

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого-биологический центр городского округа Стрежевой»
Научное общество учащихся
Томская область, г.о. Стрежевой, 3 микрорайон, 314

**ИЗУЧЕНИЕ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ И СТАБИЛЬНОСТИ
ПОПУЛЯЦИИ РОДА *BOMBUS*.**

Выполнила:

Жданова Полина Вадимовна, 10 класс

Руководитель:

Фоменко Светлана Александровна,

педагог дополнительного образования

МОУДО «ДЭБЦ», г.о. Стрежевой

г. Стрежевой, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Литературный обзор	5
2. Методики	7
2.1. Маршрутная методика исследования района фуражировки шмелей.....	7
2.2. Методика выявления основных шмелей опылителей на дикорастущих цветочных растениях пригорода г. Стрежевой.	7
3. Результаты исследования	8
3.1 Таксонометрический состав зарегистрированных шмелей и виды шмелей, нуждающиеся в охране	8
3.2 Трофические связи представителей рода <i>Bombus</i>	8
3.3 Оценка стабильности популяций рода <i>Bombus</i>	9
3.4. Погодные условия в период исследования	13
Вывод	14
Список использованной литературы	15
Приложение 1	17
Приложение 2	23

Введение

Шмели относятся к одной из наиболее процветающих групп насекомых отряда Перепончатокрылые (*Hymenoptera*).

На земном шаре насчитывается более 300 видов шмелей и свыше 1000 вариаций (Мальшев, 1963; Williams, 1998). Они относятся к общественным насекомым, хотя некоторые ученые считают их типичными полуобщественными насекомыми (Ефремова, 1986). Исключение составляют виды шмелей-кукушек, которые являются клептопаразитами других видов шмелей (Радченко, Песенко, 1994). Шмели обитают, в основном, в северном полушарии и процветают преимущественно в умеренных широтах (Мальшев, 1963). Однако отсутствуют они только в пустынях и в некоторых районах Крайнего Севера.

Шмели, как опылители многих растений, являются важнейшим экологическим компонентом природных и природно-антропогенных экосистем. От их деятельности зависит урожай семян многих культурных растений, так как более 85% всей цветковой флоры является энтомофильной. Кроме того, этих насекомых можно использовать в качестве индикаторов для оценки состояния лесных и антропогенных экосистем.

Несмотря на то, что в последние годы заметно расширились исследования по фауне и экологии шмелей различных территорий нашей страны, включая Западную Сибирь (Конусова, Гришина, Вежнина, 2005; Еремеева, Лузянин, 2008; Бывальцев, 2008, 2009 и др.), некоторые районы, в том числе северная часть Томской области, оставались в этом отношении малоизученными.

В нашей работе мы рассматриваем трофические связи и популяционную устойчивость рода *Bombus*. Работа опирается на исследования выпускников Центра Маточкиной Яны (иллюстрированный атлас шмелей г. Стрежевой) и Хурматуллиной Алсу (видовой состав и трофические предпочтения шмелей 2019-2020 гг.).

Актуальность: до настоящего времени долгосрочных исследований по изучению видового населения и трофических связей шмелей севера Томской области не проводилось. Практически неизученными остаются экология и характер распределения этих насекомых на данной территории.

Гипотеза: стабильность популяций шмелей зависит от видового разнообразия кормовой базы.

Цель: Изучить трофические связи и стабильность популяций рода *Bombus*.

Задачи:

- Выделить видовые группы шмелей;
- Провести анализ трофических связей фоновых видов шмелей;
- Оценить стабильность популяций изучив динамику встречаемости за три года.

Практическая ценность:

Полученные результаты могут использоваться для более широких биогеографических и биоценотических исследований.

Методы исследования, использованные в работе:

- метод анализа – выделение шмелей по классам обилия;
- метод индукции – выявление особенностей кормовой базы охраняемых шмелей;
- метод классификации – распределение шмелей по классам обилия;
- метод наблюдения – выявление кормовой базы шмелей;
- метод сравнения – сравнение динамики встречаемости шмелей за три года;
- метод контент-анализа – анализ литературы в рамках проекта.
- метод измерения – определение класса обилия шмелей (по Песенко);
- метод контент-анализа – анализ литературы в рамках проекта.

1. Литературный обзор

Как показали исследования, шмели играют огромную роль в опылении различных растений при продвижении сельского хозяйства на север. Дело в том, что шмели – это одни из самых холодостойких насекомых, хорошо приспособленные к жизни в суровых условиях севера, где другие опылители либо не могут жить, либо летают короткое время. Шмели доходят на север до Гренландии, Новой Земли, Чукотки и Аляски. Столь необычная холодостойкость этих насекомых связана с особенностями терморегуляции их организма. Принято считать, что насекомые – это холоднокровные животные, температура тела которых не отличается от температуры окружающей среды. Но вот когда стали измерять температуру тела различных насекомых на Эльбрусе и в Хибинах, то оказалось, что температура тела шмелей в среднем равна 40°C и может превышать температуру окружающей среды на 20-30°C. Такое нагревание вызвано работой грудных мышц. Стоит насекомому прекратить двигаться, как оно начинает остывать. Однако, если оно начинает «гудеть», т. е. быстро сокращать мышцы груди, не двигая крыльями, то снижение температуры прекращается или она начинает медленно подниматься. Благодаря этой особенности шмели поддерживают в гнезде температуру порядка 30-35°C. Уже очень давно было замечено, что в шмелиных гнездах перед рассветом появляется «трубач», который, как считалось, поднимает гудением соплеменников на работу. А оказалось, что он просто дрожит от холода. Ведь в предутренние часы температура у поверхности почвы сильно падает (гудение как раз наблюдали в 3-4 часа утра, а как известно, это самые холодные часы). Гнездо охлаждается и, для того чтобы согреть его, шмелям приходится усиленно работать грудными мышцами. В жаркие дни можно увидеть шмеля у входа в гнездо, который трепещет крыльями. Он занимается вентилированием гнезда. Кроме постоянного состояния вибрации (напряжения и расслабления мышц), сохранять температуру тела шмелю помогают волоски, покрывающие его голову, шею и брюшко. Способность поддерживать высокой температуру тела позволила шмелям проникнуть далеко на Север. Но она же не позволяет им жить в тропиках. Около 300 видов шмелей обитают в Северной Евразии, в Северной Америке и в горах. И лишь два вида найдены в тропических районах Бразилии.

Шмели – великолепные опылители. Благодаря своему длинному хоботку они могут добывать нектар даже из цветков с узкими венчиками, тем самым собирая пыльцу с растений, недоступных для других насекомых. Когда европейцы переселились в Южную Австралию и Новую Зеландию, климат которых напоминает европейский, они стали пытаться выращивать для скота красный клевер. Он давал богатые укусы, прекрасно цвел, но семян не было. Выяснилось, что ни в Австралии, ни в Новой Зеландии нет шмелей, которые в Европе и в Северной Америке опыляют это растение. Когда же сюда завезли из Европы два вида шмелей, и они акклиматизировались, клевер стал давать богатые урожаи семян. Сейчас шмели по праву считаются лучшими опылителями этого ценного кормового растения. Для этой цели их искусственно разводят и поселяют на клеверищах. Большие успехи в искусственном

разведении шмелей были достигнуты в России благодаря работам энтомолога-любителя Г. С. Вовеикова. Испытания созданных им «шмелевников» на опытном участке показали, что урожай семян красного клевера увеличился на 71% по сравнению с контролем. Шмели собирают не только нектар, но и пыльцу с растений. Донести до гнезда это лакомство шмелям помогают специальные приспособления, которые располагаются на задних лапках. Это парный аппарат, состоящий из «щеточек» и «корзиночек». Но пыльца попадает не только в специальные углубления на лапках. Иногда пылинки задерживаются на брюшке, а потом переносятся на другой цветок. Сбирать пыльцу и нектар с растений шмели умеют очень и очень быстро. Биологи подсчитали, что лишь один полевой шмель во время полёта, длящегося 100 минут, посещает 2634 цветка [19].

2. Методики

2.1. Маршрутная методика исследования района фуражировки шмелей

Исследование шмелей проводилось в весенне-летний период 2019, 2020, 2023 годов (со второй половины мая по конец августа).

Количественные учеты шмелей проводили по маршрутной методике. Протяжённость маршрута составляла 2 км. Маршруты проходили по береговой зоне, прилегающей к заливному лугу.

Вылавливали всех встреченных особей шмелей без выбора, для получения случайной выборки, по которой можно обоснованно судить о соотношениях видов на изучаемой территории. Индивидуальный отлов насекомых проводили, используя живо-ловушку - прозрачную пластиковую банку с широким горлом, снабженную вентиляционными отверстиями, для минимизации нанесения ущерба изучаемому виду.



Рисунок 1 – Определение шмелей

Для дополнительного анализа видового разнообразия в течении весенне-летнего периода собирали сбитых автотранспортом шмелей, вдоль оживлённой дороги на г. Нижневартовск в районе 2км. Определяли шмелей по стандартным методикам и по литературным источникам [7].

2.2. Методика выявления основных шмелей опылителей на дикорастущих цветочных растениях пригорода г. Стрежевой.

После сопоставления шмеля с иллюстрированным атласом для видового определения и занесения в таблицу кормового растения, шмеля выпускали.

В дальнейшем полученные данные систематизировали в таблицу, в которой по вертикали представлены виды шмелей, по горизонтали-виды растений, на которых были найдены эти насекомые, а в саму таблицу внесено количество шмелей того или иного вида и сезон, в который он там был обнаружен. Таблицы представлены разделе «Приложение 1» нашей работы (Таблицы 4, 6. Трофические предпочтения шмелей пригорода г. Стрежевого в весенне-летний период 2019, 2020 гг. Хурматуллина А., 2023г Жданова П.).

Систематизация кормовых растений проводилась по атласам и определителям: «Определитель растений юга Томской области» [13], «Определитель растений Томской области» [5], «Определитель растений Новосибирской области» [9] и прочим.

3. Результаты исследования

3.1 Таксонометрический состав зарегистрированных шмелей и виды шмелей, нуждающиеся в охране

Всего при полевых работах было исследовано более 500 особей, относящихся к 16 видам, из которых 2 занесены в Красную книгу Томской области (Шмель моховой *Bombus muscorum*, Шмель патагиатус, или окаймленный *Bombus patagiatus*).

При исследовании видового разнообразия мы не обнаружили шмелей видов – Шмель городской *Bombus hipnorum* и Шмель modestus, или скромный *Bombus modestus*, последний относится к охраняемым видам, при дальнейших работах следует обратить внимание на динамику данных видов.

3.2 Трофические связи представителей рода *Bombus*

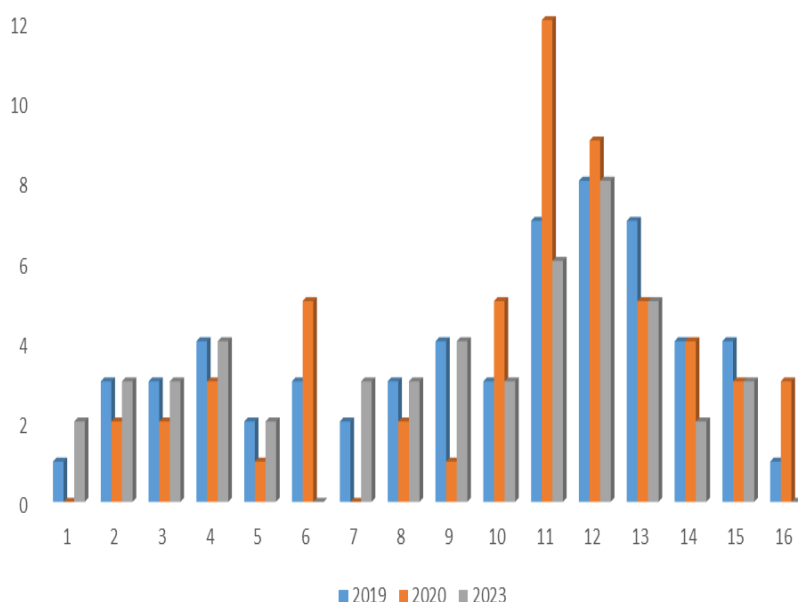


Рисунок 2 – Диаграмма. Количество кормовых растений у представителей рода *Bombus* в 2019, 2020, 2023 гг.

Виды шмелей:

- | | |
|---|---|
| 1. Шмель Семенова <i>Bombus semenoviellus</i> ; | 9. Шмель моховой <i>Bombus muscorum</i> ; |
| 2. Шмель четырехцветный <i>Bombus quadricolor</i> ; | 10. Шмель йонеллюс <i>Bombus jonellus</i> ; |
| 3. Шмель сорезэнзис <i>Bombus soroensis</i> ; | 11. Шмель полевой <i>Bombus pascuorum</i> ; |
| 4. Шмель Зихеля <i>Bombus sichelii</i> ; | 12. Шмель садовый <i>Bombus hortorum</i> ; |
| 5. Шмель окаймленный <i>Bombus patagiatus</i> ; | 13. Шмель норовой <i>Bombus lucorum</i> ; |
| 6. Шмель городской <i>Bombus hipnorum</i> ; | 14. Шмель луговой <i>Bombus pratorum</i> ; |
| 7. Шмель конский <i>Bombus veteranus</i> ; | 15. Шмель Шренка <i>Bombus shrencki</i> ; |
| 8. Шмель чесальщик <i>Bombus distinguendus</i> ; | 16. Шмель modestus, или скромный <i>Bombus modestus</i> ; |

Как видно из диаграммы шмелям: Шмель полевой *Bombus pascuorum*, Шмель садовый *Bombus hortorum* и Шмель норовой *Bombus lucorum* отличаются большим количеством кормовых растений раз, что дает им дополнительную устойчивость к неблагоприятным экологическим факторам. Более подробно трофические предпочтения отражены в таблицах 1-3 (см. Приложение 1.)

3.3 Оценка стабильности популяций рода *Bombus*

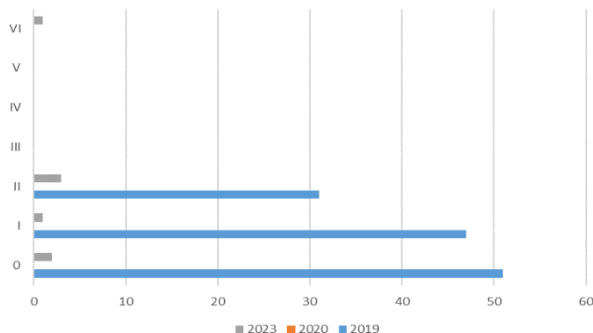


Рисунок 3 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Семенова *Bombus semenoviellus* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

Как видно из диаграммы за последние года резко снизилась встречаемость у данного вида шмелей. Что говорит о его нестабильности.

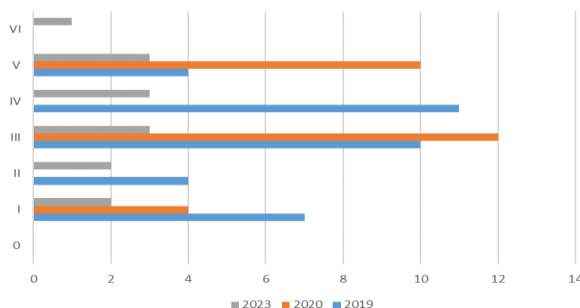


Рисунок 4 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель четырехцветный *Bombus quadricolor* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.).

По диаграмме можно понять, что у показанного шмеля стабильная встречаемость, что говорит о устойчивости данной популяции.

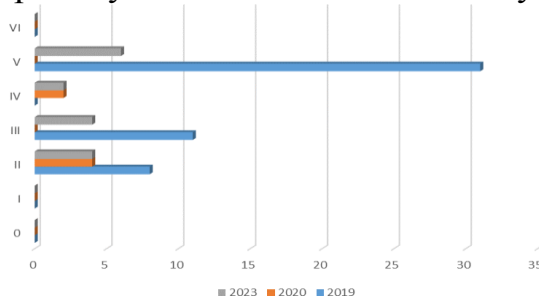


Рисунок 5 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель сореэнзис *Bombus soroensis* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

Из показанной диаграммы видно, что данные шмели встречаются нестабильно. При этом показали высокую встречаемость первой половине августа 2019 года.

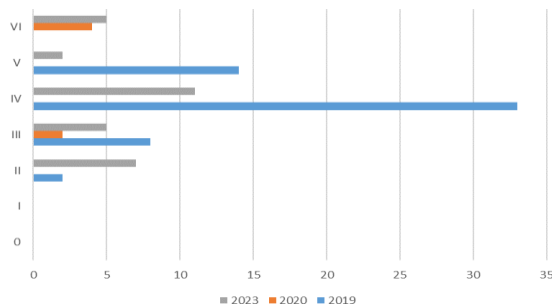


Рисунок 6 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель Зихеля *Bombus sichelii* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

На этой диаграмме видно, что встречаемость этого вида шмелей нестабильна, но он показал наибольшую встречаемость во второй половине июля 2019 года.

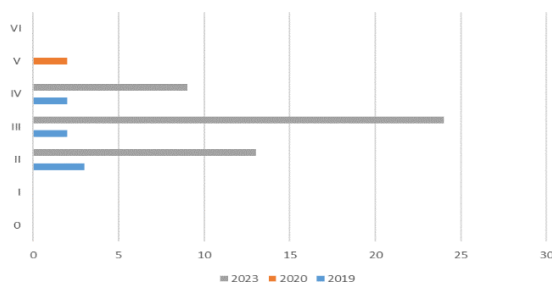


Рисунок 7 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель окаймленный *Bombus patagiatus* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

В данной диаграмме видно высокую встречаемость вида в 2023 году. В предыдущие года встречался очень редко.

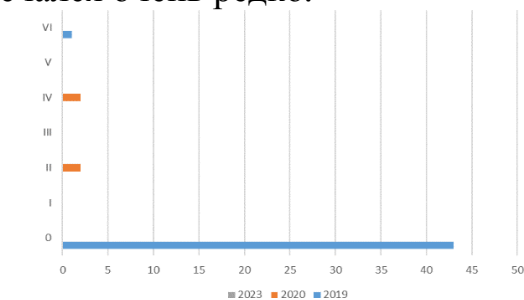


Рисунок 8 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель городской *Bombus hipnorum* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

Судя по диаграмме у этого вида шмелей весьма скудная динамика встречаемости. Со скачком во второй половине мая 2019 года.

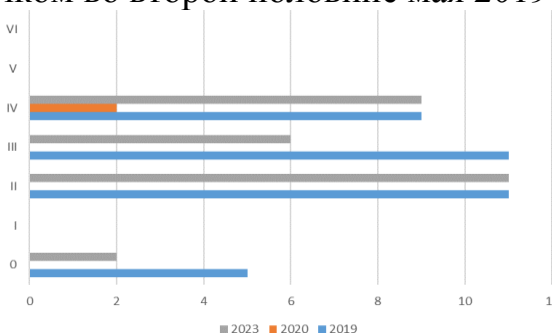


Рисунок 9 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель конский *Bombus veteranus* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

По диаграмме видно стабильную встречаемость в 2019 и 2023 годах. Можно предположить, что в 2020 году для данного вида шмелей был некий мешающий фактор.

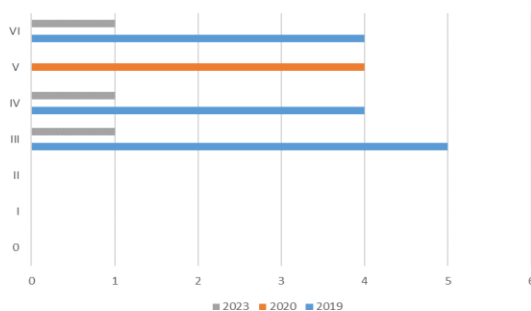


Рисунок 10 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель чесальщик *Bombus distinguendus* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

Из диаграммы можно сделать вывод, что вид фиксируется в малом количестве, что говорит о его нестабильной встречаемости. В 2023 году почти не был зарегистрирован.

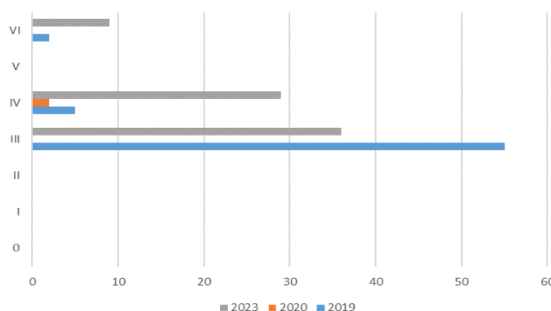


Рисунок 11 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель моховой *Bombus muscorum* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

В диаграмме видно скупую встречаемость данного вида. С резким скачком в июле 2019 и 2023 года

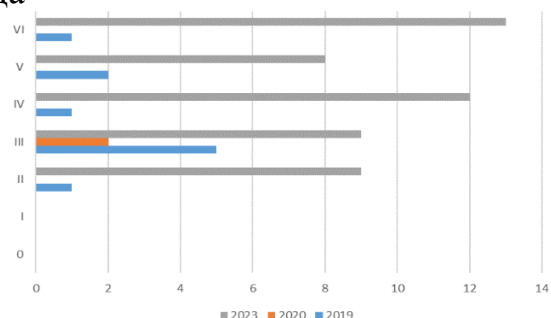


Рисунок 12 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель йонеллюс *Bombus jonellus* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

Для данного шмеля 2020 год был крайне неблагоприятным, но в дальнейшем встречаемость увеличилась и в 2023 году популяция показала себя как стабильная.

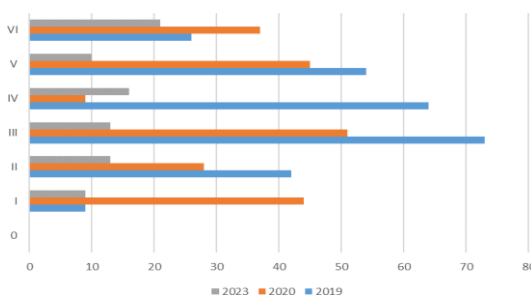


Рисунок 13 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель полевой *Bombus pascuorum* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

Из диаграммы видно относительно стабильную встречаемость вида шмеля, но при этом ее небольшое уменьшение с каждым годом.

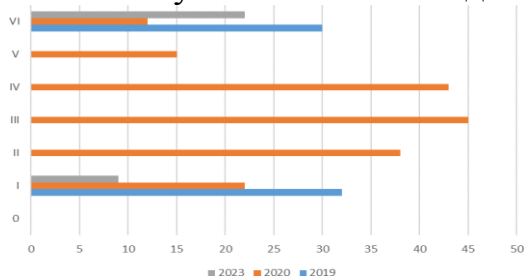


Рисунок 14 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель садовый *Bombus hortorum* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

По диаграмме можно сказать, что в 2020 вид показал наибольшую встречаемость, в отличие от остальных лет.

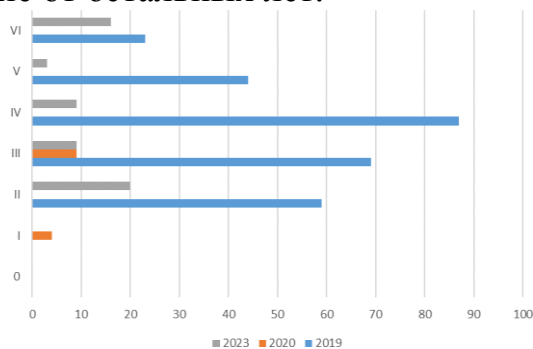


Рисунок 15 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель норовой *Bombus lucorum* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

Из диаграммы видно обильную встречаемость этого вида шмелей в 2019 году, в остальное время была низкая встречаемость.

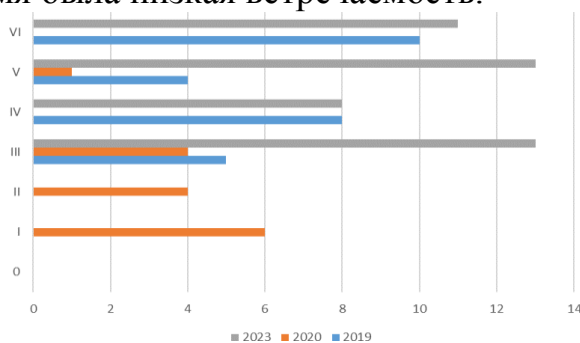


Рисунок 16 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель луговой *Bombus pratorum* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

На диаграмме видна нестабильная встречаемость вида.

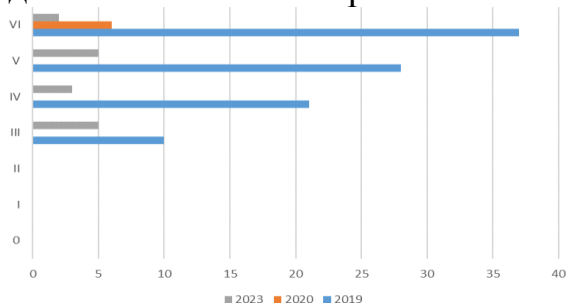


Рисунок17 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель Шренка *Bombus shrencki* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.).

У данного вида шмелей видна высокая встречаемость в 2019 году. В остальные года он регистрировался в малых количествах.

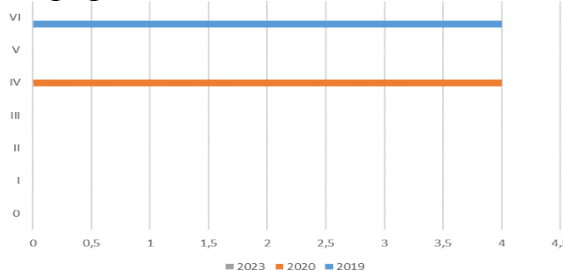


Рисунок 18 – Диаграмма. Динамика встречаемости шмеля Шмель modestus, или скромный *Bombus modestus* в весенне-летний период (2019, 2020, 2023 гг.)

Из диаграммы можно сделать вывод об очень низкой встречаемости, а в 2023 вообще не был зарегистрирован.

3.4. Погодные условия в период исследования

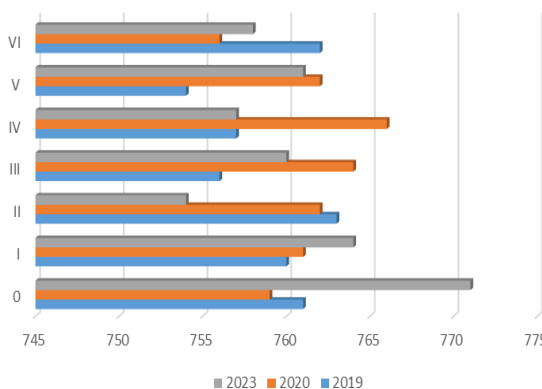


Рисунок 19 – Диаграмма. Уровень осадков в период исследования

Весна 2023 года отличается от предыдущих лет не только перепадами температуры, но и высоким количеством осадков, что является некомфортной зоной для шмелей.

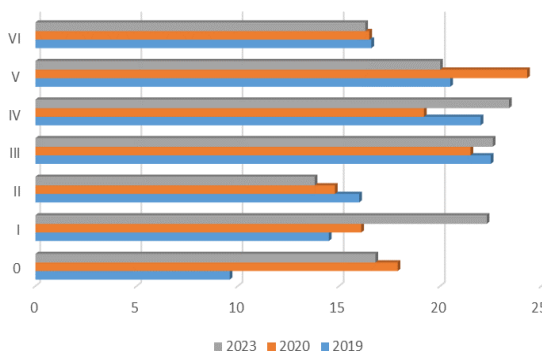


Рисунок 20 – Диаграмма. Температурный режим в период исследования.

Анализ температур весенне-летних периодов 2019, 2020 и 2023 годов не выявило резких перепадов

Вывод

По результатам работ 2023 года мы зарегистрировали 14 видов шмелей, из них 2 вида нуждающихся в охране [7]. Это шмели видов шмель моховой *Bombus muscorum*, шмель окаймленный *Bombus patagiatus*, из ранее зарегистрированных видов (2019, 2020 гг.) не зафиксирован Шмель modestus, или скромный *Bombus modestus*. Из фоновых видов шмелей – Шмель городской *Bombus hipnorum*. При дальнейших исследованиях следует обратить внимание на два данных вида. Мы предположили как один из вариантов миграцию популяций в места с обильным цветением декоративных цветочных культур (г. Стрежевой, пригородные садовые товарищества).

Оценка стабильности популяций по динамике встречаемости показала очень низкие результаты, из 16 популяций стабильную встречаемость дают только 4 - Шмель четырехцветный *Bombus quadricolor*; Шмель конский *Bombus veteranus*; Шмель йонеллюс *Bombus jonellus*; Шмель полевой *Bombus pascuorum*, при соотнесении данных с видовым разнообразием трофических культур мы получили неоднозначные результаты, стабильность популяций не связана на прямую с разнообразием кормовых культур.

Гипотеза, выдвинутая нами о том, что стабильность популяций шмелей зависит от видового разнообразия кормовой базы не подтвердилась.

В следующем году мы планируем обратить внимание на трофические культуры шмелей среди декоративных растений.

Список использованной литературы

1. Богомолова А. А. Абиотические факторы, влияющие на фуражировочную активность шмелей // Международная науч. конф. молодых ученых и специалистов (2018г.; Москва) / РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева.
2. Бывальцев А. М. Шмели (Hymenoptera: Apidae, Bombini) лесостепного и степного юга Западно-Сибирской равнины: фауна и население – автореферат, 2009. – 200 с.
3. Богатырев Н.Р. Влияние антропогенной нагрузки на численность и видовой состав шмелей в парках Новосибирска // Антропогенные воздействия на сообщества насекомых; отв. ред. Р.С. Золотаренко. Новосибирск: изд-во «Наука» – 1985. – С. 128-134.
4. Богатырев Н. Р. Прикладная экология шмелей // Рос. Изд-во Гор. центра развития образования – 2001. – 158с.
5. Болотов И.Н. Методические проблемы изучения видового разнообразия шмелей (Hymenoptera, Apidae, Bombus) / И.Н. Болотов, М.В. Подболоцкая // Тез. докл. междунар. науч. конф. Архангельск: ИЭПС УрО РАН – 2003а. – С. 145-146.
6. Вылцан Н.Ф. Определитель растений Томской области – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1994. 301с.
7. Конусова О.Л. Шмели Томской области / О.Л. Конусова, Е.М. Гришина, Л.В. Гришаев // Учебное пособие. – Томск: ТГУ – 2008. – 97 с.
8. Красная книга Томской области. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Томск: Изд-во «Печатная мануфактура» – 2013. – 504 с.
9. Евсеева Н.С. География Томской области. (Природные условия и ресурсы). – Изд-во Томского ун-та – 2001. – 223 с.
10. Красноборов И.М. Определитель растений Новосибирской области / И.М. Красноборов, М.Н. Ломоносова, Д.Н. Шауло // Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН – 2000. – 492с.
11. Малышев С.И. Дикие опылители на службе у человека. М.-Л // Наука – 1963. – С. 48-60.
12. Панфилов Д.В. Шмели (Bombidae) Московской области // Ученые записки Московского городского педагогического института имени В.П. Потемкина – 1957. Т. 65. 191–219 с.
13. Панфилов Д.В. Общий обзор населения пчелиных Евразии // Исследования по фауне Советского Союза. Труды Зоологического музея МГУ – 1968. Т. 11. М.: МГУ. 18–35 с.
14. Положина А.В. Определитель растений юга Томской области / А.В. Положина, А.С. Ревушкина и В.В. Баранова // Учебное пособие, Томск, Издательство томского университета – 1985. – 211 с.
15. Песенко Ю.А. Принципы и методы. количественного анализа в фаунистических исследованиях – Изд. М.: Наука – 1982. – 288 с
16. Радченко В.Г. Биология пчел (Hymenoptera, Apoidea) / В.Г. Радченко, Ю.А. Песенко // СПб: ЗИН РАН – 1994. – 350 с.

17. Резникова Н.А. История изучения шмелей Урала и сопредельных территорий / Н.А. Резникова, З.И. Тюмасева // Вестник ЧГПУ. Сер. 10. Экология. Валеология. Педагогическая психология. Челябинск: ЧГПУ, № 5 – 2004. – С. 50-65.

18. Скворцов В.Э. Иллюстрированное руководство для ботанических практик и экскурсий в Средней России. М: Товарищество научных изданий. КМК – 2004. – 506 с.

19. Шмель. Опылители. Полезные насекомые. Разведение. – URL: <https://www.botanichka.ru/article/bumblebee/>.

Приложение 1

Таблица 1. Трофические предпочтения шмелей пригорода г. Стрежевого в весенне-летний период 2019 год (Хурматуллина А.Р.)

Шмели \ Растения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ива белая <i>Salix alba</i>						0-19	0-5									
Яснотка крапчатая <i>Lamium maculatum</i>		VI-1									VI-1					
Клевер гибридный, розовый <i>Trifolium hybridum</i>		I-7 II-1 III-7 IV-7 V-4	VI-1	VI-5	III-1 IV-2	VI-1		III-5 IV-2 VI-3	III-3 IV-1 VI-2	VI-1	II-42 III-73 IV-64 V-54 VI-19	VI-20	II-27 III-69 IV-87 V-39 VI-14	III-4 IV-2 V-1 VI-6	III-8 IV-7 V-11 VI-33	VI-4
Девясил иволистный <i>Inula salicina</i>												VI-2	II-32			
Подорожник средний <i>Plantago media</i>													VI-1			
Бодяк болотный <i>Cirsium palustre</i>								IV-2			VI-2	VI-3			VI-3	
Василисник водосборный <i>Thalictrum aquilegifolium</i>											VI-1					
Крестовник обыкновенный <i>Senecio vulgaris</i>			VI-1									VI-1	VI-6		VI-1	
Яснотка белая <i>Lamium album</i>													VI-1			
Пахучка лесная, обыкновенная <i>Clinopodium vulgare</i>												VI-1		VI-1		
Погремок поздний <i>Rhnanthus serotinus</i>											VI-2	VI-2		VI-2		
Клевер ползучий <i>Trifolium repens</i>		II-3 III-3 IV-3	II-8 III-11 V-14	II-2 III-8 IV-8 V-9					IV-1	II-1 III-4 V-2 VI-1	VI-1	VI-1	VI-1	III-1 IV-6 V-3 VI-1	III-2 IV-14 V-17	
Черемуха уединенная <i>Prunus padus</i>											I-9					
Одуванчик лекарственный <i>Taraxacum officinale</i>	0-51 I-47 II-31					0-24						I-32				
Мышиный горошек <i>Vicia cracca</i>					II-3 III-1				III-53							

Донник белый <i>Melilotus albus</i>							II-11								
Таволга иволистная <i>Spiraea salicifolia</i>							III-11 IV-9								
Сусак зонтичный <i>Butomus umbellatus</i>									III-1						
Чертополох кудрявый <i>Carduus crispus</i>							IV-1								
Кипрей узколистный <i>Chamaenerion angustifolium</i>				IV-18											
Лабазник обыкновенный <i>Filipendula vulgaris</i>				IV-7				IV-3							
Шиповник майский <i>Rosa majalis</i>			V-17									V-5			

Условные обозначения:

Видовой состав шмелей (по горизонтали):

- | | |
|---|---|
| 1. Шмель Семенова <i>Bombus semenoviellus</i> ; | 9. Шмель моховой <i>Bombus muscorum</i> ; |
| 2. Шмель четырехцветный <i>Bombus quadricolor</i> ; | 10. Шмель йонеллюс <i>Bombus jonellus</i> ; |
| 3. Шмель сорезэнзис <i>Bombus soroensis</i> ; | 11. Шмель полевой <i>Bombus pascuorum</i> ; |
| 4. Шмель Зихеля <i>Bombus sichelii</i> ; | 12. Шмель садовый <i>Bombus hortorum</i> ; |
| 5. Шмель окаймленный <i>Bombus patagiatus</i> ; | 13. Шмель норовой <i>Bombus lucorum</i> ; |
| 6. Шмель городской <i>Bombus hypnorum</i> ; | 14. Шмель луговой <i>Bombus pratorum</i> ; |
| 7. Шмель конский <i>Bombus veteranus</i> ; | 15. Шмель Шренка <i>Bombus schrencki</i> ; |
| 8. Шмель-чесальщик <i>Bombus distinguendus</i> ; | 16. Шмель modestus, или скромный <i>Bombus modestus</i> . |

Сезон проведения работ:

- 0 – Май (вторая половина);
I – Июнь (первая половина);
II – Июнь (вторая половина);
III – Июль (первая половина);
IV – Июль (вторая половина);
V – Август (первая половина);
VI – Август (вторая половина).

Количество особей данного вида зарегистрированных на растении, пример: V-17 (первая половина августа 17 особей)

Таблица 2. Трофические предпочтения шмелей пригорода г. Стрежевого в летний период 2020г. (Хурматуллина А.Р.)

Шмели Растения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Луг															
Клевер луговой <i>Trifolium pratense</i>											II-22 III-33 IV-14 V-17	II-12 III-15 IV-21 V-19 VI-6	III-3			V-8
Бодяк болотный <i>Cirsium palustre</i>		V-10		IV -4							III-5 VI-10 V-15	III-19 IV-11		V-1		
Погремок поздний <i>Rhīnanthus serotinus</i>											V-6					
Клевер ползучий <i>Trifolium repens</i>		I-4 III-12									I-33 II-14 III-18 V-15 VI-7	I-16 II-38 III-26 V-15 VI-12	III-9	I-6 II-4		IV-4
Одуванчик лекарственный <i>Taraxacum officinale</i>						II-2					I-11	I-6	I-4			
Мышиный горошек <i>Vicia cracca</i>											IV-6 V-3 VI-9			III-4		
Донник белый <i>Melilotus albus</i>											IV-2 VI-3	II-15		V-13 VI-6	IV-10	
Лабазник обыкновенный <i>Filipendula vulgaris</i>											III-16 V-6 VI-11	IV-17				
Шиповник майский <i>Rosa majalis</i>											III-12 IV-3	IV-15				
Ромашка пахучая <i>Matricaria discoidea</i>											IV-7		V-4			
Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i>											VI-2					
Донник лекарственный <i>Melilotus officinalis</i>													V-6			
Вероника длиннолистая <i>Veronica longifolia</i>						IV-1										

Таблица 3. Трофические предпочтения шмелей пригорода г. Стрежевого в летний период 2023 года (Жданова П.)

Шмели Растения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ива белая <i>Salix alba</i>							0-2									
Яснотка крапчатая <i>Lamium maculatum</i>	VI-1	VI-1									VI-15					
Клевер гибридный, розовый <i>Trifolium hybridum</i>		I-2 II-1 III-2 IV-1 V-3	VI-2	VI-5	III-13 IV-9			III-1 VI-1	III-10 IV-17 VI-9	VI-12	II-13 III-13 IV-16 V-10 VI-1	VI-3 II-12 III-9 IV-9 V-1 VI-10	III-4 IV-3 V-6 VI-4	III-2 IV-1 V-3 VI-1		
Девясил иволистный <i>Inula salicina</i>												VI-5	II-8			
Подорожник средний <i>Plantago media</i>																
Бодяк болотный <i>Cirsium palustre</i>											VI-2	VI-1			VI-1	
Василисник водосборный <i>Thalictrum aquilegifolium</i>																
Крестовник обыкновенный <i>Senecio vulgaris</i>												VI-3	VI-2			
Яснотка белая <i>Lamium album</i>																
Пахучка лесная, обыкновенная <i>Clinopodium vulgare</i>												VI-2				
Погремок поздний <i>Rhinanthus serotinus</i>											VI-2	VI-1				
Клевер ползучий <i>Trifolium repens</i>		II-1 III-1 IV-2	II-4 III-4 V-3	II-7 III-5 IV-9 V-2					IV-7	II-9 III-8 V-8 VI-13	VI-1	VI-7	VI-4	III-9 IV-5 V-7 VI-7	III-3 IV-2 V-2	

Черемуха уединенная <i>Prunus padus</i>										I-9				
Одуванчик лекарственный <i>Taraxacum officinale</i>	0-2 I-1 II-3										I-9			
Мышиный горошек <i>Vicia cracca</i>								III-26						
Донник белый <i>Melilotus albus</i>									II-11					
Таволга иволистная <i>Spiraea salicifolia</i>									III-6 IV-9					
Сусак зонтичный <i>Butomus umbellatus</i>										III-1				
Чертополох кудрявый <i>Carduus crispus</i>									IV-1					
Кипрей узколистный <i>Chamaenerio n angustifolium</i>						IV-2								
Лабазник обыкновенн ый <i>Filipendula vulgaris</i>						IV-1				IV-5				
Шиповник майский <i>Rosa majalis</i>												V-2		

Условные обозначения:

Видовой состав шмелей (по горизонтали):

- | | |
|---|---|
| 1. Шмель Семенова <i>Bombus semenoviellus</i> ; | 9. Шмель моховой <i>Bombus muscorum</i> ; |
| 2. Шмель четырехцветный <i>Bombus quadricolor</i> ; | 10. Шмель йонеллюс <i>Bombus jonellus</i> ; |
| 3. Шмель сореэнзис <i>Bombus soroensis</i> ; | 11. Шмель полевой <i>Bombus pascuorum</i> ; |
| 4. Шмель Зихеля <i>Bombus sichelii</i> ; | 12. Шмель садовый <i>Bombus hortorum</i> ; |
| 5. Шмель окаймленный <i>Bombus patagiatus</i> ; | 13. Шмель норовой <i>Bombus lucorum</i> ; |
| 6. Шмель городской <i>Bombus hypnorum</i> ; | 14. Шмель луговой <i>Bombus pratorum</i> ; |
| 7. Шмель конский <i>Bombus veteranus</i> ; | 15. Шмель Шренка <i>Bombus schrencki</i> ; |
| 8. Шмель-чесальщик <i>Bombus distinguendus</i> ; | 16. Шмель modestus, или скромный <i>Bombus modestus</i> . |

Сезон проведения работ:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 0 – Май (вторая половина); | IV – Июль (вторая половина); |
| I – Июнь (первая половина); | V – Август (первая половина); |
| II – Июнь (вторая половина); | VI – Август (вторая половина). |
| III – Июль (первая половина); | |

Количество особей данного вида зарегистрированных на растении, пример: V-17 (первая половина августа 17 особей)

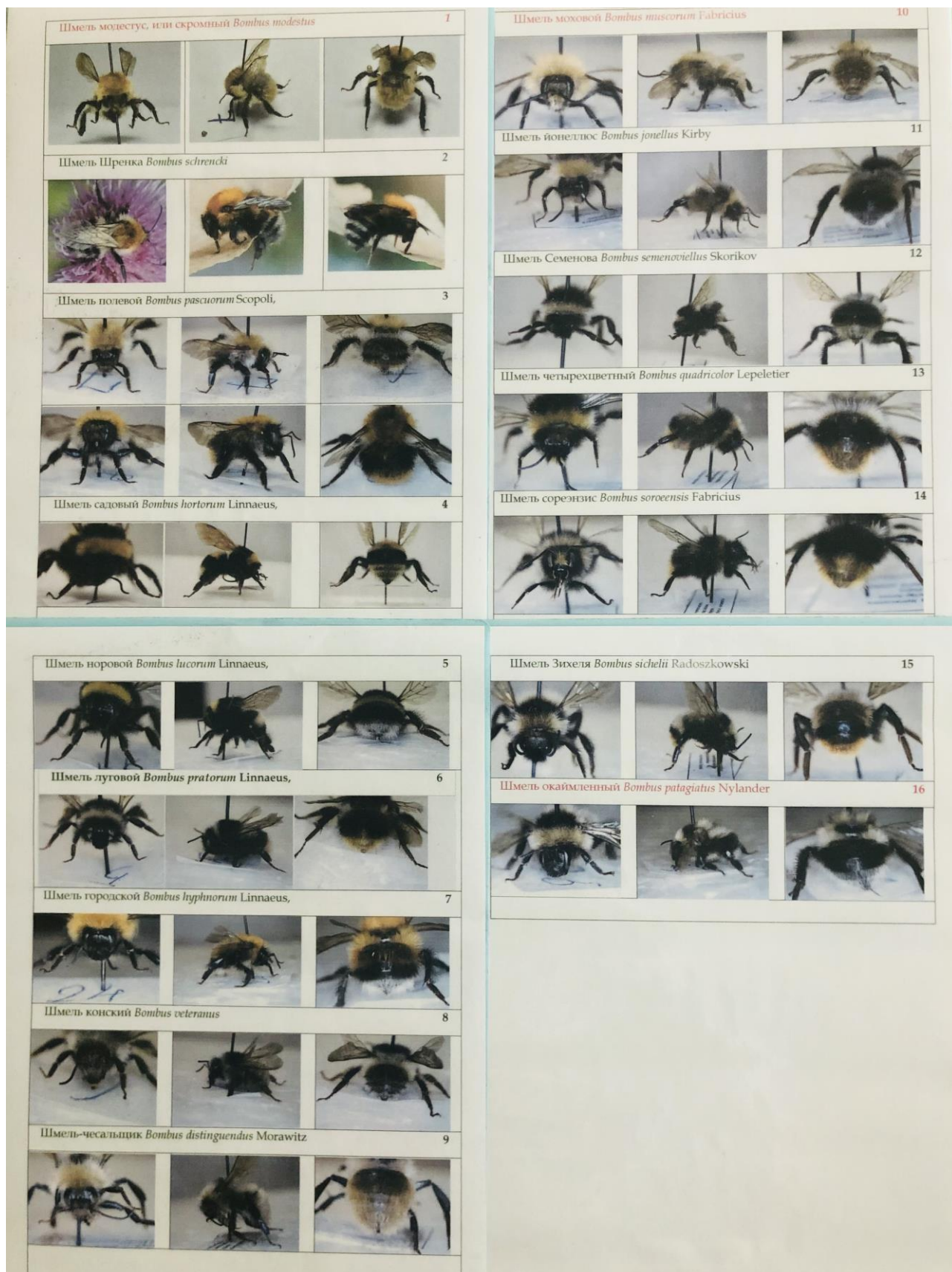


Рисунок 1 – Полевой атлас-определитель шмелей севера Томской области (Маточкина Я.)