

УДК 595.799:591.9 (470.13)

## ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA, APIDAE, BOMBUS LATR.) БОЛОТНОГО ЗАКАЗНИКА «ОКЕАН» (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

© 2015 Н.И. Филиппов, М.М. Долгин

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Поступила 19.03.2015

В статье представлены результаты исследования шмелей крупного болотного заказника «Океан» Республики Коми. Рассмотрены: видовой состав, структура доминирования, биотопическое распределение и консорционные связи шмелей.

**Ключевые слова:** шмели, видовое разнообразие, болотный заказник «Океан», Республика Коми.

Данная работа является продолжением серии статей [2, 8], посвящённых видовому разнообразию шмелей особо охраняемых природных территорий Республики Коми. В этой публикации будет рассмотрено разнообразие шмелей болотного заказника «Океан».

Сбор шмелей производился по стандартной для насекомых-опылителей методике. Данный подход технически соответствует методу индивидуального безвыборочного сбора видов «на исчерпание популяций». Он позволяет получить случайную выборку, которая даёт достоверные данные при использовании методов математической статистики для интерпретации полученных результатов. Минимальный объём выборки с каждого исследованного биотопа составляет 100 экземпляров [5, 6, 7]. Видовую принадлежность шмелей устанавливали с помощью определителей [4, 10]. Виды подрода *Psithyrus* определяли по [9]. При анализе полученных данных использовали индексы: для оценки видового разнообразия – Шеннона ( $H'$ ), видового богатства – Маргалёфа ( $D_{Mg}$ ), 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.

Болотный заказник «Океан» располагается на территории двух административных районов Республики Коми – Усть-Цилемского и Ижемского. В состав этой особо охраняемой природной территории (ООПТ) входит крупнейшая во всей Европе болотная система «Океан», расположенная в подзоне крайнесеверной тайги и относящаяся к Нижнепечорскому климатическому району [1].

Филиппов Николай Ильич, младший научный сотрудник отдела экологии животных, filiprov@ib.komisc.ru; Долгин Модест Михайлович, доктор биологических наук, профессор, заведующий отделом экологии животных, mdolgin@komisc.ru

Основную часть заказника занимают болота. В пойме рек и озёр развиты разнотравные луга, а также лиственные леса. На болотах преобладают растения семейств осоковые, мятликовые, розоцветные, вересковые, берёзовые, ивовые и другие. В лиственном лесу встречаются растения семейств лютиковые, гераниевые, кипрейные, розоцветные, зонтичные, бобовые и другие. На пойменном лугу представлены растения семейств кипрейные, розоцветные, сложноцветные, гераниевые, бобовые, мятликовые, лютиковые и ряд иных.

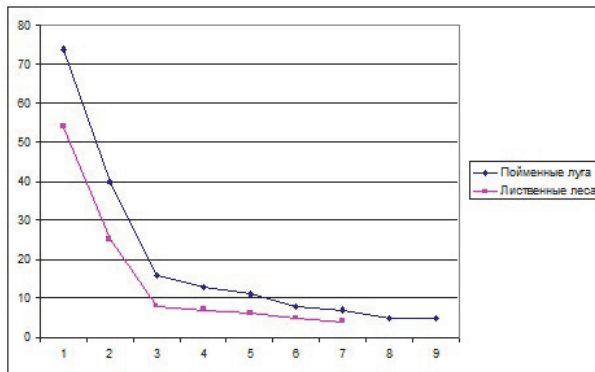
Вследствие большой площади этого заказника исследования проводились в двух точках: в северной (окрестности оз. Нижне-Маерское) и южной (окрестности Волочанских озёр) частях. Были исследованы по одному участку на пойменных разнотравных лугах, болотах и в лиственных лесах, в каждой из частей заказника.

В окрестностях оз. Нижне-Маерское отмечено 9 видов шмелей (табл. 1). Собрано 337 экземпляров. Наибольшее разнообразие шмелей зарегистрировано в пойменных луговых сообществах. В лиственных лесах собрано 7 видов. В болотных биотопах отловлено 5 видов шмелей вследствие малого количества цветущих растений на болотах в этот период и высокой влажности местообитаний, что ограничивает число мест для основания гнёзд. Доминантным видом является *Bombus (Pr.) jonellus*, причём как на пойменных лугах, так и в лиственных лесах. Массовым видом также в обоих типах местообитаний – *Bombus (Pr.) lapponicus*. Остальные виды имели 2 или 3 балла обилия. Большое число малочисленных видов рода *Bombus* Latr. характерно для таёжной зоны в целом. Относительно высокое число обычных видов объясняется наличием обширных открытых пространств.

Вследствие малого числа видов шмелей показатели индексов Шеннона и Маргалёфа низкие. Достаточно высокие значения индексов доминирования объясняют низкую выравненность видов по обилию и наличие доминирующего и массового видов.

**Таблица 1.** Состав, баллы обилия и показатели видового разнообразия шмелей в заказнике «Океан» (окрестности оз. Нижне-Маерское)

№ п/п	Виды шмелей	Болото			Лиственный лес			Пойменный луг		
		N, экз.	Id, %	B, балл	N, экз.	Id, %	B, балл	N, экз.	Id, %	B, балл
1	<i>Bombus (Psithyrus) flavidus</i> Eversmann, 1852	5	8,9	–	8	7,34	3	5	2,91	2
2	<i>Bombus (Thoracobombus) schrencki</i> Morawitz, 1881	–	–	–	–	–	–	8	4,65	2
3	<i>Bombus (Th.) pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	5	8,9	–	–	–	–	13	7,56	3
4	<i>Bombus (Megabombus) consobrinus</i> Dahlbom, 1832	–	–	–	6	5,5	3	7	4,07	2
5	<i>Bombus (Pyrobombus) hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	–	4	3,67	2	11	6,4	3
6	<i>Bombus (Pr.) pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	7	12,5	–	7	6,42	3	16	9,31	3
7	<i>Bombus (Pr.) jonellus</i> (Kirby, 1802)	21	37,5	–	54	49,54	5	74	43,03	5
8	<i>Bombus (Pr.) lapponicus</i> (Fabricius, 1793)	18	32,14	–	25	22,94	4	40	23,26	4
9	<i>Bombus (Bombus s. str.) lucorum</i> (Linnaeus, 1761)	–	–	–	5	4,59	2	5	2,91	2
Всего:		56			109			172		
Число видов, S		5			7			9		
Индекс Шеннона, H'		–			1,6			1,88		
Индекс Маргалефа, D <sub>Mg</sub>		–			1,28			1,55		
Индекс Бергера-Паркера, D <sub>B-P</sub>		–			0,5			0,43		
Индекс Симпсона, D <sub>Sm</sub>		–			0,82			0,85		

**Рис. 1.** Ранговое распределение шмелей в различных местообитаниях северной части (окр. оз. Нижне-Маерское) заказника «Океан»

В лиственных лесах и на пойменных лугах графики рангового распределения (рис. 1.) напоминают логарифмическую модель. Доминантным видом является *Bombus (Pr.) jonellus*, что характерно лишь для крайне-

северной тайги, в других природных зонах и подзонах шмели этого вида занимают положение субдоминанта, либо является обычным. В окрестностях оз. Нижне-Маерского положение субдоминанта занимает *Bombus (Pr.) lapponicus*, что характерно для северной части подзоны крайнесеверной тайги. В лесотундровой и тундровой зонах этот вид, как правило, является доминантным.

На территории заказника в районе оз. Нижне-Маерское на пойменных лугах и в лиственных лесах отмечен охраняемый вид *Bombus (Th.) schrencki*, занесённый в Красную книгу Республики Коми (2009).

В этой части заказника отмечены консорционные связи шмелей с растениями семейств: Onagraceae и Asteraceae.

**Таблица 2.** Состав, баллы обилия и показатели видового разнообразия шмелей в заказнике «Океан» (окр. Волочанских озёр)

№ п/п	Виды шмелей	Болото			Лиственный лес			Пойменный луг		
		N, экз.	Id, %	B, балл	N, экз.	Id, %	B, балл	N, экз.	Id, %	B, балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	<i>Bombus (Psithyrus) barbuteus</i> (Kirby, 1802)	–	–	–	1	0,85	1	–	–	–
2	<i>Bombus (Ps.) flavidus</i> Eversmann, 1852	13	12,62	3	12	10,26	3	15	6,11	2
3	<i>Bombus (Ps.) sylvestris</i> (Lepeletier, 1832)	–	–	–	–	–	–	3	1,18	2

## Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	<i>Bombus (Thoracobombus) schrencki</i> Morawitz, 1881	11	10,68	3	8	6,84	3	15	6,11	3
5	<i>Bombus (Th.) pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	–	–	–	6	5,13	3	21	8,58	3
6	<i>Bombus (Megabombus) consobrinus</i> Dahlbom, 1832	–	–	–	6	5,13	3	11	4,48	2
7	<i>Bombus (Mg.) hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	–	–	–	–	–	–	3	1,18	2
8	<i>Bombus (Kallobombus) so-roeensis</i> (Fabricius, 1777)	–	–	–	–	–	–	12	4,88	2
9	<i>Bombus (Alpinobombus) balteatus</i> Dahlbom, 1832	–	–	–	4	3,42	2	7	2,83	2
10	<i>Bombus (Pyrobombus) hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,98	1	2	1,7	2	12	4,88	2
11	<i>Bombus (Pr.) pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	14	13,59	3	6	5,13	3	22	8,98	3
12	<i>Bombus (Pr.) jonellus</i> (Kirby, 1802)	60	58,25	5	65	55,56	5	98	40,13	5
13	<i>Bombus (Bombus s. str.) sporadicus</i> Nylander, 1848	–	–	–	–	–	–	5	2,48	2
14	<i>Bombus (Bo. s. str.) lucorum</i> (Linnaeus, 1761)	4	3,88	2	7	5,98	3	20	8,18	3
Всего:		103			117			244		
Число видов, S		6			10			13		
Индекс Шеннона, H'		1,3			1,64			2,21		
Индекс Маргалефа, D <sub>Mg</sub>		1,08			1,89			2,36		
Индекс Бергера-Паркера, D <sub>B-P</sub>		0,58			0,56			0,4		
Индекс Симпсона, D <sub>Sm</sub>		0,73			0,71			0,84		

Вблизи Волочанских озёр обнаружено 14 видов рода *Bombus* Latr. (табл. 2), что значительно больше по сравнению с северной частью заказника. Всего собрано 464 экземпляра. Наибольшее их разнообразие отмечено также на пойменных лугах – 13 видов, что связано с наличием благоприятных условий в этих биотопах. В лиственных лесах, где меньше цветущих растений, обнаружено 10 видов. На болотах поймано 6 видов шмелей. Здесь не был отмечен гипоаркто-бореальный вид *Bombus (Pr.) lapponicus*, который распространён в тундре и лесотундре, но заходит также в подзону крайнесеверной тайги. Доминантным видом во всех типах местообитаний, как и в окрестностях оз. Нижне-Маерское, является *Bombus (Pr.) jonellus*, но в отличие от северной точки, здесь не отмечено массовых видов. Большое число обычных и малочисленных видов во всех биотопах объясняется теми же причинами, что указаны выше. Наличие единично встречающихся видов, скорее всего, говорит о проникновении их с юга.

На болотах – малое видовое богатство шмелей подтверждается низкими показателями индексов Шеннона и Маргалефа. Высокие значения индексов доминирования подтверждают наличие преобладающего вида. В лиственных лесах, где отмечено среднее число представителей рода *Bombus* Latr., значения индексов видового богатства и разнообразия находятся также на среднем уровне. Наличие доминирующего вида доказывается высокими показателями индексов Бергера-Паркера и

Симпсона. На пойменных лугах отмечается достаточно большое число видов, что подтверждается значениями индексов Шеннона и Маргалефа. Несмотря на высокий уровень видовой разнообразия, имеется массовый вид, вследствие чего достаточно велики значения индексов доминирования.

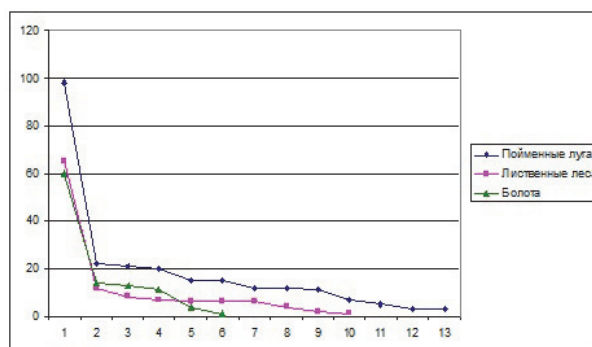


Рис. 2. Ранговое распределение шмелей в различных местообитаниях южной части (окр. Волчанских озер) заказника «Океан»

Графики рангового распределения видов шмелей болотного, лесного и лугового участков (рис. 2.) напоминают модель логарифмического распределения. Доминировал на всех трёх участках *Bombus (Pr.) jonellus*, причём это характерно только для фауны шмелей крайнесеверной тайги, а в малонарушенных природных сообществах других природных зон и подзон в таких количе-

ствах нигде не встречается. Все остальные виды относятся к обычным или малочисленным, что характерно для таёжной зоны в целом.

Здесь обитают два вида охраняемых шмелей (*Bombus (Th.) schrencki* и *Bombus (Bo. s. str.) sporadicus*), занесённые в Красную книгу Республики Коми [3]. Первый из них встречается во всех типах биотопов, второй – только на пойменных лугах, так как его основной ареал располагается южнее.

В окр. Волочанских озёр шмели наиболее часто посещают растения из семейств Onagraceae, Asteraceae и Fabaceae.

В целом, фауна шмелей болотного заказника «Океан» достаточно богата. Наибольшим видовым разнообразием отличаются интразональные сообщества, которые здесь представлены пойменными лугами. По ранговому распределению все местообитания схожи с логарифмической моделью, характерной для ненарушенных или нарушенных в малой степени экосистем Севера, что связано с наличием доминантных видов. Несмотря на полилектичность шмелей в данном заказнике, их консорционные связи разнообразием не отличаются из-за низкого видового богатства энтомофильных растений. В заказнике обитают два из четырех видов шмелей, занесенных в Красную книгу Республики Коми [3], что говорит о выполнении системой особо охраняемых природных территорий одной из основных своих функций, а именно сохранение редких видов животных.

Два исследованных участка болотной системы «Океан» имеют значительные различия в фауне шмелей, обусловленные условиями обитания в каждой из них. Основным лимитирующим фактором является наличие пригодных мест для основания гнёзд. Обе точки характеризуются примерно одинаковыми погодными условиями и сопоставимым количеством цветущих растений, но в

окрестностях оз. Нижнее-Маерское заболоченность выше, поэтому видов и численность шмелей меньше.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас Республики Коми / Под ред. Э.А. Савельевой. М.: ДИК, 2001. 552 с.
2. Долгин М.М., Филиппов Н.И. Видовое разнообразие и биотопическое распределение шмелей (Hymenoptera: Apidae, Bombini) Южного Тимана // Вестник Поморского университета. Серия «Естественные науки». 2010. № 4. С. 43-48.
3. Красная книга Республики Коми / под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 792 с.
4. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3. Ч. 1. Л., 1978.
5. Песенко Ю.А. К методике количественного учета насекомых-опылителей // Экология. 1972. Вып. 1. С. 89-95.
6. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982.
7. Татаринцев А.Г., Долгин М.М. Видовое разнообразие булавоусых чешуекрылых на европейском Северо-Востоке России. СПб., 2001.
8. Филиппов Н.И., Долгин М.М. Видовое разнообразие шмелей особо охраняемых природных территорий среднего Тимана // Вестник Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова. Серия: «Естественные науки». 2014. № 2. С. 86-93.
9. Løken A. Scandinavian Species of the Genus *Psithyrus* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae) // Entomol. Scandinavica. 1984. Vol. 23. P. 1-45.
10. Løken A. Studies on Scandinavian Bumblebee Bees // Norsk ent. Tidsskr. 1973. Vol. 20. № 1. P. 1-218.

## SPECIFIC DIVERSITY OF BUMBLEBIES (HYMENOPTERA, APIDAE, BOMBUS LATR.) WETLANDS PRESERVE «OCEAN» (THE KOMI REPUBLIC)

© 2015 N.I. Filippov, M.M. Dolgin

Institute of Biology Komi SC, Syktyvkar

The article presents the results of the study of bumblebees in the large wetlands preserve «Ocean», the Komi Republic. The authors considers species composition, dominance structure, specific diversity and consort relations of bumblebees.

**Key words:** bumblebees, species diversity, wetlands preserve «Ocean», the Komi Republic.