

МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ ФОНОВЫХ ВИДОВ ОТРЯДА HYMENOPTERA НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ ТУНДРЫ И ЛЕСОТУНДРЫ ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ

© 2020

Баранов А.А., Стамбровская Э.В., Городилова С.Н., Банникова К.К., Мельник О.Н.

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева (г. Красноярск, Российская Федерация)

Аннотация. В статье представлены материалы по экологии и фаунистическому составу четырех видов отряда Hymenoptera: *Urocerus gigas* L., 1758; *Vespula vulgaris* L., 1758; *Bombus polaris* Curtis, 1835; *Bombus hyperboreus* Schonherr, 1809. Собран материал по их численности за 2017–2019 гг., представлены данные по плотности популяций, сезонной активности и кормовым растениям имаго перепончатокрылых в условиях тундры и лесотундры Приенисейской Сибири. В результате подсчета численного обилия в обоих природных условиях многочисленными видами являются настоящие осы и шмели, а рогохвост большой относится к редким видам и отмечен только в условиях лесотундры. При изучении кормовой базы исследуемых видов было отмечено, что *Vespula vulgaris* чаще всего встречается на купыре лесном *Anthriscus sylvestris* L., в зарослях кустарников ивы полярной *Salix polaris* Wahlenb. Взрослые насекомые *Urocerus gigas* встречались преимущественно на лиственнице сибирской *Larix sibirica* L. и ольховнике *Alnus fruticosa* Rupr. Особи *Bombus polaris* и *Bombus hyperboreus* были отмечены на одуванчике рогаоносном *Taraxacum ceratophorum* L., кипрее узколистном *Chamerion angustifolium* L., пижме обыкновенной *Tanacetum vulgare* L.

Ключевые слова: Арктика; лесотундра; тундра; эколого-фаунистический состав; энтомофауна; Hymenoptera; адаптации; видовое разнообразие; ценотическая роль; вегетационный период; природная зональность; ареал.

FAUNA AND ECOLOGY OF HYMENOPTERA BACKGROUND SPECIES OF TERRESTRIAL ECOSYSTEMS IN THE YENISEI SIBERIA TUNDRA AND FOREST-TUNDRA

© 2020

Baranov A.A., Stambrovskaya E.V., Gorodilova S.N., Bannikova K.K., Melnik O.N.

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev (Krasnoyarsk, Russian Federation)

Abstract. This paper presents materials on the ecology and faunistic composition of four species of Hymenoptera: *Urocerus gigas* L., 1758; *Vespula vulgaris* L., 1758; *Bombus polaris* Curtis, 1835; *Bombus hyperboreus* Schonherr, 1809. Their number was calculated for 2017–2019, data on population density, seasonal activity and forage plants of Hymenoptera adults in the tundra and forest-tundra of Yenisei Siberia are presented. As a result of calculating in both natural conditions, numerous species are true wasps and bumblebees and the large horn-tail is a rare species and was recorded only in the forest-tundra. When studying the food base of the studied species, it was noted that *Vespula vulgaris* was most often found on the forest bellap *Anthriscus sylvestris* L., in thickets of willow shrubs, *Salix polaris* Wahlenb. Adult insects *Urocerus gigas* were found mainly on Siberian larch *Larix sibirica* L. and alder forest *Alnus fruticosa* Rupr. Individuals of *Bombus polaris* and *Bombus hyperboreus* were recorded on horned dandelion *Taraxacum ceratophorum* L., narrow-leaved fireweed *Chamerion angustifolium* L., common tansy *Tanacetum vulgare* L.

Keywords: Arctic; forest-tundra; tundra; ecological and faunal composition; entomofauna; Hymenoptera; adaptation; species diversity; coenotic role; growing season; natural zoning; area.

Введение

Энтомофауна тундры в целом и Приенисейской Сибири в частности давно привлекает внимание ученых. В настоящее время освоение Арктики происходит все нарастающими темпами. Вследствие этого усиливается воздействие человека на уникальные и уязвимые экосистемы арктической территории. Современное экологическое состояние в Арктике является одним из стратегических приоритетов Российской Федерации. В целях разработки рациональных и действенных мер по восстановлению экосистем северных территорий необходимо проведение комплексных исследований, так как живые организмы полярных экосистем имеют большое общебиологическое значение ввиду экстремальности условий их обитания (низкие температуры и многометровая толща вечной мерзлоты), своеобразия ценологических отношений. Изучению насекомых тундры и лесотундры посвящено большое число работ, основанных преимущественно на сборах в советский период [1, с. 4]. Несмотря на это, видовой состав большинства групп насекомых в тундре Российской Арктики

известен недостаточно [2]. Это связано как со сложностью проведения полевых работ в удаленных районах, так и с отсутствием местных специалистов-энтомологов в большинстве районов Крайнего Севера. Еще одна очевидная причина, в силу которой изучение арктических насекомых актуально – это современные трансформации экосистем и ареалов многих видов, связанные с изменением климата и с другими долговременными тенденциями, отчасти обусловленными антропогенным воздействием.

На фоне снижения видового богатства биоты Арктики в целом отдельные таксоны сохраняют относительно высокие показатели разнообразия вплоть до северных границ тундры. В связи с этим таксономические пропорции в Арктике существенно иные, чем в фауне мира и других природных поясов [3]. Это проявляется даже на уровне типов, но особенно отчетливо – в пределах классов, например насекомых. Лидирующую роль в энтомофауне тундры и лесотундры занимают двукрылые (Diptera), которые составляют половину видового богатства класса Insecta в Арктике в целом и около 60% – в ее северной

полосе (табл. 1). В процентном соотношении на чешуекрылых (Lepidoptera) приходится до 11–14%, которые занимают в классе насекомых примерно такое же место, как и двукрылые (17–18% видов) [4, с. 7]. На долю жесткокрылых (Coleoptera) в Арктике приходится около 13% видового богатства насекомых (объем колеоптерофауны Арктики примерно в 700–750 видов при общем богатстве всей энтомофауны не менее 3,3 тыс., вероятнее всего – около 3,5 тыс. видов [5], а в северной полосе тундры их доля снижается до 4%) [6]. Биоразнообразие Нетероптерга представлено минимальным процентным соотношением. Перепончатокрылые (Нумептерга) – крупнейший отряд, на который в мировой фауне приходится примерно 17–18% видов, а на долю отряда в энтомофауне Арктики – 11–14% [4, с. 7].

Таблица 1 – Доля ведущих отрядов класса Insecta в энтомофауне всего мира и Арктики [4, с. 8]

Отряд	Доля от общего числа насекомых всего мира, %	Доля от общего числа насекомых Арктики, %	Доля от общего числа насекомых Высокой Арктики, %
Heteroptera	8	5	2
Coleoptera	33	13	4
Lepidoptera	17	11	6
Нумептерга	17	14	20
Diptera	18	49	57
Прочие	7	8	11

Цель и объекты исследования

Целью исследований явилось изучение эколого-фаунистического состава сравнительно крупных и хорошо заметных представителей отряда Нумептерга энтомофауны наземных экосистем тундры и лесотундры на территории Приенисейской Сибири: рогохвостов *Urocerus gigas* L., 1758; настоящих ос *Vespa vulgaris* L., 1758 и шмелей *Bombus polaris* Curtis, 1835; *Bombus hyperboreus* Schonherr, 1809, имеющих палеарктический тип ареала.

Материалы и методика исследований

Исследования проводились с июня по сентябрь на протяжении трех лет, с 2017 по 2019 гг., на территории Приенисейской Сибири, расположенной в бассейне реки Енисей. Территория обширная, с разнообразными климатическими условиями и ярко выраженной природной зональностью. Работы проводились на двух участках, находящихся на расстоянии примерно 220 км друг от друга (рис. 1) [7]: тундра в окрестностях поселка Носок (70°16' с.ш., 82°34' в.д.) и лесотундра в окрестностях города Дудинка (69°24' с.ш., 86°10' в.д.). Участки исследования были подобраны с учетом различных биотопических условий [8] (поймы рек, береговая полоса рек, озер и болот, склоны берегов, склоны холмов, осоково-разнотравные луга, разнотравные долинные приречные луга). В ходе исследования были заложены пробные площади, на которых проводился сбор и камеральная обработка материала по общепринятым методикам [9, с. 3–40]. Ежедневно снимали показания температуры и сравнивали их с данными метеосводки ГО и ЧС (г. Дудинка).



Рисунок 1 – Район исследования авторов (2017–2019):
1 – тундра в окрестностях поселка Носок (70°16' с.ш., 82°34' в.д.);
2 – лесотундра в окрестностях города Дудинка (69°24' с.ш., 86°10' в.д.)

Во время полевых работ выявлялся видовой состав энтомофауны Hymenoptera, их биотопическое размещение, а также оценивалась сезонная и погодная изменчивость численности и плотности популяций. Подсчет проводился на пробных площадях шириной 5 м и длиной 1000 м. Площадь трансекты $S = 1000 \times 5 = 5000 \text{ м}^2$ или $0,005 \text{ км}^2$. Плотность популяции особи, приходящиеся на единицу S. Расчет производился по формуле $P = N (\text{особей}) / S (\text{км}^2)$ [10, с. 29–35]. Отмечались первые, после диапаузы, и последние встречи представителей перепончатокрылых. В задачу кратковременных работ входило выявление видового разнообразия, уточнение сведений о биотопическом распределении, ареале, некоторых аспектах биологии Hymenoptera.

Классы обилия видов выделены по методике, предложенной Ю.А. Песенко [10; 11]. К доминантным отнесены виды с численным обилием более 4,77% от общих сборов Hymenoptera на исследованной территории, субдоминантным – от 1,05% до 4,76%, редким – от 0,26% до 1,04%, очень редким – 0,25% и менее.

Идентификация видов насекомых и растений осуществлялась по морфологическим признакам [12–16]. Собранные насекомые хранятся в энтомологических коллекциях Краевого государственного бюджетного учреждения культуры «Таймырский краеведческий музей», количество экземпляров: *Urocerus gigas* – 2 шт., *Vespula vulgaris* – 14 шт., *Bombus polaris* – 73 шт., *Bombus hyperboreus* – 26 шт. (рис. 2).

Результаты исследований

Исследования проводились на двух ключевых участках, расположенных в разных природных условиях с характерным континентальным климатом:

1. Окрестности поселка Носок (в радиусе около 8 км) – по береговой полосе протоки Ушакова, и лугов, расположенных в тундровой зоне, с разнообразным растительным покровом. Заросли кустарников чередуются с участками без кустарников с пятнами голого грунта или со сплошным моховым покровом. Мощная моховая дернина толщиной 5–12 см, сплошным слоем покрывает почву. Низины и ложбины заняты болотами с обилием торфяных бугров. На склонах, обычно по берегам у воды, распространены осока средняя *Carex media* R. Br., хвощ полевой *Equisetum arvense* L., хвощ болотный *Equisetum palustre* L. Мхи и осоки образуют характерные мохово-осоковые тундры. Местами в моховой дернине много лишайников различных видов [17]. Из кустарников встречаются: ольховник *Alnus fruticosa* Rupr., ива мохнатая *Salix lanata* L., ива сизая *Salix glauca* L., ива полярная *Salix polaris* Wahlenb. Встречаются различные кустарнички, среди них брусника обыкновенная *Vaccinium vitis-idaea* L., голубика обыкновенная *Vaccinium uliginosum* L., багульник болотный *Ledum palustre* L. Под пологом произрастают травянистые растения, такие как осока головчатая *Carex capitata* L., осока немногплодная *Carex spaniocarpa* Steud., пушица средняя *Eriophorum medium* Andersson [7].

Данная растительность привлекает различных представителей класса насекомых, из фоновых видов это шмель полярный *Bombus polaris*, листоед *Chrysolina magniceps* Sahlberg, оса обыкновенная *Vespula vulgaris*. Большого видового разнообразия, безусловно, достигают представители двукрылых, личинки которых развиваются в небольших озерах, изобилующих в условиях тундры. Кроме того, при обследовании тер-

ритории встречались представители дневных чешуекрылых, такие как боярышница *Aporia crataegi* L., перламутровка полярная *Clossiana polaris* Boisduval [7].

2. Окрестности города Дудинка (в радиусе около 10 км) – по береговой полосе реки Енисей, и лугов, расположенных в лесотундровой зоне. Лесотундра представляет собой переходную область между тундрой и крайней северной тайгой (ни одна из них полностью не выражена) [7] и протягивается узкой полосой [17]. Среднегодовая температура воздуха составляет $-10,2^\circ\text{C}$. Средняя температура января в Дудинке равна $-28,0^\circ\text{C}$. Абсолютный температурный минимум равен -57°C . Средняя высота снежного покрова составляет 55 см. Продолжительность зимы 235, весны – 25, лета – 48, осени – 37 дней. Средняя температура июля в Дудинке равна $+12,8^\circ\text{C}$. Абсолютный температурный максимум составляет $+32^\circ\text{C}$ [18, с. 63–83].

Многие особенности растительности южных тундр в полной мере могут быть отнесены и к лесотундре. Однако ее основным характерным признаком может считаться появление деревьев, главным образом лиственницы сибирской *Larix sibirica*. Встречается карликовая березка *Betula nana* L. и тощая березка *Betula exilis* Sukaczew. Деревья не образуют сомкнутых зарослей, растут одиночно на большом расстоянии друг от друга [17]. Повсеместно распространены кустарники: ива полярная *Salix polaris*, ива копьевидная *Salix hastata* L., ольховник *Alnus fruticosa* и др. Обширные заросли образуют кустарнички, встречающиеся также в тундровой зоне – это брусника обыкновенная *Vaccinium vitis-idaea*, голубика обыкновенная *Vaccinium uliginosum*. Растительный покров очень разнообразен [17]. Под пологом распространены травянистые растения: арктополевица широколистная *Arctagrostis latifolia* R. Br., осока головчатая *Carex capitata* L., пушица средняя *Eriophorum medium*, купальница азиатская *Trollius asiaticus* L., крестовник болотный *Senecio congestus* R. Br., калужница болотная *Caltha palustris* L., родиола розовая *Rhodiola rosea* L. Довольно обильны ягодные растения, такие как морошка *Rubus chamaemorus* L., кисличник двустолбчатый *Oxyria digyna* L., встречаются заросли лука скороды *Allium schoenoprasum* L.

В связи с тем, что на территории лесотундры более разнообразен видовой состав травянистых растений, кустарничков, кустарников и даже появляются одиночно стоящие на расстоянии деревья, видовое разнообразие насекомых на данной территории выше. Встречаются такие виды, как усач малый, черный *Monochamus sutor* L., зорька *Anthocharis cardamines* L., рогохвост большой *Urocerus gigas*, которые на территории тундр не отмечались или отмечались их единичные особи. Численность представителей двукрылых и на данном участке очень высокая [8].

Перепончатокрылые (Hymenoptera) – один из крупнейших и наиболее развитых в эволюционном плане отрядов насекомых. Шмели (род *Bombus*), как наиболее холодоустойчивая группа пчел, имеет густоопушенное волосками тело, функция которых удержание тепла, создаваемого работой мышц. Для многих перепончатокрылых характерно сложное поведение, связанное с общественным образом жизни и заботой о потомстве (наряду с морфологическими и физиологическими приспособлениями). Эта характерная особенность обеспечила перепончатокрылым несомненный эволюционный успех в условиях севера и способствует их расселению и увеличению плотности популяций [19, с. 147].

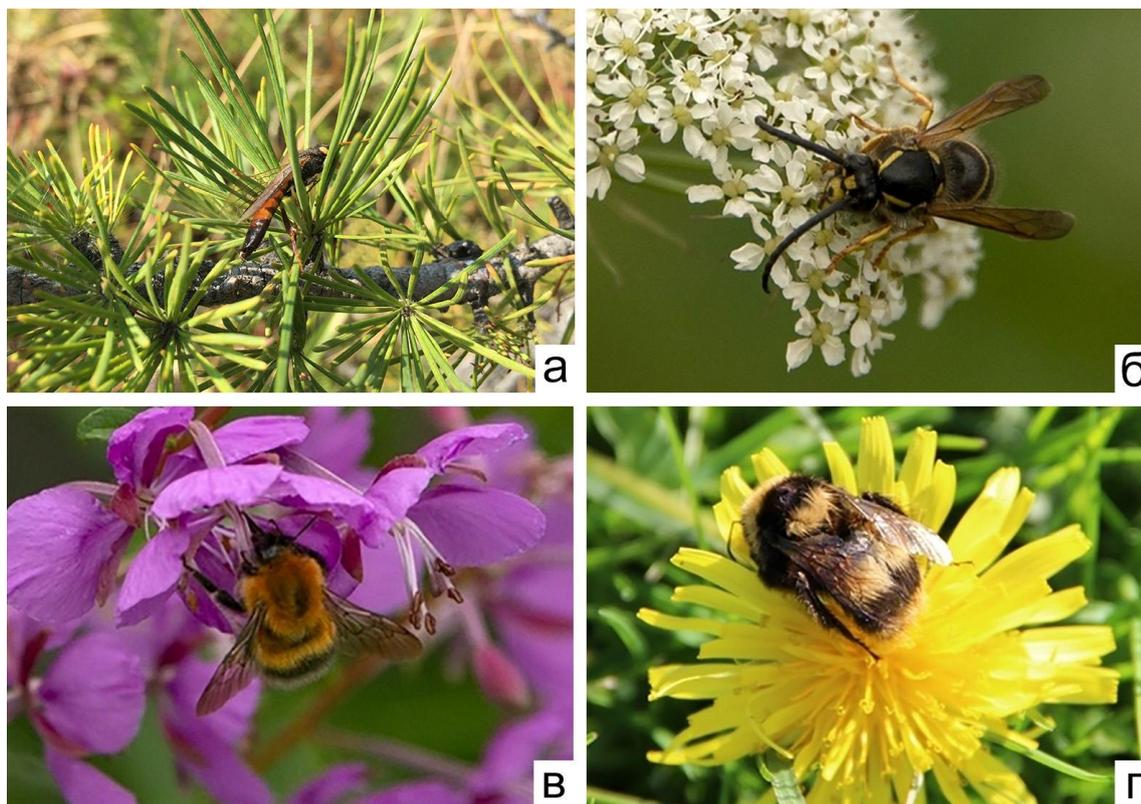


Рисунок 2 – Перепончатокрылые (Hymenoptera) Приенисейской Сибири:
 а – рогохвост большой *Urocerus gigas* на лиственнице сибирской *Larix sibirica* L.;
 б – оса обыкновенная *Vespula vulgaris* на купуре лесном *Anthriscus sylvestris* L.;
 в – шмель северный *Bombus hyperboreus* на кипрее узколистом *Chamerion angustifolium* L.;
 г – шмель полярный *Bombus polaris* на одуванчике рогоносном *Taraxacum ceratophorum* L.

В обоих природных условиях (тундра, лесотундра) оса обыкновенная (обилие 12,1%) и шмели: полярный (обилие 63,4%) и гиперборейский (обилие 22,6%) являются многочисленными видами, а рогохвост большой хвойный (обилие 1,7%) отмечен только в окрестностях города Дудинка (лесотундра) и является редким видом.

Учет фактических встреч проходил при сходных погодных условиях: диапазон температур от +22°C до +25°C, ветер до 5 м/с при ясной и солнечной погоде. Увеличение плотности популяции является показателем благоприятности условий обитания вида в данном биотопе.

В результате исследований можно отметить стабильное увеличение плотности популяций таких видов, как *Bombus hyperboreus* и *Vespula vulgaris* (табл. 2). В 2018 г. (тундра) наблюдается небольшой спад численности *Vespula vulgaris*, а в 2019 г. отмечен ее рост до

1,2 ос./км². В лесотундре же, наоборот, отмечено стабильное увеличение численности особей осы обыкновенной с 2017 г. по 2019 г. (с 1,4 до 3,8 ос./км²).

Bombus polaris, по сравнению с другими исследованными представителями Нумепортера, обладает достаточно высокой плотностью популяции. Однако для него также характерны незначительные колебания численности по годам, в условиях тундры отмечен спад с 2,4 (2017 г.) до 2,0 ос./км² (2018 г.), а в условиях лесотундры – подъем плотности с 4,2 (2017 г.) до 5,4 ос./км² (2018 г.).

Вероятнее всего, это обусловлено рядом экологических факторов: температурные колебания (при летней дневной min +8,6°C, max +28°C и ночной min +10,2°C, max +31°C), количество осадков (в весенне-летний период составляет 189 мм при среднегодовом показателе 400 мм/год), скорость ветра (среднегодовая – 6,2 м/с, максимальная – 28 м/с).

Таблица 2 – Распространение и плотность популяций перепончатокрылых тундры и лесотундры Приенисейской Сибири (2017–2019 гг.)

Вид	Встречаемость											
	Тундра в окрестностях поселка Носок						Лесотундра в окрестностях города Дудинка					
	Фактические встречи			Плотность популяции, ос./км ²			Фактические встречи			Плотность популяции, ос./км ²		
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
<i>Urocerus gigas</i>	0	0	0	–	–	–	2	0	3	0,4	–	0,6
<i>Vespula vulgaris</i>	5	4	6	1,0	0,8	1,2	7	11	19	1,4	2,2	3,8
<i>Bombus polaris</i>	12	10	11	2,4	2,0	2,2	21	27	23	4,2	5,4	4,6
<i>Bombus hyperboreus</i>	7	8	8	1,4	1,6	1,6	6	7	9	1,2	1,4	1,8

Семейство Осы настоящие Vespidae

Род *Vespa* Thomson

Вид Оса обыкновенная

Vespa vulgaris Linnaeus, 1758

Вид широко распространен на исследуемой территории. Отмечался многократно на обоих исследуемых участках. При проведении полевых работ был обнаружен на травянистой растительности, такой как купырь лесной *Anthriscus sylvestris*, купальница азиатская *Trollius asiaticus*, в зарослях кустарников ивы полярной *Salix polaris*, в различных хозяйственных постройках. Массовый лёт приходился на июль, особенно активен в диапазоне температур от +17°C до +26°C.

Длина тела данного насекомого до 20 мм (для территории севера средние показатели 13,6 мм ($n = 14$, где n – количество измеренных особей), min – 12 мм; max – 16 мм). Тело черное, с желтыми пятнами на груди и желтыми участками на брюшке. Жизненный цикл связан со временами года. С увеличением среднесуточной температуры в июне самка покидает свое зимнее убежище и отправляется на поиск подходящего места для нового гнезда. Обычно оно строится в уголке под крышей хозяйственных построек, но оса может поселиться и в подземной норке.

В результате анализа диаграммы численности (2017–2019 гг.) осы обыкновенной видно, что наиболее благоприятной для обитания данного вида является лесотундра. Здесь мы видим стабильное увеличение в 3 раза фактических встреч с 7 (2017 г.) до 19 (2019 г.) особей, при ее годовых увеличениях в 1,6 раз (при сравнении 2017 и 2018 гг.) и 1,8 раз (2018–2019 гг.) (рис. 3).

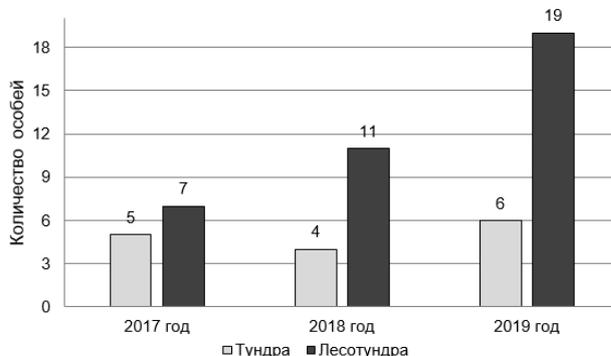


Рисунок 3 – Численность *Vespa vulgaris* в тундре и лесотундре Приенисейской Сибири (2017–2019 гг.)

Семейство Рогохвосты Siricidae

Род *Urocerus* Geoffroy

Вид Рогохвост большой

Urocerus gigas Linnaeus, 1758

Взрослые насекомые встречались на лиственнице сибирской *Larix sibirica* и кустарниках – иве полярной *Salix polaris*, ольховнике *Alnus fruticosa*. Личинки развиваются в древесине *Larix sibirica*.

Urocerus gigas достаточно крупное насекомое, достигающее в длину до 40 мм (для территории севера средние показатели 22 мм ($n = 2$, где n – количество измеренных особей), min – 20 мм; max – 24 мм). Тело черное, с желтыми пятнами на голове и широкими полосами на брюшке, жесткое, цилиндрическое, на конце тело закругленное.

У представителей данного вида имеется ярко выраженный половой диморфизм. Самки крупнее сам-

цов и отличаются окраской тела. У самок черное тело с желтыми поперечными полосами и с игловидным яйцекладом. Самцы имеют черное тело, на голове желтые усики и пятна. Брюшко красно-желтое с черными основаниями и вершиной [20].

Вид редкий, был отмечен только в лесотундре в июле 2017 г. (0,4 ос./км²) и 2019 г. (0,6 ос./км²) (см. табл. 2), с незначительной динамикой численности. Однако в 2018 г. представители данного вида не были отмечены на ключевых участках (рис. 4). Встречался преимущественно в солнечную погоду, при температуре воздуха +22°C и выше.

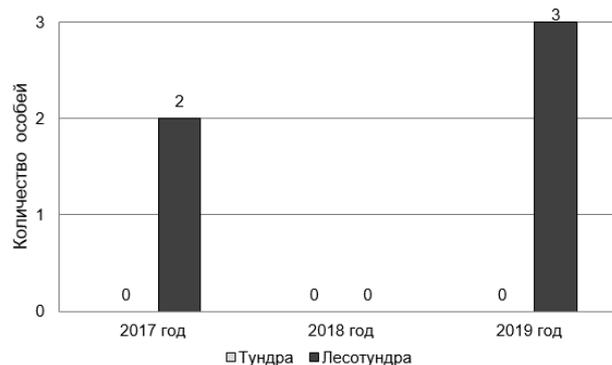


Рисунок 4 – Численность *Urocerus gigas* в тундре и лесотундре Приенисейской Сибири (2017–2019 гг.)

Семейство Пчелы настоящие Apidae

Род Шмель *Bombus* Latreille

Вид Шмель полярный

Bombus polaris Curtis, 1835

Отмечен на всех исследуемых территориях и является многочисленным видом. Приуроченность к конкретному месту обитания не выявлена. Особи данных видов отмечались регулярно на открытых, сухих участках, приуроченных к долинам рек (особенно с песчаными берегами). Часто шмели были отмечены в зарослях кипрея узколистного *Chamerion angustifolium* и пижмы обыкновенной *Tanacetum vulgare* L.

Шмели являются важнейшим экологическим компонентом природных экосистем как опылители энтомофильных растений. К таким растениям относятся родиола розовая *Rhodiola rosea*, кипрей узколистный *Chamerion angustifolium*, полярный мак *Papaver polare* и др. В арктической зоне это ключевая группа опылителей, без которых невозможно сохранение биоценозов этих территорий в естественном виде.

Первые особи отмечались в 2017 и 2018 гг. в середине июня, а в 2019 г. – в конце мая. Наиболее высокой численности представители данного вида достигают в июле в условиях лесотундры при диапазоне температур от +19°C до +27°C (рис. 5). Высокая численность шмелей поддерживается вплоть до конца августа. Затем их численность начинает снижаться, и к сентябрю при постоянном понижении температуры встречаются лишь единичные особи. У шмелей наблюдается прямая зависимость от температурных величин. Было отмечено, что при понижении температуры воздуха ниже +12°C у них наблюдаются процессы замедления активности. Как правило, насекомое двигается медленнее и замирает возле цветковых растений.

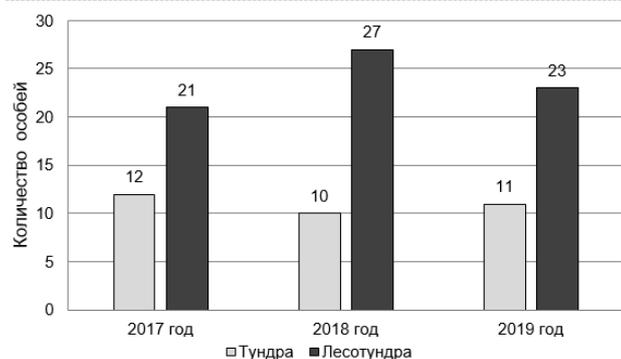


Рисунок 5 – Численность *Bombus polaris* в тундре и лесотундре Приенисейской Сибири (2017–2019 гг.)

Особи *Bombus polaris* имеют различную окраску тела, обычно черную грудь с оранжевыми или желтыми полосами, брюшко грязно-желтоватое, иногда конец тела может быть окрашен в черный цвет. Тело насекомого покрыто густыми волосками, которые нужны для теплоизоляции. Размеры тела для территории севера составляют в среднем 19 мм ($n = 73$, где n – количество измеренных особей), min – 8 мм; max – 23 мм.

Семейство Пчелы настоящие Apidae

Род Шмель *Bombus* Latreille

Шмель северный, гиперборейский
Bombus hyperboreus Schönherr, 1809

Вид распространен на обоих исследуемых участках. *Bombus hyperboreus* встречается во всех природных наземных биотопах исследуемой территории, но реже, чем *Bombus polaris*. Особи отмечались на открытых участках, с цветущими растениями. Особи были отмечены на одуванчике рогоносном *Taraxacum ceratophorum*, кипрее узколистном *Chamerion angustifolium*, пижме обыкновенной *Tanacetum vulgare* и других растениях.

Шмель северный имеет черную грудь с желтыми или оранжево-желтыми полосами, брюшко может быть грязно-желтоватое. Развита индивидуальная изменчивость, особи могут сильно отличаться друг от друга окраской. Тело покрыто густыми волосками, которые нужны для теплоизоляции. Волоски могут иметь рыжеватый окрас.

Размеры тела для территории севера составляют в среднем 20 мм ($n = 26$, где n – количество измеренных особей), min – 12 мм; max – 24 мм.

Первые особи отмечались в середине июня. Высокой численности достигают в июле при диапазоне температур от +19°C до +27°C. Высокая численность поддерживается вплоть до конца августа (рис. 6).

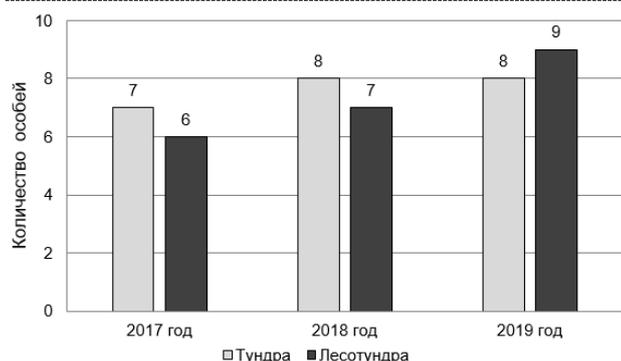


Рисунок 6 – Численность *Bombus hyperboreus* в тундре и лесотундре Приенисейской Сибири (2017–2019 гг.)

Заключение

В условиях севера среди крупных перепончатокрылых встречаются следующие виды: *Urocerus gigas*, *Vespa vulgaris*, *Bombus polaris* и *Bombus hyperboreus*. Среди них в наземных экосистемах тундры на их долю приходится соответственно 21, 47 и 32%; лесотундры 27, 53 и 16% от общих сборов, при плотности популяций, соответственно в тундре 0,8–1,2, 2,0–2,4 и 1,4–1,6 ос./км², в лесотундре – 1,4–3,8, 4,2–5,4 и 1,2–1,8 ос./км². Доля в населении крупных перепончатокрылых северного шмеля в тундре возрастает в 2 раза по сравнению с лесотундрой. Рогохвост *Urocerus gigas* встречается только в условиях лесотундры, где его доля не превышает 4%.

Список литературы:

1. Якушкин Г.Д., Кокорев Я.И., Колпашиков Л.А. Природные зоны и мир животных Таймыра. Белгород: Изд-во «ЛитКараВан», 2012. 276 с.
2. Чернов Ю.И. Приспособительные особенности жизненных циклов насекомых тундровой зоны // Журнал общей биологии. 1978. Т. 39, вып. 3. С. 394–402.
3. Chernov Yu.I. Diversity of the Arctic terrestrial fauna // Arctic and Alpine Diversity. Ecological Studies. Vol. 113 / eds. F.S. Chapin, Ch. Körner. Berlin–Heidelberg: Springer-Verlag. P. 79–93.
4. Чернов Ю.И., Макарова О.Л., Пенев Л.Д., Хрулева О.А. Отряд жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) в фауне Арктики. Сообщение 1. Состав фауны // Зоологический журнал. 2014. Т. 93, № 1. С. 7–44.
5. Чернов Ю.И., Матвеева Н.В. Ландшафтно-зональное распределение видов арктической биоты // Успехи современной биологии. 2002. Т. 122, вып. 1. С. 26–45.
6. Chernov Yu.I., Makarova O.L. Beetles (Coleoptera) in High Arctic // Back to the roots or back to the future? Towards a new synthesis between taxonomic, ecological and biogeographical approaches in carabidology: proceedings of the XIII European carabidologists meeting / eds. L. Penev, T. Erwin, T. Assman. Blagoevgrad, August 20–24, 2008. Sofia–Moscow: Pensoft Publishers. Ğ. 207–240.
7. Стамбровская Э.В. Результаты полевых исследований энтомофауны наземных экосистем тундры и лесотундры Таймыра // Научный вестник Арктики. 2019. № 6. С. 32–34.
8. Стамбровская Э.В., Баранов А.А. К наземной энтомофауне тундры и лесотундры Приенисейской Сибири // Современные биоэкологические исследования Средней Сибири: мат-лы науч.-практ. конф. «БИОЭКО». Красноярск, 26 апреля 2018 г. / отв. ред. Е.М. Антипова. Красноярск: Красноярский гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2018. С. 59–61.
9. Душенков В.М., Макаров К.В. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2000. 256 с.
10. Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. М.: МосгорСЮН, 1997. 44 с.
11. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.
12. Горностаев Г.Н. Определитель отрядов и семейств насекомых средней полосы европейской части СССР. М.: Изд-во МГУ, 1986. 118 с.
13. Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых: краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России. М.: Топикал, 1994. 544 с.

14. Мамаев Б.М. Определитель насекомых европейской части СССР: учеб. пособие для студентов биологических специальностей педагогических институтов. М.: Просвещение, 1976. 304 с.

15. Храмов П. Каталог насекомых мира. 2007–2020 [Электронный ресурс] // International entomological community. – <http://insecta.pro/ru/catalog>.

16. Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Информационно-справочная система. Флора Таймыра. 2007–2020 [Электронный ресурс] // http://byrranga.ru/spec_list.htm.

17. Стамбровская Э.В., Баранов А.А. Материалы по энтомофауне наземных экосистем тундры и лесотундры

Приенисейской Сибири // Байкальский зоологический журнал. 2018. № 2 (23). С. 30–32.

18. Таймыро-североземельская область. Физико-географическая характеристика / под ред. Р.К. Сиско. Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1970. 374 с.

19. Городилова С.Н. Биоразнообразие беспозвоночных животных Средней Сибири: учебное пособие. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2019. 282 с.

20. Животный мир Республики Коми. Паукообразные и насекомые. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2010. 252 с.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p>Баранов Александр Алексеевич, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, химии и экологии; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева (г. Красноярск, Российская Федерация). E-mail: abaranov@kspu.ru.</p>	<p>Baranov Aleksander Alekseyevich, doctor of biological sciences, professor of Biology, Chemistry and Ecology Department; Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev (Krasnoyarsk, Russian Federation). E-mail: abaranov@kspu.ru.</p>
<p>Стамбровская Эмилия Викторовна, аспирант кафедры биологии, химии и экологии; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева (г. Красноярск, Российская Федерация). E-mail: myosolis@list.ru.</p>	<p>Stambrovskaya Emilia Viktorovna, postgraduate student of Biology, Chemistry and Ecology Department; Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev (Krasnoyarsk, Russian Federation). E-mail: myosolis@list.ru.</p>
<p>Городилова Светлана Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, химии и экологии; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева (г. Красноярск, Российская Федерация). E-mail: svetochka_gorodilova@mail.ru.</p>	<p>Gorodilova Svetlana Nikolaevna, candidate of biological sciences, associate professor of Biology, Chemistry and Ecology Department; Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev (Krasnoyarsk, Russian Federation). E-mail: svetochka_gorodilova@mail.ru.</p>
<p>Банникова Ксения Константиновна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, химии и экологии; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева (г. Красноярск, Российская Федерация). E-mail: kkvoronina@mail.kspu.ru.</p>	<p>Bannikova Ksenia Konstantinovna, candidate of biological sciences, associate professor of Biology, Chemistry and Ecology Department; Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev (Krasnoyarsk, Russian Federation). E-mail: kkvoronina@mail.kspu.ru.</p>
<p>Мельник Ольга Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, химии и экологии; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева (г. Красноярск, Российская Федерация). E-mail: larus-23@yandex.ru.</p>	<p>Melnik Olga Nikolaevna, candidate of biological sciences, associate professor of Biology, Chemistry and Ecology Department; Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev (Krasnoyarsk, Russian Federation). E-mail: larus-23@yandex.ru.</p>

Для цитирования:

Баранов А.А., Стамбровская Э.В., Городилова С.Н., Банникова К.К., Мельник О.Н. Материалы по фауне и экологии фоновых видов отряда Нупеноптера наземных экосистем тундры и лесотундры Приенисейской Сибири // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9, № 3. С. 21–27. DOI: 10.17816/snv202093103.