

муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Станция юных натуралистов» г. Ярцева Смоленской области

**Исследовательская работа
«Привлечение шмелей
в искусственные гнездовья
на территории
учебно-опытного участка
станции юных натуралистов»**

Автор: Ким Алиса Александровна,
12 лет, 6 класс, учащаяся
объединения «Природоведы»
Руководители: Григорьева Мария
Сергеевна, педагог
дополнительного образования,
Ким Анна Сергеевна.

Смоленская область,
г. Ярцево
2018-2019 г.г.

Оглавление

Введение.....	стр.	3
1. Обзор источников информации.....	стр.	4
1.1. Особенности морфологии шмелей.....	стр.	4
1.2. Биология шмелиной семьи.....	стр.	5
1.3. Роль шмелей в природе.....	стр.	7
1.4. Гнезда шмелей в природе.....	стр.	8
2. Особенности изготовления и установки искусственно созданных приманочных ульев.....	стр.	8
3. Результаты исследования.....	стр.	12
3.1. Изготовление и установка искусственных гнездовий для шмелей.....	стр.	12
3.2. Изучение возможности привлечения шмелей в искусственные гнездовья.....	стр.	16
Заключение.....	стр.	25
Список источников информации	стр.	26

Введение

В настоящее время на земле вымирают сотни видов насекомых. По подсчетам специалистов за счёт опыления насекомыми вырастают культуры, дающие треть от всего объёма продовольственных ресурсов человечества. При этом 80–90 % опыления выполняется именно пчёлами и шмелями. Шмели являются единственными опылителями клевера – ценнейшей кормовой культуры. В то же время, в последние годы наблюдается сокращение численности шмелей из-за уничтожения человеком их среды обитания.

Заинтересовавшись данной информацией, мы решили изучить ее подробнее, и в период с января по сентябрь 2017 года провели исследовательскую работу по теме: «Изучение динамики численности, видового состава и трофических связей шмелей на территории учебно-опытного участка станции юных натуралистов» [3].

Занимаясь исследованием данной темы, мы узнали много нового о жизни шмелей. Было занятно и интересно наблюдать за этими насекомыми. Поэтому было решено продолжать изучение особенностей жизнедеятельности шмелиных семей.

Еще в прошлом веке в разных странах осознали пользу шмелей как опылителей ряда хозяйственно важных цветковых растений. Поэтому найденные гнезда этих насекомых люди выкапывали из земли, извлекали из дупел и т.д. с тем, чтобы перенести поближе к садам и огородам.

Важным этапом в шмелеводстве стало появление очень популярного и до сих пор метода приманочных гнездовий. Деревянные ящики с внутренней полостью объёмом около 2-3 литров размещали вблизи посевов тех культур, которые нуждались в опылении. Также существует метод принудительного гнездования. Его суть состоит в том, что в контролируемой (лабораторной) обстановке оплодотворенной самке создают условия и она основывает гнездо и начинает откладывать яйца [1].

Поскольку отлов оплодотворенной самки шмеля и тем более создание условий для её успешной жизнедеятельности требуют более значительных знаний, умений и затрат, мы решили первоначально остановиться на апробации возможности привлечения шмелей в искусственные гнездовья на территории учебно-опытного участка станции юннатов.

Цель: освоение методов привлечения шмелей в искусственные гнездовья на территории учебно-опытного участка станции юных натуралистов.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие **задачи:**

- познакомиться с научными источниками информации об искусственном гнездовании шмелей;
- изготовить гнездовья для шмелей согласно рекомендациям;
- установить гнездовья для шмелей на территории учебно-опытного участка станции юных натуралистов;

- наблюдать за заселением гнездовых;
- изучить жизнь шмелиной семьи;
- установить причины в случае не заселения гнездовых;
- визуально определить виды шмелей, обитающих на территории станции юннатов и поселившихся в искусственных гнездовьях;
- привлечь внимание населения к проблеме охраны и привлечения полезных насекомых – опылителей.

Гипотеза исследования:

Привлечение и заселение шмелей в искусственных гнездовьях возможно.

Актуальность и новизна исследования:

В настоящее время при антропогенном изменении естественных и искусственных экосистем становятся очень актуальными вопросы охраны шмелей, как их важной составной части.

В связи с этим, практически значимым является увеличение численности данных насекомых и их привлечение в агроценозы методом искусственных гнездовых.

Методы исследования:

1. Изготовление приманочных ульев для привлечения шмелей согласно рекомендациям.
2. Установка гнездовых на территории учебно-опытного участка станции юных натуралистов.
3. Наблюдение за заселением гнездовых.
4. Наблюдение за погодными условиями (температура, облачность, ветер).
5. Описание результатов наблюдений в полевом дневнике.
6. Обработка материала исследования (сравнительный анализ и обсуждение полученных результатов, обобщение).
7. Фотофиксация (все фотографии в работе авторские).
8. Картографирование.
9. Презентация исследовательской работы.

Объект исследования: шмели.

Предмет исследования: возможность заселения шмелями искусственных гнездовых.

Место проведения исследования: территория учебно-опытного участка станции юных натуралистов г. Ярцева Смоленской области.

Период исследования: январь-сентябрь 2018 /апрель-сентябрь 2019

1. Обзор источников информации

Шмели – уникальные опылители

1.1. Особенности морфологии шмелей

Шмели относятся к классу Насекомые (Insecta), отряду Перепончатокрылые (Hymenoptera), семейству Настоящие пчёлы (Apidae), род Шмели (Bombus).

Тело шмеля состоит из головы, груди и брюшка. На голове расположены глаза и антенны-усики. У шмелей четыре крыла – два больших и два маленьких. Ног у шмелей 6. Всё тело шмелей покрыто пушистыми волосками (*Фото 1*).

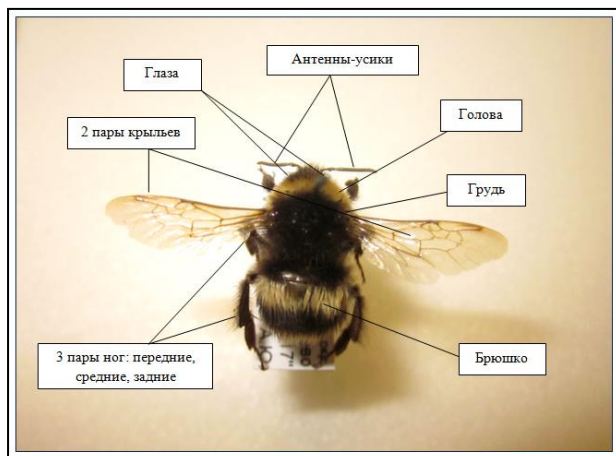


Фото 1. Внешнее строение шмеля

Это очень красивые, крупные насекомые – длина самки 13-28 мм, а самца 7-24 мм – покрытые длинными пушистыми волосками и яркими желтыми или оранжевыми полосками. Кроме того, встречаются виды шмелей с красными или оранжевыми полосами, а некоторые виды окрашены в сплошной чёрный цвет [9]. Предполагается, что окрас шмелей связан с необходимостью баланса между мимикрией (маскировочной или предупреждающей) и терморегуляцией.

Отличительная черта этого рода от других из семейства настоящих пчёл наличие так называемой «корзиночки» - собирательного аппарата, находящегося на задних голених [6].

При обилии медопыльценосной флоры вблизи гнезда шмели берут взятку тут же, не улетая далеко. Шмелиная семья средней мощности, находящаяся, среди обильно цветущего клеверного поля, наиболее интенсивно обрабатывает участок в радиусе 40 – 50 м, т.е. площадью 0,05 – 0,07 га [2].

1.2. Биология шмелиной семьи

Шмели встречаются практически по всей территории нашей страны, даже на Крайнем Севере. Всего в России известно 90 видов шмелей [10].

Это типично общественные насекомые, но семья шмелей существует в природе лишь один сезон.

Начало шмелиному гнезду дает перезимовавшая оплодотворенная самка-шмелиха. В апреле – начале мая она, подкрепившись, начинает искать подходящее место для пополнения будущего семейства. Она - основательница гнезда и первая работница в нем: строит выводковую камеру, запасает нектар и пергу для первого выводка, обогревает его.

В выбранном для гнезда месте шмелиха смачивает нектаром имеющийся строительный материал (мох, трава, пух) и делает в центре ямку диаметром 25-40 мм и высотой 18-20 мм. Самка хорошо утрамбовывает дно

и, прижимая к нему брюшко, высушивает. Тогда увлажненный строительный материал склеивается.

Посредине вымощенного воском пола гнезда самка формирует так называемый брикет – комочек пыльцы, смоченный нектаром, и откладывает в него несколько яиц длиной 3-4 мм. Она засыпает их пыльцой и покрывает брикет восковой оболочкой. Получается одна большая ячейка – выводковая камера или личиночник. После этого шмелиха обычно начинает лепить один или несколько восковых горшочков – медовых чаш у входа в гнездо. Затем самка садится на выводковую камеру и греет её, иногда ненадолго улетая, чтобы найти пропитание. Через 3-5 дней из яиц вылупляются личинки. Потом эти личинки окукливаются – превращаются в куколку. И примерно через 3-4 недели после того, как шмелиха отложила первое яйцо, семья пополняется новорожденными рабочими самками [5]. Но после появления рабочих особей шмелиха уже не покидает гнездо и только откладывает яйца.

Работницы первого поколения гораздо меньше самки. Они кормят и греют развивающееся потомство, строят новые ячейки и постоянно достраивают и ремонтируют старые.

Из личинок последующих выводков выходят более крупные работницы. Они начинают вылетать из гнезда для сбора нектара и пыльцы. Так продолжается все лето. К концу августа в гнезде появляются молодые самки и самцы. Самки остаются жить в гнезде, а самцы покидают его. Они живут около месяца вне гнезда, ночуя на растениях. У самцов есть пахучая железа, запах которой привлекает самок.

После оплодотворения молодые самки забираются в укрытие и впадают в оцепенение. Только перезимовавшие самки могут весной дать потомство. Пережить зиму шмелихам помогает вещество гликоген, который превращается в глицерин, незамерзающий даже при сильных морозах. Остальные члены шмелиной семьи к осени погибают [5].

В опустевшем гнезде остаются лишь разнообразные паразиты. На следующий год оно уже не используется шмелями. И, тем не менее, весной значительная часть молодых самок прилетит искать пристанище поблизости от родного гнезда. Так, при благоприятных условиях из года в год и сохраняется популяция шмелей на определенной, иногда сравнительно небольшой площади. Эта особенность и позволяет разводить их на приусадебном или садовом участке.

У многих видов шмелей в течение сезона совершается смена самок: в гнездо проникает чужая, не закладывавшая гнезда матка, и убивает дряхлеющую родоначальницу. Смена самок – естественное явление, положительно влияющее на численность семьи. Такие смены совершаются до шести раз в сезон [2].

1.3. Роль шмелей в природе

Шмели, как и пчелы, прекрасные опылители. Хоботок у них длиннее, чем у пчел, поэтому они навещают на те растения, опылить которые пчелы не в силах, например, на красный клевер. Шмели питаются нектаром и цветочной пылью, которую переносят с цветка на цветок и опыляют растения. За 1 минуту шмель посещает в среднем 25-30 цветков. Рабочие одной семьи шмелей за одно лето опыляют не менее 10 млн. цветков. Благодаря густому волосяному покрову шмели способны опылять цветки и во время похолоданий, чего не могут пчелы.

Шмели ценны не только в семеноводстве клевера, люцерны и других сельскохозяйственных культур, они опыляют множество других луговых и лесных растений, служа незаменимым звеном в сложных экологических цепях, разрывая которые, человек нередко наносит вред будущему и природе, и своего хозяйства [2].

За последнее время можно наблюдать общее сокращение численности шмелей, что вызвано различными антропогенными и природными факторами.

К антропогенным причинам гибели шмелей относят: сплошную распашку земель, неумеренный покос луговой растительности, перевыпас скота, массированное использование инсектицидов, и нередко умышленное их уничтожение. Прежде всего, это касается гнездящихся на земле видов [2]. Также к этому можно добавить сокращение газонных территорий с травянистой растительностью, что является одной из кормовых баз шмелей.

К природным факторам относят: обильное весеннее половодье, массовый пал травы, постепенное изменение климата и температурного режима территории. Неустойчивые морозы или частые холодные утренники и слякоть затянувшейся весны, когда они губят цветы, для шмелиного рода страшнее мора [8].

К природному фактору исчезновения шмелей можно отнести животных - врагов шмелей в природе. Шмелиные гнезда губят медведь, лиса, барсук, куница. Ловят на лету шмелей птицы – синица, сорокопуд, ворона. Много врагов у шмелей и среди насекомых – шмели-кукушки, пауки, муравьи и другие [8].

Шмели достаточно уязвимые виды, сокращающиеся в численности при усилении антропогенной нагрузки, и являются биоиндикаторами состояния природной среды. Так, численность многих видов шмелей в последние десятилетия резко снизилась как в Евразии, так и в Северной Америке, что потребовало разработки различных программ по их сохранению в природных и культурных экосистемах [4].

Шмели очень уживчивы и превосходно привыкают к близкому соседству человека. Они несравненно миролюбивее пчел. Жало имеется только у самок и рабочих шмелей, но им они пользуются лишь в случае защиты, а не нападения на человека.

Миролюбивость и уживчивость шмелей, хорошая зрительная память, отличная приспособляемость, известная «сообразительность» очень облегчают работу с ними [2].

Поэтому важно помнить об охране и защите таких замечательных и незаменимых насекомых, как шмели!

1.4. Гнезда шмелей в природе

Шмели устраивают свои гнезда в самых разнообразных местах. Это могут быть заброшенные мышиные норки, углубления под корнями деревьев и пней, небольшие ямки в земле, старые птичьи гнезда, дупла и даже укромные места на чердаке дома. Строят гнезда шмели из мха, сухих листьев и травы, древесной трухи, шерсти животных и пуха птиц. Бывало, что гнезда шмелей находили в самых неожиданных местах, например, в чучеле собаки или в кармане шубы, которая висела в сенях дома, в дом шмели проникали через отбитый уголок оконного стекла [5].

Это типично общественные насекомые, но семья шмелей существует в природе лишь один сезон. В гнезде в среднем бывает от 30 до 200 особей. Главная в семье – матка. Она основательница гнезда и первая работница в нем: строит выводковую камеру, сама запасает нектар и пергу для первого выводка, обогревает его.

Когда приходит срок постройки гнезда, в строительную площадку превращается любое подходящее место. При этом самки не собирают строительный материал, не выкапывают ходы или ямки в земле, а используют что попадется. Но шмели никогда не устраивают гнезда в хвойных лесах. Там нет подлеска, а значит, нет и растений, на которых они могут кормиться.

2. Особенности изготовления и установки искусственно созданных приманочных ульев

Приступая к изготовлению и установке искусственных гнездований для шмелей, следует помнить об особенностях их биологии и размножения. Выполнение данной работы требует определенных знаний и осуществляется поэтапно.

1 этап. Выбор места.

Один из ответственных этапов - выбор места для будущего шмелиного домика.

Нужно учитывать, что шмели выбирают участки, имеющие своеобразный микрорельеф и микроклимат — бровки канав, склоны насыпей, поросшие травой старые мусорные кучи, остатки строений, опушки лесов, чуть возвышенные места полей. До приобретения опыта можно руководствоваться интуицией: уголки природы, немного и относительно давно измененные человеком, уютные на вид для нас, в большинстве своем привлекательны и для самок шмелей. Самым же достоверным указателем наиболее удачного места закладки шмелепасеки служат самки шмелей,

совершающие в апреле — мае — июне (в зависимости от широты места, погоды, вида шмелей) поисковые полеты. Участок, где весной в хорошую погоду в течение часа можно встретить хотя бы 3-5 ищущих самок, может стать и местом их гнездования.

2 этап. Изготовление искусственного домика-улья.

После выбора места, переходят к устройству подземного приманочного улья. Его размеры (Рис. 1): толщина дощатых стенок (1) - 2,3-3 см; внутренний объем улья (2) - 1,5-3 куб. дм (т. е. сторона внутренней кубической полости - 12-14 см); длина трубки лаза (3) - 90-100 см; внутреннее отверстие (4) - 15-20 мм.

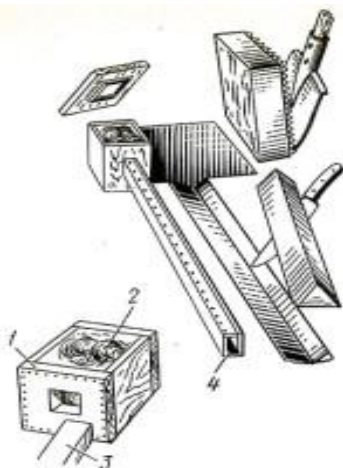


Рис. 1. Устройство подземного приманочного улья для шмелей

Улей делают из хорошо просушенной древесины любой породы, кроме сильно смолистой. Трубка лаза из алюминия должна плотно входить в отверстие, просверленное в передней стенке. Приемлемы пластиковые шланги, выпускаемые для полива огорода, но для того, чтобы они не сплющились под тяжестью дерна, их обкладывают щепой или обрезками фанеры. Чтобы выветрить неприятный для шмелей запах, такие шланги не менее одного года выдерживают на крыше. Вместо трубок можно изготовить ход сообщения из деревянных реек, сколоченных гвоздями. Внутренний размер канала от 15x15 до 20x20 мм.

Наружный конец трубки и внутренний канал заранее красят в черный цвет (на глубину 4-5 см). Более темное отверстие привлекает шмелей. Длинный (до 1 м) лаз имитирует нору грызуна и препятствует проникновению в гнездо муравьев.

Крышка на 2-2,5 см шире ящика. К нижней ее стороне прибивают четыре узкие рейки в виде квадрата. Крышка не должна надеваться слишком туго (зазор 2-3 мм), так как при разбухании ее будет трудно снять.

Щели внутри улья и между ульем и трубкой замазывают обычным пластилином, который шмели нередко используют для строительства медовых ячеек.

Ульи на 2/3 заполняют мягким волокнистым материалом: коротконарезанной паклей, сухим мхом (лучше старым), серой ватой. Сначала обкладывают изнутри стенки улья и его дно. Затем заполняют весь

домик, не уплотняя утепляющий материал. Из этого материала самка сама соорудит гнездо. Желательно добавить в эту «начинку» хотя бы немного утепляющего материала из нор грызунов, где самка зверька воспитывала детенышей. Улей с таким материалом наиболее привлекателен для шмелей. Если же поместить в улей целое старое гнездо полевки или лесной мыши, то будет почти стопроцентная гарантия его заселения шмелями. Для привлечения самки кладут в середину гнезда один-два прошлогодних пустых шмелиных кокона

3 этап. Установка шмелиного домика-улья.

Заготовив каркас улья, приступают к его установке (рис. 2). В выбранном месте острым заступом аккуратно вырезают кусок дерна, тонкий по краям, диаметром около полуметра, и откладывают в сторону целиком. В середине образовавшейся круглой воронки небольшой лопаткой выкапывают ямку кубической формы, в которую свободно бы вошел улей. Вынутую землю складывают на кусок брезента.

От этой ямы прокладывают канавку V-образного сечения для размещения летковой трубки. Выкопанный продолговатый кусок дерна откладывают в сторону травой вниз.

Верхнюю его часть срезают ножом, для того, чтобы, когда дернину положат на место осталось пространство для трубки. Канавка по длине должна точно соответствовать трубке и выходить в аккуратную летковую ямку размером с кулак человека. Жесткие трубки укладывают с небольшим наклоном к летку, мягкие — слегка дугообразно «горбом вверх». Перед укладкой выходное отверстие затыкают ватой, чтобы во время работы трубка не забилась землей.

Улей вместе с основанием трубки обертывают большим куском полиэтиленовой пленки (против муравьев и от влаги) и опускают в ямку кубической формы, но так, чтобы при желании его можно было бы без труда развернуть и снять крышку. Летковую трубку покрывают продолговатым куском дерна, а улей — дисковидной дерниной. После этого землю утрамбовывают, забивая крупные щели, особенно тщательно обрабатывая летковую ямку. Грунт в ней должен быть плотным и не осыпаться. Трубка выходит не на самое дно ямки, а на 1-2 см выше. В этом случае частицы осыпавшейся или смытой дождем почвы не закроют вход в будущее гнездо шмелей. Вокруг убирают прошлогодние листья и мусор (Рис. 2).

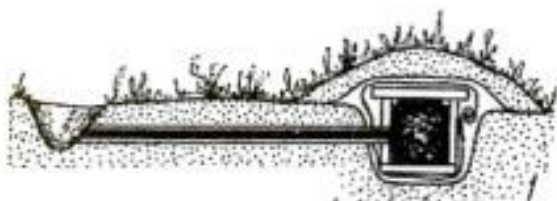


Рис. 2. Схема установки подземного приманочного улья

По окончании работы вытаскивают из трубки ватный тампон, лишнюю землю убирают подальше. Улей закапывают в землю так, чтобы он был незаметен, покрывающая его дернина выступала холмиком, летковая же

ямка, напротив, должна быть хорошо заметна еще за несколько шагов, а на дне ее должно четко просматриваться темное отверстие летка. Направление его по отношению к странам света на гнездование не влияет.

Ульи можно установить и полуподземно, с учетом микрорельефа (Рис. 3).

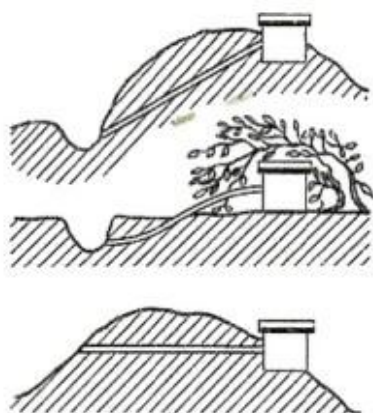


Рис.3. Способы полуподземной установки ульев для привлечения шмелей

Во избежание перегрева крышки ульев и обращенные к солнцу части стенок притеняют сеном, ветками или же красят в ярко-белый цвет.

Ульи для заселения выставляют примерно в середине апреля. Шмели любят, чтобы к их жилищу примыкал коридор. В отличие от рекомендованных конструкций ульев с длинными туннелями, помещают «шмелиные сени» внутри, то есть никаких дополнительных пристроек к основным ульям не делают.

4 этап. Наблюдения за заселением и уход за шмелиными домиками.

Через каждые 2-3 дня летки осматривают, очищают от осыпавшегося грунта, сора, наметенного ветром. Особенно важно делать это после дождя.

Шмели очень уживчивы и быстро привыкают к близкому соседству человека. Они несравненно миролюбивее медоносных пчел. При вскрытии улья со шмелями, в котором живет регулярно «опекаемая» человеком семья, можно работать без пчеловодной сетки, не боясь ужаливания. Шмель, работающий на цветке, вообще не жалит, даже если его согнать (конечно, не хватая пальцами).

Шмелихи заселяют ульи большей частью незаметно. Первые недели они подолгу находятся в гнезде, оборудуя его и насиживая потомство, заметить вылет и влет основательницы удается крайне редко.

Проверить заселенность ульев можно через 3-4 недели после их закладки, когда ищущих самок станет заметно меньше. Делают это так. Утром в конец трубки, находящийся в ямке, вставляют легкую преграду — сухие листочки, разрыхленные клочки ваты. Если к вечеру или на следующий день они окажутся сдвинутыми, проверку повторяют. Вторично сдвинутая преграда означает, что гнездо заселено. Во второй половине лета можно вскрыть гнездо — поднять дернину, развернуть полиэтиленовую пленку и снять крышку улья. Желтоватые пятна на вате, находящейся в улье, следы ее тербления наверняка означают пребывание здесь шмелей. Можно

осторожно разобрать ее пальцами, пока не послышится жужжание самки или не покажется внутренность гнездовой камеры, обмазанной желтым воском. Если вата без видимых изменений, холодная, значит, улей пока не заселен, а если еще и сырая, то улей вообще установлен неудачно. Особенно тщательно нужно оберегать гнездо от муравьев. Они обычно проникают внутрь не через длинную летковую трубку, а через щели в самом ящичке. Наличие в вате у входа трупов самок шмелей не должно пугать: в семье происходит естественная смена родоначальниц [2].

3. Результаты исследования

3.1. Изготовление и установка искусственных гнездовых для шмелей

Изучив литературные источники по изготовлению и установке искусственных гнездовых для шмелей, мы выяснили, что наиболее эффективными для заманивания самок шмелей и удобными для дальнейшей работы являются подземные улья в виде деревянных ящичков.

Мы изготовили по четыре приманочных улья в каждый из исследуемых годов согласно следующим размерам: толщина дощатых стенок 2,3-3 см, внутренний объем улья 1,5-3 дм³ (т.е. сторона внутренней кубической полости равна 12-14 см), длина трубки лаза 90-100 см, внутреннее отверстие лаза 12-20 мм (*Фото 2*).



Фото 2. Искусственные ульи для шмелей

Домики сделали из старой, хорошо просохшей древесины. Трубка лаза плотно входила в отверстие, просверленное в передней стенке ящичка, крышка – на 2-2,5 см шире ящичка, к нижней её стороне прибили четыре узкие рейки в виде квадрата, с наружными сторонами несколько более узкими, чем полость ящичка. Мы учли, что крышка не должна надеваться слишком туго, так как при увлажнении и разбухании материала, её будет очень трудно снять. Наружный конец трубки, выставляемый в летковый приямок, был темного цвета для лучшего привлечения шмелей.

Длинный (до 1 м) лаз препятствовал проникновению муравьев, которые обычно проникают в ходы не длиннее полуметра. Проникновению грызунов препятствовал узкий канал трубки. Чтобы дождевая вода не попадала в улей через трубку, последнюю при установке наклонили летковым концом вниз. Щели внутри улья и между ульем и трубкой мы замазали пластилином. Ящички на 2/3 заполнили мягким волокнистым материалом: паклей и сухим мхом (*Фото 3*).



Фото 3. Наполнение ульев для шмелей гнездовым материалом

Особенно заманчивым для шмелей является гнездовой материал из нор грызунов [2], но, к сожалению, у нас такого не оказалось.

Итак, нами были изготовлены искусственные гнездовья для привлечения шмелей.

Следующим важным шагом был выбор места для их установки. Одним из первоначальных факторов, обуславливающих выбор места, является безопасность для шмелей от любопытствующих людей, которые могут нарушить установленные гнездовья [1]. Поэтому, мы решили разместить четыре приманочных улья на территории учебно-опытного участка станции юннатов площадью 0,6 га (Рис. 4, 5).



Рис. 4. Схема установки приманочных ульев на территории УОУ станции юннатов в 2018 г.



Рис. 5. Схема установки приманочных ульев на территории УОУ станции юннатов в 2019 г.

Условные обозначения:

- | | |
|---|---|
|  - дендрологический отдел |  - отдел овощных культур |
|  - плодово-ягодный сад |  - здание станции и <u>хоз. постройки</u> |
|  - цветочно-декоративный отдел |  -отдел защищенного грунта
(в том числе стационарная теплица) |
|  - плодово-ягодный питомник |  - коллекционный отдел овощных культур |
|  - искусственный водоем |  - приманочные ульи |

Как правило, для шмелепасеки выбираются возвышенные участки, незатопляемые места, подальше от муравейников [2]. Мы также учли эти особенности.

В 2018 году, в первый год исследования мы установили гнездовья следующим образом. Первый улей мы установили рядом с яблоней и плодовыми кустарниками (жимолость, малина, черная смородина). Почва на данном участке сухая.

Второй улей находился среди густой травянистой растительности рядом с алычой, иргой и плодовыми кустарниками (красная сморода, малина). Почва на месте установки домика сырая.

Третий домик с одной стороны окружала луговая растительность, а с другой дуб и кусты барбариса. Почва здесь также с небольшим увлажнением.

Четвертый приманочный улей мы разместили практически на границе учебно-опытного участка, около забора, под кроной липы. Почва достаточно увлажнена. Все выбранные места для установки домиков шмелей относительно затененные.

Приманочные домики для шмелей мы установили 14 апреля 2018 года. Домики устанавливали следующим образом: аккуратно вырезали кусок дерна, диаметром около полуметра и откладывали в сторону. В месте снятия дерна мы выкапывали ямку кубической формы, в которую свободно погрузился бы улей. От этой ямки прокладывали V-образную канавку по длине равную размеру летковой трубки. Перед укладкой концевое отверстие (леток) мы заткнули ватой, чтобы трубка не забилась землей во время работы (Фото 4, 5).



Фото 4, 5. Установка искусственных ульев для шмелей на территории учебно-опытного участка станции юннатов

В выкопанную ямку мы опустили домик, а летковую трубку расположили в V-образной канавке. Для защиты от попадания влаги домик закрыли сверху полиэтиленовой пленкой. После этого домик и трубку

присыпали землей, аккуратно утрамбовав землю вокруг, поверх положили снятый кусок дерна. Конец летковой трубки расположили в летковой ямке и освободили его от ваты (Фото 6,7).



Фото 6, 7. Установка искусственных ульев для шмелей на территории учебно-опытного участка станции юннатов

Около каждого гнездовья мы установили таблички - этикетки с указанием номера домика (Фото 8).



Фото 8. Установка табличек около искусственных ульев для шмелей на территории УОУ станции юннатов

Во второй год исследования (2019г.) мы, учитывая особенности ландшафта, природных условий и результаты 2018 года, разместили один домик из четырех в новой локации.

Первый домик мы установили в прежнем месте, рядом с яблоней и плодовыми кустарниками.

Второй домик был установлен на месте домика № 3, где с одной стороны луговая растительность, а с другой – дуб и кусты барбариса.

Третье гнездовье разместили на границе учебно-опытного участка, около забора, под кроной липы, где в 2018 г. находился домик № 4, почва здесь достаточно увлажнена. И, наконец, новое место для гнездовья № 4 мы

выбрали около стационарной отапливаемой теплицы. Место солнечное, хорошо прогреваемое, с травянистой растительностью.

3.2. Изучение возможности привлечения шмелей в искусственные гнездовья

Материалом для данной исследовательской работы послужили наблюдения за домиками для шмелей в их естественной среде обитания, проведенные с мая по август 2018 и 2019 годов в ходе полевых исследований на учебно-опытном участке станции юных натуралистов.

Места установки приманочных ульев мы осматривали один раз в 1-2 недели примерно в одно и то же время и фиксировали все наблюдаемые изменения в полевом дневнике (Табл. 1, Табл. 2), куда заносились следующие данные каждого дня исследований: дата, погодные условия, информация о состоянии заселения домиков.

Первый год исследования (2018 год)

За первый год исследования было осуществлено 15 полевых выходов.

Таблица 1 Дневник учета полевых выходов при осмотре искусственных гнездовий в 2018 году

№	Дата	Погодные условия (температура, облачность, ветер)	Информация о состоянии домиков
1	2	3	4
1	5 мая 2018	+26 Малооблачно СВ	Заселение не произошло. Подсадка самок в домики.
2	12 мая 2018	+24 Ясно СВ	Заселение не произошло. Подсадка самок и установка медовых приманок во все домики.
3	19 мая 2018	+15 Пасмурно СЗ	№ 2 - наличие муравьев. № 3 – заселение <i>B. hupnorum</i> , образование центрального отверстия для кокона. № 4 – подсадка <i>B. hupnorum</i>
4	2 июня 2018	+23 Ясно З	№ 1 – наличие муравьев. № 2 – извлечение по причине большой влажности. № 3 – наличие кокона № 4 – заселение не произошло.
5	11 июня 2018	+23 Облачно ЮЗ	№ 1 - заселение не произошло. № 3 – появление медовой чаши с нектаром около выводковой камеры. № 4 - заселение не произошло.
6	16 июня 2018	+19 Ясно В	№ 1 - заселение не произошло. № 3 – нет изменений, характерных при развитии семьи. № 4 - заселение не произошло.
7	25 июня 2018	+19 Пасмурно ЮЗ	№ 1 – заселение <i>B. terrestris</i> , образование центрального отверстия для кокона. № 3 – исчезновение коконов с расплодом и медовой чаши. Извлечение по причине наличия плесени. № 4 - заселение не произошло.
8	30 июня 2018	+13 Дождь С	№ 1 – жужжание самки, наличие мертвого шмеля <i>B. terrestris</i> у входа в гнездо. № 4 - заселение не произошло.
9	3 июля 2018	+16 Малооблачно Ю	№ 1 – жужжание самки. № 4 - заселение не произошло.

Продолжение таблицы 1			
1	2	3	4
10	7 июля 2018	+20 Малооблачно З	№ 1 – нет изменений, характерных при развитии семьи. № 4 – заселение не произошло.
11	13 июля 2018	+26 Облачно В	№ 1 – отсутствие признаков самки, у мертвого шмеля съедена голова, личиночник с признаками повреждения. № 4 – заселение не произошло.
12	19 июля 2018	+24 Малооблачно СВ	№ 1 – образование центрального отверстия для кокона. № 4 – заселение не произошло.
13	21 июля 2018	+24 Пасмурно СВ	№ 1 – из центрального отверстия для кокона была видна самка <i>V. hypnorum</i> . № 4 – заселение не произошло.
14	29 июля 2018	+29 Ясно В	№ 1 – отсутствие признаков самки, нет изменений, характерных при развитии семьи. № 4 – заселение не произошло.
15	13 августа 2018	+19 Облачно З	№ 1 – запустение гнезда. № 4 – заселение не произошло. Извлечение домиков.

Первый выход, согласно рекомендациям, мы провели через три недели после установки домиков. Последующие посещения были связаны с контролем состояния домиков, летковых ямок, летка. В случае их засорения или обильного увлажнения после дождя мы прочищали ямки и леток, а полиэтилен, укрывавший крышку домика, заменяли.

12 мая 2018 г. в ходе осмотра гнезд мы установили в домиках приманки – небольшое количество меда. Это служило дополнительным привлечением самок в приманочные ульи.

19 мая 2018 г. в домике № 3 была обнаружена самка *Vombus hypnorum*, в центре гнездовья был замечен кокон. Через три недели в данном домике мы обнаружили уже два кокона: один с расплодом в центре гнездовья, другой находился рядом, наполненный нектаром (Фото 9, 10). Все это говорило о том, что произошло заселение, признаком которого является заготовка нектара для будущих шмелят и откладка яиц.



**Фото 9, 10. Заселение домика № 3.
Появление медовой чашки и расплода**

К сожалению, 25 июня 2018 г. при очередной проверке мы обнаружили исчезновение коконов в домике № 3, а сам улей и мох внутри него стали покрываться плесенью. Очевидно, самка либо погибла, либо по каким-то причинам покинула гнездо. А содержимое гнездовья быстро уничтожили другие насекомые (Фото 11,12).



Фото 11, 12. Гибель искусственного гнездовья в домике № 3

Домик № 3 пришлось выкопать, так как при наличии большого количества плесени и влаги дальнейшее заселение улья стало невозможным.

По той же причине (увлажнения и признаки гниения) нам пришлось 2 июня 2018 г. так же выкопать домик № 2. В таком случае необходима очистка и просушка домика для возможного использования его в будущем.

25 июня этого же года мы обнаружили самку *Vombus terrestris* в домике № 1 (Фото 13).



Фото 13. Заселение домика № 1. Появление центрального отверстия для кокона

В пакле, в центре гнездовья, четко было видно отверстие, из которого доносилось жужжание хозяйки, а потом показалась и она сама. Мы с большим вниманием стали наблюдать за данным домиком, и когда в конце июня начались сильные дожди, мы часто меняли укрывной материал для домика и установили непромокаемую защиту – лист жести. Но, по истечении практически месяца, 13 июля 2018 г. при осмотре данного домика мы не обнаружили самки и следов её дальнейшей жизнедеятельности, в улье лежал мертвый шмель без головы (работа муравьев), а в пакле находился

изъеденный расплод (Фото 14, 15). Поэтому мы очистили домик от мусора и мертвого шмеля, просушили паклю и заново заложили содержимое в улей.



**Фото 14, 15. Гибель
искусственного
гнездовья в домике № 1**

21 июля 2018 г. в том же домике № 1 мы снова обнаружили признаки заселения. На этот раз это была самка *Bombus hypnorum* в коконе в центре гнездовья (Фото 16)



**Фото 16. Повторное заселение
домика № 1.
Появление центрального
отверстия для кокона**

Но последующие осмотры данного домика показали нам, что развитие шмелиной семьи не происходит, самка исчезла. 13 августа 2018 г. нами были выкопаны домики № 1 и № 4.

Анализируя *полученные данные*, мы установили, что все три заселения проходили в двух домиках из четырех - № 1 и № 3. Очевидно, участки, на которых находились эти домики, оказались наиболее привлекательными и удобными по условиям заселения – небольшая увлажненность почвы, отсутствие близ лежащих муравейников, наличие кормовой базы.

Приманочные улья № 2 и № 4 не были заселены даже при неоднократном применении метода подсадки самок в эти гнездовья. Данный метод можно применять до середины июня, когда еще многие самки ищут себе гнезда [2]. В мае и начале июня нами были посажены самки двух видов шмелей: *Bombus hortorum* и *Bombus hypnorum*, но безрезультатно. Неудача в заселении данных домиков может свидетельствовать о том, что места для их установки по условиям были неблагоприятны (неподходящая влажность), либо мы ловили самок, у которых уже было выбрано другое гнездо.

Как отмечалось выше, при заселениях были отмечены два вида шмелей: *Bombus terrestris* (одно заселение в домике № 1) и *Bombus hypnorum* (два заселения в домиках № 1 и № 3) [7]. Эти виды постоянно обитают на территории станции юннатов и доминируют среди других видов шмелей, встречающихся здесь, что подтверждено нашими исследованиями предыдущих лет [3].

С мая по август в дни наших полевых исследований погода была самая разнообразная: то стояла жара (+27), то было ветрено и облачно, а иногда шел проливной дождь. Но мы не заметили зависимости заселения домиков от погоды. Процесс поиска и заселения гнезд самками шмеля является закономерным и происходит при разных погодных условиях характерных для данной местности.

Необходимо так же сказать о том, что, к сожалению, ни одно заселение наших домиков не привело к образованию шмелиной семьи. Это могло произойти по некоторым причинам. Иногда самки уже оборудовав гнездо (как у нас было в первом заселении – появились два кокона, с расплодом и нектаром) погибают вне его, и тогда улей приходит в запустение. Либо же в гнезде появляется большая влажность и плесень или различные враги шмелей (мухи-брахикомы, поедающие шмелиный расплод, бабочки, откладывающие яйца в гнезда шмелей, клещи) и тогда самка может покинуть это гнездо.

Мы сделали выводы о неточностях и упущениях в нашей работе (по устройству и размещению искусственных гнезд) и, на основании их, в 2019 исследуемом году постарались избежать данных ошибок в дальнейших испытаниях по искусственному привлечению шмелей.

Второй год исследования (2019 год)

Во второй год исследования мы совершили 13 полевых выходов

Таблица 2 Дневник учета полевых выходов при осмотре искусственных гнездовых в 2019 году

№	Дата	Погодные условия (температура, облачность, ветер)	Информация о состоянии домиков
1	2	3	4
1	19 апреля 2019	+14 Малооблачно СЗ	Заселение не произошло. Подсадка самок в домики.
2	29 апреля 2019	+14 Ясно З	В домике № 4 замечена самка <i>B. terrestris</i>
3	2 мая 2019	+15 Облачно ЮЗ	№ 1 и № 3 - заселение не произошло. № 2 – образование кокона, замечена <i>B. hypnorum</i> . № 4 – наличие внутри мха в гнездовье <i>B. lapidarius</i>
4	17 мая 2019	+19 Пасмурно В	№ 1 – заселение не произошло № 2 – наличие в центре гнездовья кокона с жидким нектаром, мертвого шмеля <i>B. terrestris</i> и живого шмеля <i>B. terrestris</i> , вылезшего из гнездовья. № 3 – наличие муравьев, заселение не произошло № 4 – отсутствие следов жизни шмелей

Продолжение таблицы 2			
1	2	3	4
5	4 июня 2019	+23 Ясно В	№ 1 - наличие муравьев, заселение не произошло № 2 – ситуация та же № 3 – заселение не произошло № 4 – в гнездовье замечен <i>V.lapidarius</i> .
6	18 июня 2019	+24 Облачно СЗ	№ 1, № 3 – заселение не произошло № 2 – замечены мертвый и живой <i>V.terrestris</i> , а так же <i>V.terrestris</i> , залетевший в леток домика № 4 – из летка слышно сильное жужжание, за 3 мин из гнезда вылетело/залетело 5 шмелей <i>V.lapidarius</i>
7	26 июня 2019	+25 Облачно ЮЗ	№ 1, № 3 – заселение не произошло № 2 – пакля в гнезде приобрела форму купола, имеется вход, был обнаружен шмель <i>V.terrestris</i> № 4 – активное движение шмелей <i>V.lapidarius</i> у летка, сильное жужжание
8	10 июля 2019	+17 Пасмурно СЗ	№ 1, № 3 – заселение не произошло № 2 – появление трех шмелей <i>V.terrestris</i> из кокона, из летка – одного № 4 – 15-18 шмелей <i>V.lapidarius</i> внутри домика, около десятка у входа
9	21 июля 2019	+24 пасмурно З	№ 1, № 3 – заселение не произошло № 2 – отсутствие следов жизни шмелей, появление сырости № 4 – жизнь кипит! У летка сооружено куполообразное внешнее гнездо, где много шмелей: они летают, вылетают, ползают, вентилируют воздух!
10	28 июля 2019	+29 Малооблачно СЗ	№ 1, № 3 – заселение не произошло № 2 – сырость, шмелей нет № 4 – внутреннюю часть домика заняли ячейки с расплодом! Там же видны и шмели <i>V.lapidarius</i> , у внешнего гнезда активная деятельность
11	2 августа 2019	+18 Облачно СЗ	№ 1, № 3 – заселение не произошло № 2 – сырость, но при этом из кокона показался шмель <i>V.terrestris</i> № 4 – появление сырости, уменьшение количества шмелей во внутреннем гнездовье. Внешнее гнездо кипит жизнью
12	8 августа 2019	+22 Пасмурно ЮЗ	№ 1, № 3 – заселение не произошло № 2 – сырость, мертвые шмели № 4 – во внутреннем гнезде отсутствие шмелей, во внешнем было замечено 4-5 шмелей <i>V.lapidarius</i>
13	14 августа 2019	+21 Облачно Ю	№ 1, № 2, № 3 – заселение не произошло № 4 – во внутреннем гнезде жизнь шмелей замерла, во внешнем замечено 5-6 шмелей <i>V.lapidarius</i>

2 мая 2019 г. в ходе осмотра домиков, мы обнаружили в домике № 2 кокон, из которого выполз шмель *Bombus hyporum*. А в домике № 4 внутри мха был найден шмель *Bombus lapidarius*.

17 мая 2019 г. во втором гнездовье мы увидели кокон (Фото 17), полный жидкого нектара, а также мертвого и живого шмеля *Bombus terrestris*. Это свидетельствовало о заселении домика и начале развития шмелиной семьи.



Фото 17. Заселение домика № 2.

Наблюдения последующего месяца показали, что в домике № 2 развитие семьи происходило медленно – мы наблюдали вылет одного шмеля из летка, и в самом гнездовье был только один шмель. Противоположно этому, в домике № 4 семья шмелей *Bombus lapidaries* развивалась и увеличивалась в количестве своих жителей, о чем говорило громкое жужжание, доносившееся из домика, и активный вылет-прилет шмелей в леток (за три минуты 5 шмелей).

Осмотр домиков 10 июля 2019 г. показал следующее: в домике № 2 паля приняла форму купола, из которого показались три шмеля *Bombus terrestris*, а из летка вылетел еще один шмель. В домике № 4 мы увидели 15-18 шмелей, ползающих по восковым ячейкам, и личиночки с расплодом (Фото 18). У входа в леток также было много шмелей, которые ползали, залетали, вылетали из гнезда.



Фото 18. Заселение домика № 4.

21 июля 2019 года в коконе *второго* домика не оказалось шмелей, зато стала появляться сырость на стенах гнездовья. В домике № 4 кроме внутреннего гнезда появилось внешнее – куполообразное, сооруженное из травы у входа в леток. Шмели *Bombus lapidaries* активно ползали по внешнему гнезду, вылетали, влетали в него. Нам посчастливилось наблюдать за работой шмеля - «трубача», который не двигаясь, активно работал крыльями, вентилировал воздух у входа в гнездо (Фото 19). У двух крупных шмелей, мы разглядели на спинке между крыльями своеобразные зернышки или «бисер», к сожалению, это было похоже на гамазовых клещей (Фото 20), которые паразитируют на самках шмелей и приводят к их гибели.



Фото 19. Внешнее гнездо домика № 4. Шмель - «трубач» за работой



Фото 20. Внутренне гнездо домика № 4. Наличие гамазовых клещей на шмеле *Bombus lapidaries*

2 августа 2019 г. мы удивились, когда во втором домике среди сырости и слизи увидели шмеля, выползающего из отверстия гнездовья. При этом других признаков жизни шмелей не было замечено. В *четвертом* домике активность шмелей во внешнем гнезде больше, чем во внутреннем (*Фото 21*). Кроме того, в самом домике идет наступление плесени на восковые ячейки и самих шмелей там уже мало, 3-4.



Фото 21. Внешнее гнездо домика № 4.

Наблюдения в августе за домиком № 4 показали постепенное завершение жизни шмелиной семьи: во внутреннем гнездовье были только мертвые шмели, во внешнем намного уменьшилось количество шмелей, которые выползали и заползали в него.



Фото 22. Внутренне гнездо домика № 4.



**Фото 23. Внешнее гнездо
домика № 4.
Два шмеля у кокона
с нектаром**

Анализируя данные второго года исследования, мы можем утверждать, что добились поставленной цели – освоили методы привлечения шмелей в искусственные гнездовья и, как результат, получили образование, развитие и завершение жизни шмелиной семьи.

Заселения у нас происходили в двух домиках из четырех - № 2 и № 4 двумя видами шмелей *Bombus terrestris* и *Bombus lapidaries*, в отличие от первого года, когда присутствовал вид *Bombus hypnorum*.

В домике № 2 заселения происходили несколько раз, но они были короткосрочные. Это могло происходить по некоторым причинам: самка, уже оборудовав гнездо, погибала вне его, и тогда, через какое то время новая самка, заселяла уже хорошо подготовленное место; либо же в гнезде повышалась влажность и начинала образовываться плесень; либо в гнезде появлялись различные враги шмелей (мухи-брахикомы, поедающие шмелиный расплод, бабочки, откладывающие яйца в гнезда шмелей, клещи) и тогда самка покидала это гнездо.

И, наконец, в домике № 4 мы получили полноценное развитие жизненного цикла шмелиной семьи со всей ее иерархией, за которой мы смогли понаблюдать в течение всего периода от образования кокона до завершения жизни шмелиного семейства.

Заключение

Мы считаем, что в ходе проведения двухгодичного исследования, нами была достигнута поставленная цель, а выдвинутая гипотеза подтвердилась в том, что привлечение шмелей в искусственные гнездовья возможно.

На основе полученных данных можно сделать следующие **выводы**:

1. При соблюдении правил и рекомендаций по изготовлению и установке приманочных ульев существует большая вероятность заселения части домиков, что было доказано нами экспериментально при заселении самками шмелей наших искусственных гнездовий в первый и второй года исследования.

2. При заселении были отмечены наиболее часто встречаемые виды шмелей на территории учебно-опытного участка *Bombus terrestris* и *Bombus lapidarius*, а так же во втором году исследования - вид *Bombus lapidarius*, жизненный цикл шмелиного семейства, которого нам и удалось пронаблюдать.

3. Процесс поиска и заселения гнезд самками шмеля является закономерным и устойчивым и происходит в разных погодных условиях.

4. Необходимо так же сказать о том, что, к сожалению, и в 2018 году и в 2019 году, не все домики были заселены (в 2018 году – это гнездовья № 2 и 4; в 2019 году - № 1 и 3). В них не было ни одного признака попытки заселения самкой. Скорей всего, причиной этого является то, что искусственные условия, созданные нами, пришлись не по нраву шмелиной самки для выведения потомства.

В настоящей работе раскрывается роль шмелей в природе и в жизни человека, подробно описывается методика изготовления и установки искусственных приманочных гнездовий. А полученный нами в ходе исследований опыт привлечения шмелей с помощью искусственных гнездовий может на практике пригодиться садоводам и огородникам.

Список источников информации

1. Богатырев Н.Р. Прикладная экология шмелей. Новосибирск, 2001. – 160 с.
2. Гребенников В. С. Шмели – опылители клевера. Москва: Россельхозиздат. 1984. – 61 с., ил.
3. Ким А., Изучение динамики численности, видового состава и трофических связей шмелей на территории учебно-опытного участка станции юных натуралистов, МБУДО СЮН г. Ярцева, 2017. Google Диск:
https://drive.google.com/open?id=1GlqFfVNHp9Xs3JWMIBR7dL8_SnPnCXCuDmgQjVj-Aik
4. Колосова Ю.С. «ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA, APIDAE, BOMBUS) ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ РУССКОЙ РАВНИНЫ» Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Сыктывкар, 2007. – 19 с.
5. Короткова О. Пчелы, шмели, осы, М.: СЛОВО, 2001. – 48 стр., ил.
6. Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. IV. Сетчатокрылообразные, скорпионницы, перепончатокрылые. Ч. 1 / под общ. ред. П. А. Лера. — СПб.: Наука, 1995. — 606 с.
7. Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых: Краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России. М.: Топикал. 1994. – 544 с., ил.
8. Халифман И. Трубочки играют сбор. М.: Детская литература. 1971. – 160 с., ил.
9. Харьковская О.Ю. Красная книга. Бабочки, жуки и другие насекомые. Москва, Издательство «Э». 2016. – 96 с., ил.
10. Шмели России. Авторы: Бывальцев А.М., Молодцов В.В.
<http://bombus.nsu.ru>