наиболее многочисленными группами беспозвоночных в почвах естественных биоценозов таежной и тундровой зон [8]. Обилие мезостигмат отличалось в указанных сообществах незначительно, в то время как значение плотности их населения в пушицево-сфагновом сообществе было в три раза ниже по сравнению с осоково-сфагновым. Значительный разброс в значениях индекса обилия, а также плотности населения отмечен для коллембол, что говорит о динамичности их группировок в естественных сообществах. В небольшом количестве встречались личинки двукрылых и представители некоторых других таксономических групп (личинки жуков, клещи-красотелки и др.).

На участке 32-I изучали комплексы микроартропод в почве под злаками, осоками и пушицей. Наиболее низкое значение плотности населения беспозвоночных (3.8 экз./пробу) отмечено в почве под пушицей; здесь отсутствуют коллемболы, значительна доля мезостигматических и акаридиевых клещей. Трофическую группу сапрофагов представляют личинки двукрылых сем. Sciaridae. Личинки указанного семейства обычны в тундровых почвах и часто достигают высокой численности [9]. Наибольшая плотность населения животных зарегистрирована под злаками. Структура микрофауны и под злаками, и под осоками сходна: наиболее многочисленны коллемболы, что определяет доминирование группы сапрофагов. Обращает на себя внимание тот факт, что плотность населения коллембол (равно как и всех животных в целом) на порядок выше под злаками, чем под пушицей. Очевидно, это связано с тем, что под злаками наиболее развит гумусовый слой, почва богаче органическими веществами, что создает благоприятные условия для существования сапрофагов. Панцирные клещи во всех выборках животных с этого участка единичны.

В самовосстанавливаемом сообществе (участок 32-II) исследовали группировки микроартропод в почве под злаками, осоками и ситником. Самая высокая плотность населения беспозвоночных отмечена под злаками – намного больше, чем под злаками рекультивированного участка. Высокая плотность населения микроартропод определяется численностью коллембол, которая существенно выше, чем в почве фоновых участков. Основной отличительной чертой этого участка является присутствие панцирных клещей, которые выступают здесь в качестве одной из доминирующих групп микрофауны. Плотность населения их ниже, чем в фоновых сообществах, однако они играют важную роль в структуре населения: под осоками орибатиды примерно равной долей с коллемболами составляют подавляющее большинство группы сапрофагов.

В выборках беспозвоночных с двух исследованных фоновых участков обнаружили 19 и 17 видов

панцирных клещей (табл. 1). Плотность населения орибатид составляла 105.7 и 333.2 экз./пробу. В ядро доминантов входили три-четыре вида, выделялись субдоминирующие виды; таким образом, фоновые группировки отличались полидоминантной структурой населения. В пушицево-сфагновом сообществе преобладали по обилию три вида: *Oppiella nova*, *Tectocephus velatus* и *Lauropia neerlandica*; субдоминирующими были *Nothrus pratensis*, *Suctobelbella* sp. В осоково-сфагновом сообществе первым по обилию был *Trimalaconothrus* sp. Это гидробионтный вид, и его достаточно высокую численность можно объяснить большей увлажненностью почвы в данном биотопе. К доминантам относились также *Lauropia neerlandica*, *Oppiella nova* и *Tectocephus velatus*. Субдоминанты не выделялись. В почве самовосстанавливающегося сообщества (участок 32-II) обнаружено восемь видов панцирных клещей – более чем в два раза меньше по сравнению с фоновыми. Плотность населения орибатид (58.1 экз./пробу) была на порядок ниже, чем на фоновых участках. Отмечено абсолютное доминирование одного вида – *Pergalumna* sp. При высоком относительном

Таблица 1

Плотность населения (п, экз./пробу) и относительное обилие (р, %) панцирных клещей в почве фоновых сообществ

Семейство: вид	Сообщество			
	пушицево-сфагновое		осоково-сфагновое	
	п	р	п	р
Phthiracaridae: <i>Phthiracarus</i> sp.	–	–	14.0	4.2
Euphthiracaridae:				
<i>Euphthiracarus cribrarius</i>	2.2	2.0	–	–
Nothridae: <i>Nothrus pratensis</i>	6.5	6.1	5.7	2.4
Camisiidae: <i>Camisia biurus</i>	0.3	+	–	–
<i>C. lapponica</i>	0.5	+	–	–
<i>Heminothrus longisetosus</i>	0.5	+	–	–
<i>Platynothrus peltifer</i>	0.2	+	3.2	1.0
Nanhermanniidae: <i>Nanhermannia sellnicki</i>	2.2	2.0	4.0	1.2
Damaeidae: <i>Epidamaeus bituberculatus</i>	1.3	1.2	0.2	+
<i>Belba</i> sp.	–	–	3.2	1.0
Hypochthoniidae: <i>Hypochthonius rufulus</i>	–	–	5.5	1.6
Brachichthoniidae: <i>Liochthonius sellnicki</i>	–	–	0.7	+
Metrioppiidae: <i>Pyroppia</i> sp.	2.0	1.9	–	–
<i>Ceratoppia quadridentata</i>	–	–	–	–
Malaconothridae: <i>Trimalaconothrus</i> sp.	3.5	3.3	127.2	38.2
Tectocephidae: <i>Tectocephus velatus</i>	30.6	29.0	34.5	10.3
Oppiidae: <i>Oppiella nova</i>	32.7	30.9	57.7	17.3
<i>Lauropia neerlandica</i>	11.7	11.0	49.0	14.7
<i>Oppia</i> sp.	2.5	2.4	8.7	2.6
Suctobelbidae: <i>Suctobelbella</i> sp.	6.0	5.7	10.5	3.1
<i>Suctobelbella</i> sp. 1	2.2	2.0	–	–
Thyrisomidae: <i>Banksinoma setosa</i>	0.5	+	–	–
Scheloribatidae: <i>Scheloribates latipes</i>	0.2	+	7.2	2.1
Ceratozetidae: <i>Diapterobates</i> sp.	–	–	1.2	+
<i>Trichoribates</i> sp.	–	–	–	–
<i>Edwardzetes edwardsii</i>	0.2	+	–	–
Galumnidae: <i>Pergalumna</i> sp.	–	–	0.2	+
Всего видов	19		17	

Примечание. Знаком (+) отмечено относительное обилие менее 1 %. Прочерк – вид отсутствует.

Индекс разнообразия группировок панцирных клещей фоновых (А) и самовосстанавливающегося (Б) сообществ

Индекс разнообразия	Сообщество		
	А		Б
	пушицево-сфагновое	осоково-сфагновое	пушицево-осоково-ситниковое
S	19	17	8
1/D _{Sm}	4.97	3.23	30.91
1/D _{B-P}	4.71	2.63	38.18
d (%)	1.06	1.03	97.01

обилии (97.7 %) плотность населения данного вида (57.6 экз./пробу) была на два порядка выше, чем в почве фонового осоково-сфагнового сообщества; в пушицево-сфагновом сообществе данный вид не зарегистрирован. Остальные семь видов (*Platynothrus peltifer*, *Ceratoppia quadridentata*, *Tectocephus velatus*, *Oppiella nova*, *Scheloribates latipes*, *Diapterobates* sp. и *Trichoribates* sp.) были единичны.

Все обнаруженные панцирные клещи относятся к пяти жизненным формам: обитателей поверхности почвы; толщи подстилки; мелких почвенных скважин; первично неспециализированных эврибионтов и примитивных панцирных клещей; гидробионтов. В почве фонового пушицево-сфагнового сообщества наиболее многочисленными были обитатели мелких почвенных скважин (51 %) – представители семейств Oppiidae и Suctobelbidae. Вторыми по обилию были эврибионтные виды (30 %), среди которых к числу доминантов относился *Tectocephus velatus*, а также обитатели толщи подстилки, наиболее многочисленный из них – *Nothrus pratensis*. В осоково-сфагновом сообществе примерно равными долями представлены обитатели мелких почвенных скважин и гидробионты. Вид, доминирующий на самовосстанавливаемом участке (*Pergalumna* sp.), принадлежит к жизненной форме обитателей поверхности почвы, к которой относятся также *Diapterobates* sp., *Trichoribates* sp. и *Ceratoppia quadridentata*. В целом обилие данной жизненной формы составляло 98 %. Два вида (*Tectocephus velatus* и *Scheloribates laevigatus*) были эврибионтными, один (*Oppiella nova*) относился к жизненной форме обитателей мелких почвенных скважин и один (*Platynothrus peltifer*) – обитателей толщи подстилки. Абсолютное доминирование одного вида в группировке орибатид на участке 32-II определяло низкие значения индексов видового разнообразия (табл. 2). Фоновые группировки характеризовались достаточно равномерным распределением видов по обилию, что являлось показателем более высокого их разнообразия по сравнению с самовосстанавливающимся.

Комплексы микроартропод исследованных участков отличались друг от друга составом и структурой населения, численными характеристиками. Данные различия определялись степенью нарушения почвенного покрова и составом формирующейся растительности. Ранее нам удалось выявить характеристики группировок микроартропод на разных стадиях восстановления почвенных сообществ после нефтяного загрязнения [12, 13]. В целом процесс демуляции почвенной микрофауны можно подразделить на три больших этапа, каждый из которых включает в себя несколько стадий. На первом в структуре населения преобладают по обилию хищники (мезостигматические клещи); доля сапрофагов, которые представлены личинками двукрылых, минимальна. Плотность населения беспозвоночных невелика. Ранним стадиям первого этапа восстановления соответствовала группировка микроартропод под пушицей участка 32-I. Второй этап связан с

появлением коллембол. На ранних стадиях этого этапа доля коллембол в структуре населения незначительна; доминирующей группой остаются мезостигматические клещи, которые составляют в некоторых случаях до 90 % выборок. На поздних стадиях этого этапа (участок 32-I, под злаками и осоками) обилие коллембол возрастает (60-94 %), что определяет увеличение доли сапрофагов. На первых двух этапах панцирные клещи в группировках беспозвоночных отсутствуют или представлены единично. Третий этап характеризуется присутствием орибатид, которые становятся одной из доминирующих групп микрофауны; плотность населения микроартропод значительно возрастает, структура населения приближается к фоновой. Группировки беспозвоночных участка 32-II под злаками и ситником находились на ранней стадии этого этапа, а группировка под осоками – на более поздней и по структуре микрофауны была наиболее приближена к фоновым. На поздних стадиях второго и на третьем этапе соотношение по обилию трофических групп микрофауны сходно: доминируют сапрофаги, однако ведущей таксономической группой на втором этапе являются коллемболы, на третьем – панцирные клещи. Видовое богатство и численность панцирных клещей на самовосстанавливаемом участке в целом было гораздо ниже, чем на фоновых. В то же время плотность населения отдельных видов (*Pergalumna* sp.), которые были на фоновых участках малочисленными, резко возрастает (в сотни раз). Группировка орибатид на самовосстанавливаемом участке отличалась низким разнообразием. Как по количеству видов, так и по обилию преобладали представители жизненной формы обитателей поверхности почвы, в то время как в почве фоновых сообществ ведущая роль в структуре населения принадлежала обитателям мелких почвенных скважин, были значительны доли обитателей толщи подстилки и эврибионтов, в некоторых случаях – гидробионтов.

В целом в ходе сукцессии микрофауны наблюдается тенденция увеличения плотности населения, однако данный показатель значительно варьирует в зависимости от состава формирующейся растительности. На рекультивированной части участка 32-I плотность населения микроартропод под осоками и злаками (поздние стадии второго этапа сукцессии) отличалась на порядок. На самовосстанавливающейся части участка 32-II под осоками (поздняя стадия

третьего этапа) этот показатель был в 2.6 раза ниже, чем под злаками (ранняя стадия третьего этапа). Однако по структуре населения именно группировка под осоками была более приближена к фоновым.

В результате проведенных исследований установлено, что на процесс восстановления группировок микроартропод в почвах с нефтяным загрязнением существенное влияние оказывает состав формирующегося растительного покрова. Посев злаков при рекультивации способствует наиболее быстрому восстановлению населения беспозвоночных. Тот же эффект наблюдается при заносе злаков на участки самовосстановления. В то же время механическое нарушение почвенного слоя при проведении технологических мероприятий нарушает среду обитания беспозвоночных. При незначительном загрязнении почвы нефтью, как это имело место на участке 32-II, возможно самовосстановление населения микроартропод за счет особей, сохранившихся на менее нарушенных фрагментах почвенного покрова. Группировки микроартропод под разными группами растений характеризуются определенными структурой и плотностью населения и соответствуют различным стадиям восстановительных сукцессий почвенной биоты после нефтяного загрязнения. Наиболее чувствительными к нефтяному загрязнению, по сравнению с другими систематическими группами почвенных микроартропод, оказались панцирные клещи. Они появляются на более поздних стадиях сукцессионного ряда, медленно восстанавливают свою численность и структуру населения. Вследствие этого панцирные клещи могут быть индикаторной группой при мониторинге восстановления нефтезагрязненных почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Артемьева Т.И.* Комплексы почвенных животных и вопросы рекультивации техногенных территорий. М.: Наука, 1989. 111 с.
2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберта. М.: Мир, 1988. 350 с.
3. *Голосова Л.Д., Толстиков А.В.* Панцирные клещи в разрезе биомониторинга на примере нефтеразработок северной тайги Тюменской области // Международный симпозиум по биоиндикации и биомониторингу / Под ред. Д.А. Криволицкого. Загорск, 1991. С. 189-190.

4. *Гильяров М.С.* Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука, 1965. 278 с.

5. *Каплин В.Г.* Биоиндикация состояния экосистем. Самара, 2001. 143 с.

6. *Криволицкий Д.А.* Морфо-экологические типы панцирных клещей (Acariformes, Oribatei) // Зоол. журн., 1965. Т. 44, вып. 8. С. 1176-1189.

7. *Криволицкий Д.А.* Почвенная фауна в экологическом контроле. М.: Наука, 1994. 269 с.

8. *Криволицкий Д.А., Покаржевский А.Д., Сизова М.Г.* Почвенная фауна в кадастре животного мира. Ростов-на-Дону, 1985. 95 с.

9. *Кривошеина Н.П.* Онтогенез и эволюция двукрылых насекомых. М.: Наука, 1969. 300 с.

10. Леса Республики Коми / Под ред. Г.М. Козубова и А.И. Таскаева. М., 1999. 332 с.

11. *Маркарова М.Ю.* Изучение и использование углеводородокисляющей микрофлоры нефтезагрязненных почв в условиях Крайнего Севера: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Пермь, 1999. 20 с.

12. *Маркарова М.Ю., Мелехина Е.Н.* Динамика разнообразия почвенной биоты при восстановлении нефтезагрязненных земель Крайнего Севера как индикационный показатель состояния почвенных экосистем // Международный контактный форум по сохранению местообитаний в Баренцевом регионе: Матер. IV совещ. (Сыктывкар, 19-25 сентября 2005 г.). Сыктывкар, 2006. С. 135-139.

13. *Мелехина Е.Н.* Восстановительные сукцессии микроартропод в почвах с нефтяным загрязнением в условиях Крайнего Севера // Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий: Матер. III междунар. конф. Оренбург, 2006. С. 192-194.

14. *Мэгарран Э.* Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.

15. Панцирные клещи: Морфология, развитие, филогения, экология, методы исследования, характеристика модельного вида *Nothrus palustris* С.Л. Koch, 1839 / Д.А. Криволицкий, Ф. Лебрен, М. Кунст и др. М.: Наука, 1995. 224 с.

16. *Соромотин А.В.* Влияние нефтяного загрязнения на почвенных беспозвоночных (мезофауна) в таежных лесах среднего Приволжья // Сиб. экол. журн., 1995. № 6. С. 15-18.

17. *Стриганова Б.Р.* Питание почвенных сапрофагов. М.: Наука, 1980. 294 с. ❖



НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

д.б.н. **Алевтине Григорьевне Кудряшевой**, чей многолетний добросовестный труд отмечен почетной грамотой Республики Коми!

Указ Главы Республики Коми В. Торлопова
(№ 14 от 20 февраля 2008 г.)

**ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИСТОЕДОВ (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) ПОДЗОНЫ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**д.б.н. **М. Долгин**

зав. лабораторией экологии наземных и почвенных беспозвоночных

E-mail: mdolgin@ib.komisc.ru, тел. (8212) 43 19 69Научные интересы: *видовое разнообразие и структура населения беспозвоночных животных, экологический мониторинг и биоиндикация*

Семейство Листоеды, одно из самых крупных в отряде жесткокрылых, насчитывает в мировой фауне до 50 тыс. видов [7]. Известно, что они встречаются во всех ландшафтно-климатических зонах, заселяют самые различные биотопы, составляя в них от 10 до 40 % насекомых-фитофагов, и играют важную роль в природе. Среди них есть много видов-вредителей сельскохозяйственных, плодово-ягодных и лесных культур. Жуки и личинки листоедов не только повреждают растения при питании, но и способны переносить возбудителей вирусных заболеваний.

Листоеды европейского северо-востока России впервые упоминаются в работе Дж. Сальберга¹, опубликовавшего по сборам финского ботаника Кильмана и французского путешественника Рабо список жуков Припечорского края, включавший 24 вида листоедов. В отчетах экспедиций Русского географического общества, работавших в 1904-1911 гг. в Ижмо-Цилемском районе под руководством А.В. Журавского², упоминаются несколько видов листоедов: *Cercyonops caraganae*, *Melasoma lapponica*, *Plagioderia versicolora*, *Prasocuris phelandrii* и р. Crioceris, а для Большеземельской тундры отмечены такие виды листоедов, как *Chrysolina graminis*, *Chr. fastuosa*, *Cercyonops caraganae*, *Chrysomela lapponica*, рода *Phytodecta* и *Phyllodecta* (без указания видов) и их

кормовые растения. К 1953 г. для территории республики было известно 23 вида³ листоедов. В 1962-1978 гг. для бассейна р. Уса и Вашуткиных озер указана встречаемость *Galerucella nymphaeae* и *Phytodecta pallida*⁴, а для Ухтинского района список листоедов составили 10 видов⁵. К 1974 г. для окрестностей Сыктывкара, Ухты, Печоры и других населенных пунктов вдоль железной дороги список листоедов был значительно расширен и включал 77 видов⁶. В 1994 г. на основе обработки многолетних материалов для окрестностей Сыктывкара описано 63 вида листоедов⁷.

Более интенсивно эта группа насекомых стала изучаться после открытия в 1972 г. Сыктывкарского государственного университета. За прошедшие годы в период летних практик студентов и экспедиционных выездов в различные районы республики накоплен довольно большой материал, который постепенно обрабатывается. Опубликован список 158 видов жесткокрылых из 18 семейств, ранее не известных в фауне европейского северо-востока России, в том числе 50 видов листоедов [6]. Только на территории небольшого комплексного заказника «Белоярский» в Корткеросском районе зарегистрировано 98 видов листоедов [4]. Появились работы, посвященные фауне листоедов Печоро-Илычского заповедника [5], Северного, Приполярного и Полярного Урала [1-3].

Структура населения листоедов в подзоне средней тайги Республики Коми

Подсемейство, род	Количество видов
Donaciinae	
Haemonia	1
Donacia	11
Plateumaris	6
Criocerinae	
Lilioceris	1
Lema	1
Oulema	2
Orsodacninae	
Orsodacne	1
Synetinae	
Syneta	1
Zeugophorinae	
Zeugophora	3
Clytrinae	
Labidostomis	1
Clytra	1
Smaragdina	2
Cryptocephalinae	
Pachybrachys	1
Cryptocephalus	24
Eumolpinae	
Bromius	1
Chrysomelinae	
Leptinotarsa	1
Chrysolina	11
Gastrophysa	2
Phaedon	4
Hydrothassa	3
Prasocuris	1
Plagioderia	1
Chrysomela	7
Linnaeidea	1
Gonioctena	6
Phratora	4
Galerucinae	
Phratora	4
Pyrrhalta	1
Lochmaea	2
Galeruca	4
Agelastica	1
Phyllobrotica	1
Calomicrus	1
Luperus	3
Alticinae	
Phyllotreta	5
Aphthona	3
Longitarsus	5
Altica	4
Lythraia	1
Asiorestia	2
Crepidodera	4
Derocrepis	1
Mantura	1
Chaetocnema	7
Psylliodes	1
Cassidinae	
Cassida	7
Итого	156

¹ Sahlberg J. Catalogus praecursorius Coleopterorum in valle fluminis Petschora collectorum // Hor. Soc. Entomol. Ros., 1898. Bd 32. S. 336-344.

² Журавский А.В. *Cercyonops caraganae* Gebl. (Coleoptera: Chrysomelidae) в Большеземельской тундре // Рус. энтомол. обозрение, 1908. № 2. С. 135-140. Журавский А.В. Результаты исследований «Приполярного» Запечорья в 1907 и 1908 гг. // Изв. Импер. Рус. геогр. об-ва, 1909. Т. 45, вып. 1. С. 202-218.

³ Производительные силы Коми АССР. Т. 3, ч. 2. Животный мир. Сыктывкар, 1953. 243 с.

⁴ Захаренко В.Б. Водные жуки бассейна р. Усы и их значение в питании рыб // Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. М.-Л., 1962. С. 248-251; Захаренко В.Б. Водные жуки Вашуткиных озер // Гидробиологическое изучение и рыбохозяйственное освоение озер Крайнего Севера СССР. М., 1966. С. 84-87; Захаренко В.Б. Систематический список беспозвоночных из водоемов Большеземельской тундры // Флора и фауна водоемов европейского Севера. Л., 1978. С. 180-181.

⁵ Захаренко В.Б., Седых К.Ф. Фауна водных и околоводных жуков Ухтинского района Коми АССР // Изв. Коми фил. Всесоюз. геогр. об-ва. Сыктывкар, 1962. Вып. 7. С. 82-87.

⁶ Седых К.Ф. Животный мир Коми АССР. Беспозвоночные. Сыктывкар, 1974. 192 с.

⁷ Крылова Л.П. Беспозвоночные животные (отряд Жуки – Coleoptera) окрестностей г. Сыктывкар // Экология животных в естественных и антропогенных ландшафтах. Сыктывкар, 1994. С. 60-74. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 136).

Для характеристики фауны листоедов в подзоне средней тайги Республики Коми исследования проводили в течение пяти полевых сезонов 2001-2005 гг. в двадцати географических точках в Койгородском (Кажим), Корткеросском (Приозерный, биостанция СыктГУ), Усть-Вымском (Вогваздино), Сыктывдинском (Вильгорт, Кочнойяг), Княжпогостском (Емва, Серегово, Ляли), Удорском (Селэгвож, Усогорск, Междуреченск), Ухтинском (Ухта, Доманник, Шудаяг, Ярега, Иоссер, Синдор) и Троицко-Печорском (Якша, Яны-Пупу-Ньер) административных районах республики и в окрестностях г. Сыктывкар. Сбор и обработку материала осуществляли по общепринятым в эколого-фаунистических исследованиях насекомых методикам. Кроме собственных сборов просмотрены и обработаны музейные коллекции Сыктывкарского государственного университета, Института биологии Коми НЦ УрО РАН, Коми государственного пединститута. В сборе и обработке материала принимали участие студенты С.Ю. Мельничук, В.П. Бляхарский и Н.В. Ковалева, которым мы выражаем искреннюю признательность.

По результатам обработки собственных сборов и музейных коллекций, анализа имеющихся данных в литературе нами в подзоне средней тайги Республики Коми зарегистрировано 156 видов листоедов из 12 подсемейств и 46 родов (см. таблицу). Наибольшее количество видов включают подсемейства Chrysomelinae (41 вид), Alticinae (34), Cryptocephalinae (25), Donaciinae (18) и Galerucinae (17

видов). Самыми бедными по видовому составу являются подсемейства Orsodacninae, Synetinae, Eumolpinae, содержащие лишь по одному виду. Самыми крупными родами являются *Cryptocephalus* (24 вида), *Chrysolina* и *Donacia* (по 11 видов); *Chrysomela*, *Chaetocnema* и *Cassida* включают по семь видов, *Plateumaris* и *Gonioctena* – по шесть, *Longitarsus* и *Phyllotreta* – по пять, остальные рода – от одного до четырех видов.

Основу фауны листоедов подзоны средней тайги составляют широко распространенные европейско-сибирские лесные (42.3 %) и транспалеарктические (30.0 %) виды. Голарктические, европейские и сибирские виды представлены слабо. Эндемичных видов нет вообще. Приуроченность листоедов к определенным биотопам зависит от комплекса факторов: наличия кормовых растений, условий микроклимата, характера рельефа, почв и т.д. В темнохвойных лесах с доминированием хвойных пород листоеды почти не встречаются. В агроценозах листоеды представлены 14 видами, в основном вредителями сельскохозяйственных культур (*Leptinotarsa decemlineata*, *Chaetocnema concinna*, *Phyllotreta nemorum*, *Ph. undulata*, *Ph. striolata* и др.). Весьма специфичен видовой состав листоедов (около 20 видов), встречающихся на водной растительности или по берегам озер и стариц. К этой группе относятся *Galerucella nymphaeae*, виды родов *Donacia* и *Plateumaris*. Богатый состав листоедов (до 50 видов) в березняках, ивняках и смешанных мелколиственных лесах, од-

нако больше всего их встречается на лугах и опушках леса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долгин М.М. Видовое разнообразие и структура населения листоедов Северного, Приполярного и Полярного Урала // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: Матер. междунар. конф. Апатиты, 2004. Ч. 2. С. 48-49.
2. Долгин М.М. К фауне листоедов (Coleoptera: Chrysomelidae) национального парка «Югыд ва» // Проблемы особо охраняемых природных территорий европейского Севера (к 10-летию национального парка «Югыд ва»): Матер. науч.-практ. конф. Сыктывкар, 2004. С. 33-34.
3. Долгин М.М. О фауне листоедов (Coleoptera: Chrysomelidae) Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2005. Вып. 14. С. 147-151.
4. Каталог жуков комплексного заказника «Белоярский» / М.М. Долгин, А.А. Колесникова, А.А. Медведев и др. Сыктывкар, 2002. 104 с.
5. Колесникова А.А., Медведев А.А., Татарина А.А. Материалы о фауне жесткокрылых Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2005. Вып. 14. С. 134-143.
6. Медведев А.А., Лобанов А.Л., Долгин М.М. Новые виды жесткокрылых в фауне европейского северо-востока России // Фауна и экология беспозвоночных животных европейского северо-востока России. Сыктывкар, 2001. С. 15-19. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 166).
7. Jolivet P. Reflexions sur les plants-hotes des Chrysomelides (Col.) // L'Entomologiste, 1995. Bd 51, № 2. S. 77-93.



СТАЖИРОВКА



ТЕХНОЛОГИИ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА В ИССЛЕДОВАНИИ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

к.б.н. В. Елсаков

В период с 28 января по 20 февраля 2008 г. в ходе визита в Орегонский государственный университет (г. Корвалес, США) нам удалось познакомиться с основными направлениями работы отдела наук о лесе. В исследовательской группе (рук. д-р Ольга Кранкина), в которой проходила большая часть нашего времени, важное место занимает направление, связанное с анализом запасов углерода на региональном и глобальном уровнях, активно используются технологии дистанционного зондирования. Отметим, что случаи привлечения возможностей спутниковых

наблюдений для проведения комплексных пространственно-временных исследований в настоящее время все еще остаются немногочисленными и территориально несогласованными, что объясняется их фрагментарностью и разобщенностью с наземными исследованиями, отсутствием межрегиональных связей между группами исследователей, трудностями в получении новых данных и в разработке алгоритмов их обработки. Решению данных проблем во многом способствуют программы развития информационной сети территории Северной Евразии (Northern

Eurasia Regional Information Network, NERIN)¹ и «Валидация карт растительного покрова и расширение сети тестовых участков (NERIN-NELDA)» NASA LCLUC Program NNG06GF54G, в рамках которых и была осуществлена настоящая рабочая встреча.

Для тестирования возможностей использования программного обеспечения и алгоритмов обработки изображений в университете было организовано и предоставлено оборудованное рабочее место. Большую пользу оказала демонстрация возможностей предварительной обработки космических изображений (географическая, атмосферная и радиометрическая коррекция). Исследования глобальных и региональных оценок большинства биохимических циклов и процессов требуют создания тематических картографических моделей различного масштаба и в связи с этим важным делом становится проверка корректности этих моделей.

В ходе работы нами были привлечены данные спутниковой съемки высокого разрешения (Landsat), выполнена управляемая классификация растительного покрова одного из 15 тестовых участков, который расположен в Республике Коми, проведено сопоставление и оценка сходности тематических карт растительного покрова низкого разрешения GLC-2000 (Global land cover-2000, пространственное разрешение 1 км), VCF (Vegetation continuous field, разрешение 500 м) и Modis IGBP-2001 (Modis international geosphere-biosphere programme-2001, разрешение 500 м) (см. рисунок). При выполнении

¹ <http://www.fao.org/gtos/gofc-gold/net-NERIN.html> и <http://nerin.scert.ru>

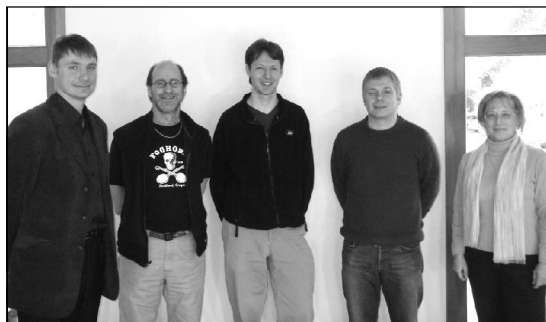
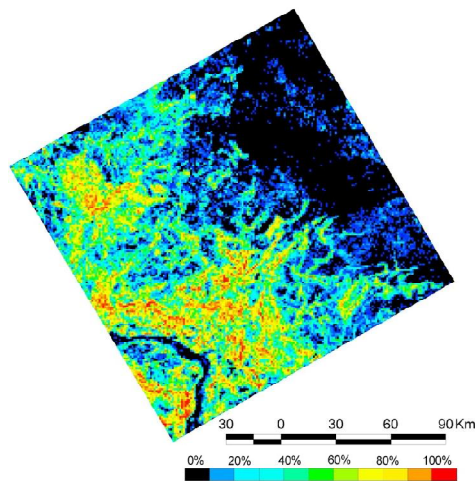


Фото на память. Слева направо: к.б.н. Владимир Елсаков, Dr. Варен Кохен, PhD Питер Нельсон и Дирк Флюгмагер (USDA Forest Service), Dr. Ольга Кранкина (отдел наук о лесе Университета Орегон).



Проективное покрытие древесного яруса по данным Landsat.

работ были организованы совместные телеконференции с обсуждением результатов, полученных по отдельным этапам проекта NELDA. Достигнута предварительная договоренность о проведении в г. Сыктывкар на базе Института биологии Коми НЦ УрО РАН (9-11 июля 2008 г.) совместного международного симпозиума «Картирование земной поверхности высоких широт».

Важной частью работы было определение и унификация алгоритмов обработки материалов спутниковых наблюдений, раскрывающих характеристики компонентов природных ландшафтов. Проведено обсуждение и дана оценка разработанной системе классификации земной поверхности (Land cover classification system). Эта система разрабатывалась как инструмент, созданный для согласования региональных картографических материалов о растительности земной поверхности. Основной целью ее разработки было создание и применение общей

картографической легенды региона Циркумполярной области.

Наша совместная работа способствовала улучшению методологической основы проведения наблюдений за компонентами природных экосистем региона с использованием технологий дистанционного зондирования. Несмотря на то, что зиму в Корвалесе сопровождает большое количество дождливых дней, настроение, сформированное при общении, было достаточно открытым и безоблачным. Полученные материалы демонстрируют возможность проведения дальнейших совместных исследований. Достигнуты договоренности о проведении совместных научно-исследовательских работ.



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОЕКТ



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОЕКТ

«РАСТЕНИЯ БАРЕНЦ-РЕГИОНА – ПРИРОДНЫЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ И РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА» (НОРВЕЖСКИЙ БАРЕНЦ-СЕКРЕТАРИАТ, ПРОЕКТ № 632009)

проф. В. Володин, к.б.н. И. Полетаева

Со 2 по 5 марта 2008 г. в г. Рованиemi (Финляндия) в стенах Лапландской экспериментальной станции, входящей в состав крупного аграрного

Института Agrifood Research Finland, имеющего филиалы на всей территории Финляндии, состоялось Четвертое (заключительное) международное со-

вещание по результатам выполнения проекта Международной программы Баренц-секретариат «Растения Баренц-региона – природный источник

для улучшения здоровья и развития бизнеса» с участием российских, финских и норвежских специалистов. Партнерами по проекту являются Институты Bioforsk (Норвегия), Agrifood Research Finland (Финляндия), Институт биологии Коми НЦ УрО и научно-исследовательский и проектно-технологический Институт агропромышленного комплекса (НИПТИ АПК) Республики Коми (Россия). Координатор проекта – д-р Ингер Мартинуссен, специалист в области физиологии и генетики растений (отдел арктического земледелия и землепользования Института Bioforsk, г. Тромсе, Норвегия). Научный руководитель с российской стороны – д.б.н., профессор В.В. Володин. Цель совещания: подвести итоги научно-исследовательской деятельности и расходования средств по указанному проекту, наметить перспективы дальнейшего сотрудничества.

Международная программа Баренц-секретариат поддерживает контакты между 13 административными образованиями Норвегии, России, Финляндии и Швеции и призвана содействовать межрегиональному обмену во многих жизненных сферах, таких как коренные народы, окружающая среда, здравоохранение и др. направления сотрудничества. Баренц-секретариат выделяет финансирование проектов в указанных направлениях на конкурсной основе. Отбор проектов осуществляется на основе определенных критериев, основными из которых являются рачительное природопользование, улучшение жизни людей на Севере, создание новых рабочих мест и др. В разъяснениях к программе подчеркивается, что Баренц-секретариат не финансирует фундаментальные научные исследования. Таким образом, при формировании проекта сотрудничества в области использования полезных растений в Баренц-регионе мы исходили из указанных выше критериев. Проект «Растения Баренц-региона – природный источник для улучшения здоровья и развития бизнеса» («Varentsherbs») предполагает разработку современных агро- и биотехнологий возделывания и переработки лекарственных растений и создание на их основе новых эффективных лекарственных препаратов и биологически активных добавок к пище (БАД), способствующих коррекции адаптивных реакций организма в условиях Севера, для лечения таких распространенных заболеваний северян, как атеросклероз и сахарный ди-

абет, для повышения работоспособности и общей сопротивляемости организма в неблагоприятных условиях среды. Адаптогенные препараты перспективны также и в качестве профилактических средств для повышения общей сопротивляемости организма к стрессовым факторам окружающей среды, экстремальным физическим нагрузкам. Важным пунктом проекта являлось не только дать рекомендации для предприятий агрофармбизнеса, но и реализовать ряд практических мероприятий по созданию в странах-участниках фермерских хозяйств по производству и переработке лекарственного сырья. Следует отметить, что в Финляндии и Норвегии уже накоплен уникальный опыт по выращиванию родиолы розовой. В обеих странах (Берталан Галамбози, Финляндия и Эрлинг Фьелдалл, Норвегия) созданы научные коллекции родиолы из различных местообитаний, где поддерживаются клоны ценных генотипов растений. Разработана технологическая схема выращивания этого вида растений, включающего отбор ценных по содержанию биологически активных веществ генотипов, их ускоренное размножение, использование мульчирующих пленок для подавления роста сорных растений. Все стадии (фото 1-8) выращивания сырья механизированы: имеются специальные агрегаты для укладки мульчирующей пленки, ее перфорирования, посадки рассады, заготовки подземных органов родиолы. Разработаны методы резки, сушки и стандартизации сырья. Разработаны новые методы экстракции свежего и замороженного сырья родиолы. Вместе с тем, рост площадей под родиолу розовую в Норвегии и Финляндии требует разработки новых подходов к размножению ценных генотипов, ускорения начальных стадий онтогенеза растений в условиях закрытого грунта, также требуются новые подходы к регуляции содержания целевых веществ во взрослых растениях.

Зарубежными коллегами были высоко оценены результаты российской группы по изучению внутривидовой изменчивости растений родиолы розовой в природных популяциях и в условиях интродукции (И.И. Полетаева), использованию регуляторов роста для ускорения начальных стадий онтогенеза родиолы (Д.С. Бачаров), использованию стрессовых факторов для увеличения содержания целевых веществ у взрослых растений, использованию регулируемых газовых сред для

сохранности целевых веществ в свежем сырье (В.В. Володин, Д.С. Бачаров, С.О. Володина). Большой интерес вызвали данные по механизированной заготовке листьев серпухи венценозной и электро-гидроимпульсной экстракции свежего сырья родиолы розовой, полученные к.т.н. А.Ф. Триандафиловым (НИПТИ АПК).

Важной составляющей проекта является изучение экидистероидсодержащих растений двух видов: рапонтикума сафлоровидного и серпухи венценозной. Российской группой (лаборатория биохимии и биотехнологии Института биологии Коми НЦ УрО РАН) ранее были проведены исследования состава и динамики содержания экидистероидов в растениях обоих видов, была разработана технология получения экидистероидсодержащей субстанции «Серпистен» адаптогенного действия, проведены фармакологические исследования и проведена процедура государственной регистрации БАД «Серпистен», обладающей адаптогенным, противоишемическим и сахароснижающим действием. В рамках проекта акцент исследований российской группы был сделан на изучении внутривидовой биохимической изменчивости растений серпухи венценозной в географически удаленных популяциях (С.О. Володина, И.Ф. Чадин, В.В. Володин) и проведении селекционных работ по созданию сорта серпухи венценозной, характеризующегося высокой зимостойкостью, облиственностью и семенной продуктивностью. Перспективными для создания сорта оказались образцы серпухи венценозной, семена которой были собраны в приграничной зоне Приокско-Террасного заповедника в Московской области (к.б.н. Р.А. Беляева, НИПТИ АПК).

В Норвегии и Финляндии имеется опыт культивирования рапонтикума сафлоровидного в высоких широтах. Биомасса рапонтикума, так же как и в России, применяется в качестве кормовой добавки в животноводстве. Однако в этих странах недостаточно опыта в разработке экидистероидсодержащих лекарственных препаратов и биологически активных добавок к пище, поэтому в рамках проекта нами были выполнены сравнительные исследования динамики накопления экидистероидов в рапонтикуме сафлоровидном, выращиваемом в условиях Юго-Восточной и Заполярной Финляндии, в Юго-Западной и Заполярной Норвегии. В свою очередь, финские партне-

ры (Берталан Галамбози) передали в Институт биологии семена рапontiкума сафлоровидного финской интродукции для сравнительного изучения роста и накопления экидистероидов в условиях Республики Коми. Большой интерес представили данные д-ра Ингер Мартинуссен по исследованию роста и накопления вторичных метаболитов в растениях трех изучаемых видов: родиоле розовой, рапontiкуме сафлоровидом и серпухе венценосной в контролируемых условиях фитотрона (температура, световой режим).

Участники семинара, на котором также присутствовали официальные представители международной программы Interreg, фермеры и представители агрофармбизнеса, признали

результаты проекта положительными и выразили необходимость продолжить совместные исследования, в частности, по разработке биотехнологии массового получения рассады ценных генотипов родиолы розовой методом микроклонального размножения и ускорения начальных стадий онтогенеза. Требуют также дальнейшего развития и направления по новым методам экстракции растительного сырья и углубленному изучению фармакологических свойств продуктов, полученных на основе родиолы розовой и экидистероидсодержащих растений. В октябре 2008 г. будет направлена новая заявка на финансирование в Баренц-секретариат (Норвегия-Россия) и Interreg (Норвегия-Финляндия), а также в другие грантообразующие организации. Кроме того, был подготовлен проект обучения фермеров и лекторов по выращиванию и переработке лекарственных растений, который уже направлен в одну из программ, финансируемых Европейской Комиссией. Было также решено представить результаты, полученные в ходе выполнения проекта, на международном съезде «Фитофарм-2008», который состоится в июле 2008 г. в Санкт-Петербурге.

Наше сотрудничество по проекту Varentsherbs свидетельствует о росте интереса северо-европейских стран (Норвегии и Финляндии) к использованию научного потенциала, накопленного за длительный период времени в СССР и современной России в области изучения растений – источников природных адаптогенов и создания на их основе новых высокоэффективных лекарственных препаратов и БАДов. В Норвегии и Финляндии создаются агрофармкомплексы, в которые входят: 1) научные учреждения, создающие научные основы культивирования и переработки родиолы розовой; 2) питомники по выращиванию рассады; 3) фермерские хозяйства по производству сырья родиолы; 4) фармацевтические предприятия по получению экстрактов родиолы розовой. Например, в Финляндии на основе родиолы розовой начат выпуск БАД «Dynaforce». Учитывая наличие выраженной адаптогенной активности у фитоэкидистероидов, норвежская и финская стороны выразили интерес к формированию аналогичного агрофармкомплекса и по отношению к экидистероидсодержащим растениям.

В связи с вышесказанным, считаю необходимым информировать руко-

водство Института биологии, вышестоящих организаций Российской академии наук, органов власти Республики Коми и других северных административных образований Российской Федерации о необходимости сохранения и развития приоритетных позиций российской науки в области растений – продуцентов веществ адаптогенного действия путем всемерной поддержки этих исследований. Необходимо ликвидировать разрыв между уровнем достижений фундаментальных исследований и внедрением полученных результатов в практику путем интегрирования академических исследований с сельскохозяйственной и медицинской наукой, предприятиями агрофармбизнеса, стимулирования создания



1



2



3



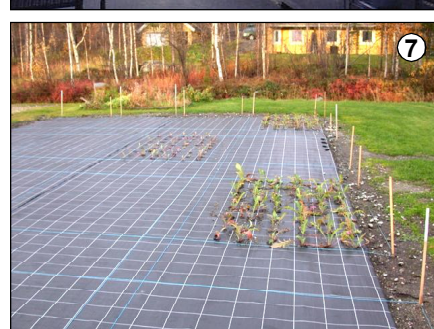
4



5



6



7



8

фермерских хозяйств по выращиванию лекарственного сырья и малых предприятий по его переработке. Особая помощь академической науке требуется во взаимодействиях с разрешительными структурами Федеральной службы санэпиднадзора по государственной регистрации разработываемых БАДов адаптогенного действия и согласованию разрешений на организацию их производства (достаточно сказать, что на получение санитарно-эпидемиологического заключения на производство БАД «Серпистен» ушло два года, что существенно задержало процедуру государственной регистрации этого ценного препарата). Опыт же зарубежных коллег в этом направлении свидетельствует о возможности такого взаимодействия в научных, медицинских и правительственных кругах. Российским учреждениям, заинтересованным в практическом внедрении разработок в области культивирования адаптогенных растений, следует обратиться к опыту финских и норвежских коллег, которые выразили готовность этим опытом поделиться. Нашей стороне передана слайдовая презентация этапов выра-

щивания, заготовки, сушки, хранения и стандартизации сырья родиолы розовой.

Особо следует отметить интерес зарубежных коллег к полученным нами результатам фармакологических исследований экдистероидсодержащей субстанции «Серпистен», полученной из надземной части растений серпухи венценосной. В западных странах результаты фармакологических испытаний адаптогенных свойств родиолы и рапонтикума, полученные ранее в Советском Союзе, были использованы, главным образом, для создания высокоэффективных биологически активных добавок для спортивной медицины (растительные адаптогены, обладающая выраженным актопротекторным и анаболическим действием, не имеют побочного гормонального эффекта и не входят в число допингов). По результатам наших исследований, эдкдистероидсодержащие лекарственные препараты и БАДы показали исключительную перспективу для использования в гериатрии в качестве общеукрепляющего, противоишемического и сахароснижающего средств. Не менее важным направлением является ис-

пользование эдкдистероидсодержащих препаратов в качестве профилактического и реабилитационного средства лицам, длительно проживающим в условиях Севера. Именно в этом направлении и сосредоточены в настоящее время усилия российской группы (лаборатория биохимии и биотехнологии Института биологии Коми НЦ УрО РАН). Однако и здесь для сохранения российского приоритета требуется определенное содействие руководства Института биологии и вышестоящих организаций РАН в координации этих исследований с учреждениями РАМН и Минздрава РФ.

В завершение отметим тот факт, что недавно Комитет по растительным лекарственным средствам Европейского медицинского агентства принял специальную статью (Reflection Paper), в которой с учетом современного научного знания уточняется понятие «адаптоген», введенное в свое время советскими исследователями Н.В. Лазаревым и И.И. Брехманом, и выражена необходимость организации клинических испытаний адаптогенов по международным стандартам.



ИНФОРМАЦИЯ В НОМЕР



ВСЕРОССИЙСКИЙ СЕМИНАР

25-26 марта 2008 г.
Сыктывкар



ГЕНЕТИКА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ И СТАРЕНИЯ

В Институте биологии Коми НЦ УрО РАН 25-26 марта 2008 г. проведен Всероссийский семинар «Генетика продолжительности жизни и старения». Семинар, организованный Геронтологическим обществом РАН и Институтом биологии Коми НЦ УрО РАН при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант №08-04-06016-г), открыл цикл мероприятий, посвященных новому направлению в геронтологии – генетике старения и долголетия.

В работе семинара приняли участие специалисты научных, медицинских и учебных центров из Астрахани, Киева, Москвы, Новосибирска, Санкт-Петербурга, Сыктывкара, Уфы. В рамках семинара были организованы и проведены два пленарных и три тематических заседания по трем основным направлениям: генетический контроль регуляции продолжительности жизни и старения; внешнесредовые модификаторы старения; прикладные аспекты генетики продолжительности жизни.

На семинаре значительное внимание было уделено проблемам генетики долголетия у модельных животных (дрозофил, крыс); механизмам клеточного старения; методам математического моделирования и статистического анализа процессов старения; вкладу в последующее старение генетического контроля онтогенеза; механизмам влияния внешнесредовых модификаторов продолжительности жизни (в частности, малых доз ионизирующей радиации); генетическим основам возрастзависимой заболеваемости и долголетия у человека.

ПРОГРАММА