

УДК 595.799:591.9(470.13)

ФИЛИППОВ Николай Ильич, младший научный сотрудник отдела экологии животных Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН (г. Сыктывкар). Автор 21 научной публикации

ДОЛГИН Модест Михайлович, доктор биологических наук, профессор, заведующий отделом экологии животных Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН (г. Сыктывкар). Автор 250 научных публикаций, в т. ч. 22 монографий и трех учебных пособий

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ШМЕЛЕЙ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СРЕДНЕГО ТИМАНА

Обследованы основные местообитания шмелей: темнохвойные и лиственные леса, болота, пойменные луга и скальные обнажения двух самых крупных комплексных заказников – «Пижемский» и «Белая Кедва», находящихся в пределах средней части Тиманского кряжа. Исследования видового разнообразия и биотопического распределения шмелей показали, что фауна шмелей на охраняемых территориях достаточно разнообразна и варьирует в незначительной степени. В заказнике «Пижемский» зарегистрировано 15 видов, в заказнике «Белая Кедва» – 14. Наиболее разнообразны сообщества пойменных лугов (14 и 13 видов), лиственных лесов (12 и 9) и скальных обнажений (10 и 7 видов) соответственно. Для большей части исследованных местообитаний характерно наличие от одного до трех преобладающих видов. Анализ графиков рангового распределения показал, что они схожи с логарифмической и логарифмически нормальной моделями. Это обусловлено наличием доминантных и субдоминантных видов и говорит о ненарушенности или нарушенности в малой степени исследованных биогеоценозов. Из четырех видов шмелей, занесенных в Красную книгу Республики Коми и в приложение 3 к Красной книге Российской Федерации, на территории исследованных заказников обитают два вида: *Bombus (Th.) schrencki* и *Bombus (Bo. s. str.) sporadicus*, что свидетельствует о выполнении системой ООПТ задачи сохранения редких и исчезающих видов животных.

Ключевые слова: видовое разнообразие шмелей, особо охраняемые природные территории, Средний Тиман.

Одним из важных аспектов рационального природопользования является сохранение биологического разнообразия. В особом внимании нуждаются виды животных, растений и грибов, популяции которых по естественным причинам или из-за деятельности человека в на-

стоящий момент снижают свою численность и могут оказаться на грани исчезновения. Наиболее эффективным способом сохранения редких и исчезающих видов и природных комплексов является создание системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

В пределах Тиманского кряжа созданы более 20 заказников и памятников природы, к числу самых крупных относятся комплексные заказники «Пижемский» и «Белая Кедва». Имеется несколько работ о видовом разнообразии шмелей южного Тимана [2, 3], но почти отсутствуют сведения о средней и северной его частях. Видовому разнообразию шмелей как неотъемлемого компонента экосистем этих заказников и посвящена данная работа.

Материалы и методы. Насекомых собирали при помощи энтомологического сачка – отлавливали всех встреченных особей шмелей. Данный подход технически соответствует методу индивидуального безвыборочного сбора видов «на исчерпание популяции», который используется для исследований насекомых-опылителей. Он позволяет получить случайную выборку, которая дает достоверные данные при использовании методов математической статистики для интерпретации полученных результатов. Минимальный объем выборки с каждой исследованной точки составляет 100 экземпляров [6–8].

Видовую принадлежность шмелей устанавливали с помощью определителей [5, 10]. Виды подрода *Psithyrus* определяли по А. Лёкен [9], в отдельных случаях использовали таблицы Б. Питтиуни [11].

При анализе полученных данных использовали индексы: для оценки видового разнообразия – Шеннона–Уивера (H'), видового богатства – Маргалефа (D_{Mg}), доминирования – Бергера–Паркера (D_{B-P}), меры концентрации доминирования – Симпсона (D_{Sm}). При оценке относительного обилия видов в выборке использовали долю особей (Id) и пятибалльную логарифмическую шкалу (B). Виды с обилием 4–5 баллов относили к численно преобладающим, 3 балла – обычным, 2 балла – малочисленным и 1 балл – единичным или редким. Консорционные связи учитывали в случае фиксации факта питания шмеля на цветке.

Результаты и обсуждение.

Комплексный заказник «Пижемский» располагается на территории Усть-Цилемского и

частично Удорского районов Республики Коми на границе крайнесеверной и северной тайги. По климатическому районированию он относится к Тиманскому климатическому району [1]. Были обследованы основные типы местообитаний шмелей: темнохвойные и лиственные леса, болота, пойменные луга, скальные обнажения. В темнохвойных лесах из растений присутствуют представители семейств: вересковые, первоцветные, мятликовые, кисличные; в лиственных преобладают лютиковые, розоцветные, мятликовые, сложноцветные, бобовые, зонтичные, крыжовниковые. Для болот характерны вересковые, розоцветные, гречишные, осоковые, ивовые, мятликовые и др. На скальных обнажениях встречаются растения семейств губоцветные, сложноцветные, розоцветные, камнеломковые, ивовые и бобовые. На пойменных лугах произрастают розоцветные, сложноцветные, мятликовые, норичниковые, кипрейные, гречишные, ивовые, губоцветные, бобовые, зонтичные и некоторые другие.

Всего собрано 493 экземпляра шмелей, относящихся к 15 видам из 8 подродов (табл. 1), что составляет примерно 42 % от общей фауны шмелей европейского северо-востока России. На пойменных лугах отмечено 14 видов, в лиственных лесах – 12 видов. На скальных обнажениях встретилось 10 видов шмелей, на болотах и в ельниках – 6 и 2 вида соответственно.

Массовыми видами на территории заказника являются *Bombus (Th.) pascuorum*, *Bombus (Bo. s. str.) lucorum*, а в лиственных лесах еще и *Bombus (Mg.) consobrinus*. К обычным видам во всех типах биотопов относятся: *Bombus (Pr.) jonellus*, *Bombus (Th.) schrencki*, *Bombus (Ps.) flavidus*, к малочисленным – *Bombus (Mg.) consobrinus* (кроме лиственных лесов) и все остальные виды шмелей. Доминантные и редкие виды на территории комплексного заказника «Пижемский» не выявлены.

Наибольшее видовое разнообразие шмелей отмечено на пойменных лугах и в лиственных лесах, чуть меньшее – на скальных обнажениях, что подтверждается значениями индекса Маргалефа. Показатели индекса Бергера–Пар-

Таблица 1

СОСТАВ, БАЛЛЫ ОБИЛИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ШМЕЛЕЙ ЗАКАЗНИКА «ШИЖЕМСКИЙ»

Виды шмелей	Болота			Скальные обнажения			Пойменные луга			Ельники			Лиственные леса		
	п, экз.	Id, %	В, балл	п, экз.	Id, %	В, балл	п, экз.	Id, %	В, балл	п, экз.	Id, %	В, балл	п, экз.	Id, %	В, балл
<i>Bombus flavidus</i>	10	18,18	-	9	8,41	3	18	8,91	3	-	-	-	11	8,8	3
<i>B. sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	3	1,49	2	-	-	-	3	2,4	2
<i>B. schrencki</i>	-	-	-	14	13,08	3	20	9,90	3	-	-	-	12	9,6	3
<i>B. veteranus</i>	-	-	-	2	1,87	2	4	1,99	2	-	-	-	-	-	-
<i>B. pascuorum</i>	10	18,18	-	29	27,10	4	49	24,26	4	-	-	-	20	16,0	4
<i>B. consobrinus</i>	-	-	-	-	-	-	9	4,46	2	-	-	-	25	20,0	4
<i>B. hortorum</i>	-	-	-	-	-	-	4	1,98	2	-	-	-	4	3,2	2
<i>B. soroeensis</i>	-	-	-	-	-	-	4	1,98	2	-	-	-	-	-	-
<i>B. balteatus</i>	-	-	-	4	3,74	2	-	-	-	-	-	-	5	4,0	2
<i>B. distinguendus</i>	-	-	-	-	-	-	8	3,96	2	-	-	-	-	-	-
<i>B. hypnorum</i>	4	7,27	-	5	4,67	2	8	3,96	2	1	25	-	5	4,0	2
<i>B. pratorum</i>	8	14,55	-	5	4,67	2	9	4,46	2	-	-	-	4	3,2	2
<i>B. jonellus</i>	11	20,00	-	11	10,28	3	21	10,40	3	3	75	-	12	9,6	3
<i>B. sporadicus</i>	-	-	-	4	3,74	2	6	2,97	2	-	-	-	5	4,0	2
<i>B. lucorum</i>	12	21,82	-	24	22,43	4	39	19,31	4	-	-	-	19	15,2	4
Всего:	55			107			202			4			125		
Число видов, S	6			10			14			2			12		
Индекс Шенона, H'	-			2,08			2,35			-			2,35		
Индекс Маргалефа, D _{Mg}	-			1,93			2,45			-			2,28		
Индекс Бергера-Паркера, D _{B-P}	-			0,27			0,24			-			0,2		
Индекс Симпсона, D _{Sm}	-			0,9			0,89			-			0,95		

кера свидетельствуют о невысоком уровне доминирования, в то время как значения индекса Симпсона весьма высоки, что объясняется наличием не одного, а целого ряда видов с высокой долей.

Графики рангового распределения шмелей лиственных лесов, пойменных лугов и скальных обнажений (рис. 1) напоминают модель логарифмически нормального распределения.

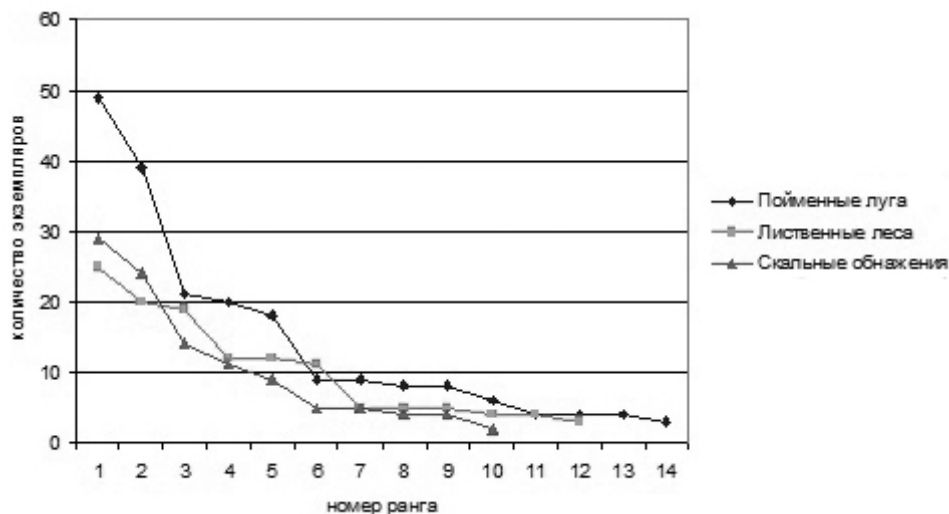


Рис. 1. Ранговое распределение видов шмелей в различных местообитаниях заказника «Пижемский»

На скальных обнажениях и пойменных лугах к доминирующим видам относятся *Bombus (Th.) pascuorum* и *Bombus (Bo. s. str.) lucorum*, что в целом характерно для таежных сообществ за исключением крайнесеверной тайги. Субдоминантами в этих двух местообитаниях являются *Bombus (Th.) schrencki*, *Bombus (Pr.) jonellus* и *Bombus (Ps.) flavidus*. Численность шмелей Шренка достаточно высока, как правило, по всей таежной зоне европейского северо-востока России. Доля особей двух других видов в общей выборке высока на севере таежной зоны, но при продвижении к югу она снижается. В лиственных лесах к доминирующему комплексу относятся три вида – *Bombus (Mg.) consobrinus*, *Bombus (Th.) pascuorum* и *Bombus (Bo. s. str.) lucorum*. Значительная доля особей *Bombus*

(*Mg.*) *consobrinus* объясняется высокой численностью растений *Aconitum septentrionale* [12]. Субдоминантный комплекс представлен теми же тремя видами, что и на скальных обнажениях и пойменных лугах. Остальные виды относятся к обычным или малочисленным.

Представители рода *Bombus* Latr. в комплексном заказнике «Пижемский» чаще посещают растения семейств: Asteraceae, Fabaceae,

Geraniaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Lamiaceae и Orchidaceae. Тесные связи шмелей с растениями двух последних семейств (губоцветных и орхидных) особенно характерны для охраняемых природных территорий Тимана.

Из шмелей, занесенных в Красную книгу Республики Коми и в приложение 3 к Красной книге Российской Федерации, на территории этого комплексного заказника отмечены два вида – *Bombus (Th.) schrencki* и *Bombus (Bo. s. str.) sporadicus*.

Комплексный заказник «Белая Кедва» расположен в Ухтинском районе Республики Коми (бассейн р. Белая Кедва) в подзоне северной тайги, относящейся к Ижемскому и Тиманскому климатическим районам [1]. Он создан для охраны редких ландшафтов Тиманского кряжа,

Таблица 2

СОСТАВ, БАЛЛЫ ОБИЛИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ШМЕЛЕЙ ЗАКАЗНИКА «БЕЛАЯ КЕДВА»

Виды шмелей	Болота			Скальные обнажения			Пойменные луга			Ельники			Лиственные леса		
	п, экз.	Id, %	В, балл	п, экз.	Id, %	В, балл	п, экз.	Id, %	В, балл	п, экз.	Id, %	В, балл	п, экз.	Id, %	В, балл
<i>Bombus flavidus</i>	-	-	-	-	-	-	3	1,51	2	-	-	-	3	2,44	2
<i>B. sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	3	1,51	2	-	-	-	-	-	-
<i>B. schrencki</i>	7	13,73	-	9	8,18	3	13	6,53	3	-	-	-	14	11,38	3
<i>B. pascuorum</i>	33	64,71	-	59	53,64	5	64	32,16	5	-	-	-	55	44,72	5
<i>B. consobrinus</i>	-	-	-	-	-	-	32	16,08	4	-	-	-	11	8,94	3
<i>B. hortorum</i>	-	-	-	-	-	-	10	5,03	3	-	-	-	-	-	-
<i>B. soroensis</i>	-	-	-	-	-	-	5	2,51	2	-	-	-	-	-	-
<i>B. balteatus</i>	-	-	-	3	2,73	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. distinguendus</i>	-	-	-	-	-	-	11	5,53	3	-	-	-	9	7,32	3
<i>B. hypnorum</i>	-	-	-	-	-	-	8	4,02	2	-	-	-	-	-	-
<i>B. pratorum</i>	-	-	-	10	9,09	3	11	5,53	3	6	100	-	5	4,07	2
<i>B. jonellus</i>	-	-	-	9	8,18	3	10	5,03	3	-	-	-	5	4,07	2
<i>B. sporadicus</i>	-	-	-	8	7,27	3	12	6,03	3	-	-	-	9	7,32	3
<i>B. lucorum</i>	11	21,57	-	12	10,91	3	17	8,54	3	-	-	-	12	9,76	3
Всего:		51			110			199			6			123	
Число видов, S		3			7			13			1			9	
Индекс Шенона, H'		-			1,59			2,28			-			1,87	
Индекс Маргаллефа, D _{Mg}		-			1,28			2,27			-			1,66	
Индекс Бергера-Паркера, D _{B-P}		-			0,54			0,32			-			0,45	
Индекс Симпсона, D _{Sm}		-			0,82			0,89			-			0,85	

карстовых долин и обнажений в долине реки Белая Кедва. Здесь произрастает много редких и охраняемых видов растений, таких как *Aster alpinus*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Anemonastrum biarmiense*, *Gymnadenia conopsea*, *Paeonia anomala*, *Polemonium caeruleum* и др.

На пойменных лугах преобладают растения семейств лютиковые, розоцветные, сложноцветные, норичниковые, мятликовые, бобовые и спирейные. В лиственных лесах преобладают лютиковые, розоцветные, мятликовые, бобовые, крыжовниковые и ивовые. На скальных обнажениях обильны губоцветные, розоцветные, орхидные, мятликовые, сложноцветные; на болотистых участках – вересковые, розоцветные, осоковые, ивовые, березовые. В темнохвойном лесу были отмечены растения семейств первоцветные, вересковые и др.

В заказнике выявлено 14 видов шмелей из 8 подродов (табл. 2), что составляет порядка 39 % от всей фауны шмелей региона. Наибольшее количество видов шмелей здесь, как и в большинстве других географических точек, встретилось на пойменных лугах (13) и в лиственных лесах (9). На скальных обнажениях

зарегистрировано 7 видов, на болотах – 3 вида, и в ельниках – 1 вид. Во всех исследованных типах местообитаний, кроме ельников и болот, доминантным видом является *Bombus (Th.) pascuorum*. К числу массовых на пойменных лугах относится *Bombus (Mg.) consobrinus*. Преобладают обычные виды, что связано с наличием хорошо развитой поймы, где численность шмелей возрастает. Особенностью фауны шмелей заказника является незначительное количество малочисленных видов, что не характерно для таежных биоценозов. Редкие виды не обнаружены.

Относительно небольшое видовое богатство на скальных обнажениях и в лиственных лесах подтверждается значениями индексов Шеннона и Маргалефа. Высокие показатели индексов доминирования свидетельствуют о наличии видов шмелей с высокой численностью (*Bombus (Th.) pascuorum*, *Bombus (Bo. s. str.) lucorum*) и низкой выравненности по обилию. Графики рангового распределения для скальных обнажений, лиственного леса и пойменного луга (рис. 2) напоминают логарифмическую модель. Доминирует вид *Bombus (Th.)*

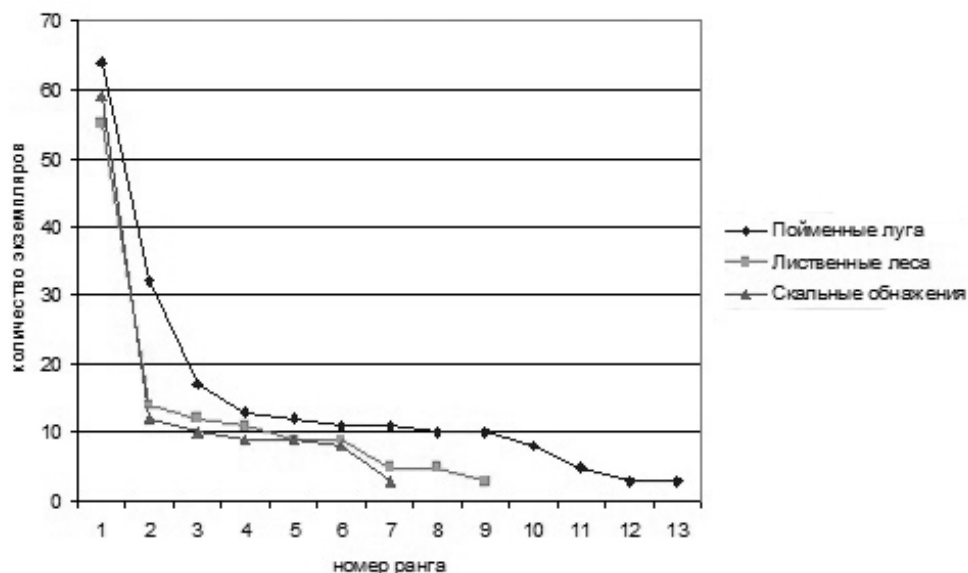


Рис. 2. Ранговое распределение видов шмелей в различных местообитаниях заказника «Белая Кедва»

pascuorum, что характерно для таежной зоны. На лугу был отмечен субдоминантный вид *Bombus (Mg.) consobrinus*, что связано с обилием здесь *Aconitum septentrionale*.

В заказнике «Белая Кедва», как и в заказнике «Пижемский», шмели предпочитают посещать растения из семейств Asteraceae, Fabaceae, Geraniaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Lamiaceae и Orchidaceae. Из видов шмелей, занесенных в Красную книгу Республики Коми и в приложение 3 к Красной книге Российской Федерации, здесь обитают *Bombus (Th.) schrencki* и *Bombus (Bo. s. str.) sporadicus*.

Таким образом, в результате исследований, проведенных в ООПТ Среднего Тимана, было отмечено, что фауна шмелей на охраняемых территориях достаточно разнообразна по видовому составу и варьирует в незначительной степени. Наиболее разнообразны сообщества

пойменных лугов. Практически во всех местообитаниях исследованных ООПТ имеется от одного до трех многочисленных видов. Ранговое распределение во всех местообитаниях схоже с логарифмической и логарифмически нормальной моделями, что связано с наличием доминантных и субдоминантных комплексов видов и в целом характерно для ненарушенных или нарушенных в малой степени биогеоценозов арктобореальной зоны. Консорционные связи шмелей достаточно разнообразны, что говорит о их полилектичности. На исследованных ООПТ обитают два из четырех видов шмелей, занесенных в Красную книгу Республики Коми, что также говорит о выполнении системой особо охраняемых природных территорий одной из основных своих функций, а именно сохранение редких видов животных.

Список литературы

1. Атлас Республики Коми / под ред. Э.А. Савельевой. М., 2001.
2. Болотов И.Н., Колосова Ю.С. Локальные фауны шмелей (Hymenoptera: Apidae, Bombini) Европейского Севера России: Южный Тиман // Вестн. Помор. ун-та. Сер.: Естеств. и точные науки. 2007. № 1(11). С. 28–39.
3. Долгин М.М., Филиппов Н.И. Видовое разнообразие и биотопическое распределение шмелей (Hymenoptera: Apidae, Bombini) Южного Тимана // Вестн. Помор. ун-та. Сер.: Естеств. науки. 2010. № 4. С. 43–48.
4. Красная книга Республики Коми / под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009.
5. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3. Ч. 1. Л., 1978.
6. Песенко Ю.А. К методике количественного учета насекомых-опылителей // Экология. 1972. Вып. 1. С. 89–95.
7. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982.
8. Татаринцев А.Г., Долгин М.М. Видовое разнообразие булавоусых чешуекрылых на европейском северо-востоке России. СПб., 2001.
9. Løken A. Scandinavian Species of the Genus *Psithyrus* Lepelletier (Hymenoptera, Apidae) // Entomol. Scandinavica. 1984. Vol. 23. P. 1–45.
10. Løken A. Studies on Scandinavian Bumble Bees // Norsk Ent. Tidsskr. 1973. Vol. 20. № 1. P. 1–218.
11. Pittioni B. Die Hummeln und der Schmarotzerhummeln der Balkan-Halbinsel. II. Spezieller Teil // Mitteilungen aus den Königlichen Naturwissenschaft. Institut in Sofia. 1939. Band XII. S. 49–122.
12. Teräs I. Food Plants and Flower Visits of Bumblebees (*Bombus*: Hymenoptera, Apidae) in Southern Finland. Helsinki, 1985.

References

1. *Atlas Respubliki Komi* [Atlas of the Komi Republic]. Ed. by Savel'eva E.A.. Moscow, 2001.
2. Bolotov I.N., Kolosova Yu.S. Lokal'nye fauny shmeley (Hymenoptera: Apidae, Bombini) Evropeyskogo Severa Rossii: Yuzhnyy Timan [Local Faunas of Bumblebees (Hymenoptera: Apidae, Bombini) in the European Part of Russia: South Timan]. *Vestnik Pomorskogo universiteta. Ser.: Estestvennye i tochnye nauki*, 2007, no. 1 (11), pp. 28–39.
3. Dolgin M.M., Filippov N.I. Vidovoe raznoobrazie i biotopicheskoe raspredelenie shmeley (Hymenoptera: Apidae, Bombini) Yuzhnogo Timana [Specific Diversity and Biotopic Distribution of Bumblebee (Hymenoptera: Apidae, Bombini) of the Southern Timan]. *Vestnik Pomorskogo universiteta. Ser.: Estestvennye nauki*, 2010, no. 4, pp. 43–48.

4. *Krasnaya kniga Respubliki Komi* [The Red Book of the Komi Republic]. Ed. by Taskaev A.I. Syktyvkar, 2009.
5. *Opredelitel' nasekomykh evropeyskoy chasti SSSR* [Identification Guide to the Insects of the European Part of the USSR]. Vol. 3. Part 1. Leningrad, 1978.
6. Pesenko Yu.A. K metodike kolichestvennogo ucheta nasekomykh-opyliteley [To the Calculation Method of Insect Pollinators' Quantity]. *Ekologiya*, 1972, iss. 1, pp. 89–95.
7. Pesenko Yu.A. *Printsipy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovaniyakh* [Principles and Methods of Quantitative Analysis in Faunal Studies]. Moscow, 1982.
8. Tatarinov A.G., Dolgin M.M. *Vidovoe raznoobrazie bulavouslykh cheshuekrylykh na evropeyskom Severo-Vostoke Rossii* [Species Diversity of Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) in the European North-East of Russia]. St. Petersburg, 2001.
9. Løken A. Scandinavian Species of the Genus *Psithyrus* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae). *Entomol. Scandinavica*, 1984, vol. 23, pp. 1–45.
10. Løken A. Studies on Scandinavian Bumble Bees (Hymenoptera, Apidae). *Norsk Ent. Tidsskr.*, 1973, vol. 20, no. 1, pp. 1–218.
11. Pittioni B. Die Hummeln und der Schmarotzerhummeln der Balkan-Halbinsel. II. Spezieller Teil. *Mitteilungen aus den Königlichen Naturwissenschaft. Institut in Sofia*. 1939. Vol. XII, pp. 49–122.
12. Teräs I. *Food Plants and Flower Visits of Bumblebees (Bombus: Hymenoptera, Apidae) in Southern Finland*. Helsinki, 1985.

Filippov Nikolay Ilyich

Institute of Biology, Komi Science Centre,
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Syktyvkar, Russia)

Dolgin Modest Mikhailovich

Institute of Biology, Komi Science Centre,
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Syktyvkar, Russia)

BUMBLEBEE SPECIES DIVERSITY IN PROTECTED AREAS OF THE MIDDLE PART OF THE TIMAN RIDGE

We have studied key habitats of bumblebees: coniferous and deciduous forests, marshes, floodplain meadows and outcrops of the two largest wildlife reserves “Pizhemsky” and “Belaya Kedva”, located within the middle part of the Timan Ridge. The research into the species diversity and biotopical distribution of bumblebees showed that bumblebee fauna in protected areas is quite diverse and varies slightly. The “Pizhemsky” reserve has 15 species recorder while the “Belaya Kedva” reserve – 14. The greatest diversity was found on floodplain meadows (14 and 13 species), in deciduous forests (12 and 9) and on outcrops (10 and 7 species), respectively. The majority of the studied habitats have one to three dominant species. Having analyzed the graphs of rank distribution we found that they are similar to logarithmic and lognormal models. This can be explained by the presence of dominant and subdominant species and indicates whether the little studied ecosystems have been disturbed. Two out of the four bumblebee species listed in the Red Book of the Komi Republic and in Supplement 3 to the Red Book of the Russian Federation inhabit the reserves under study: *Bombus (Th.) schrencki* and *Bombus (Bo. s. str.) sporadicus*. This fact proves the system of protected areas to be efficient at preserving rare and endangered animal species.

Keywords: bumblebee species diversity, protected areas, middle part of the Timan Ridge.

Контактная информация:

Филиппов Николай Ильич

адрес: 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 28;

e-mail: philipovni@mail.ru

Долгин Модест Михайлович

адрес: 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 28;

e-mail: mdolgin@ib.komisc.ru

Рецензент – Болотов И.Н., доктор биологических наук, заместитель директора по научным вопросам Института экологических проблем Севера Уральского отделения РАН (г. Архангельск)