

АНАЛИЗ МЕТОДА УЧЕТА ШМЕЛЕЙ НА АВТОМАГИСТРАЛЯХ

Р.А. Туданов, Г.В. Ломаев

ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»;
ГОУ ВПО «Ижевский государственный технический
университет», г. Ижевск

Рецензент О.С. Корнеева

Ключевые слова и фразы: полетная активность; сбитые насекомые; учет численности; шмели.

Аннотация: Рассматривается метод учета численности активно летающих насекомых, основанный на сборе сбитых автотранспортом особей. Его апробация проводилась на шмелях в луговых и лесных сообществах, которые пересекались автомобильными дорогами с интенсивным движением.

Наиболее употребляемые методы учета активно летающих насекомых – безвыборочный отлов и визуальный подсчет на фиксированной площади, как правило, в период наибольшей активности изучаемой группы [11, 14]. Для насекомых рода *Bombus* также применяются подобные схемы учета [2, 7], хотя все они страдают неадекватностью экологическим и поведенческим особенностям изучаемой группы [8]. Точно идентификацию шмелей можно осуществить лишь в лаборатории с использованием оптики [3]. Д.А. Адаховский и Р.А. Туданов предложили метод учета шмелей, основанный на сборе сбитых автотранспортом особей [1].

Цель работы – оценка возможности метода на основе многолетних наблюдений и большого статистического материала

Работа проводилась в 2003–2007 годах в Удмуртской Республике. В качестве площадок для отработки метода выбирались участки автомобильных дорог длиной в 1 км с интенсивным движением, пересекающие однородные растительные сообщества (луговые и лесные).

Начало опытов было приурочено к вылету самок шмелей (май), а завершение, – к окончанию полетов большинства видов (сентябрь).

На выбранных участках, на обочинах дорог собирали сбитых автотранспортом шмелей, затем в лаборатории проводили их подсчет и опре-

Туданов Р.А. – аспирант УдГУ; Ломаев Г.В. – аспирант ИжГТУ, г. Ижевск.

деление. Периодичность обследования участков варьировалась от ежедневных до двухнедельных. Для оценки доли потерь на обочине разбрасывались заранее помеченные мертвые шмели, а места разброса фиксировались в полевом дневнике.

Для каждого отрезка дорог, пересекающего исследуемый биоценоз, определялась интенсивность движения автомобилей по стандартной методике [12].

Если предположить, что сбитые автотранспортом особи отражают реальную картину распределения видов в сообществе, то при варьировании периодичности учета соотношение обнаруживаемых видов должно быть сходным. Как видно из табл. 1, 2 при ежедневном сборе шмелей наблюдается незначительная флуктуация численности как для июня, так и для августа. Получаемые значения отклонений небольшие для массовых и несколько больше для малочисленных видов, что, в общем, характерно для определения случайных величин [13].

Учет за несколько лет показал видовую индивидуальность изменения численности шмелей в сборах в течение сезона. Коэффициент корреляции r видовых трендов изменялся в пределах от 0,47 до 0,87. Он максимален при проведении сравнений видов-доминантов, а также в период с июня до середины августа.

Таблица 1

Количество шмелей, собранных при ежедневных учетах в июне, в луговом сообществе

Вид	Численность шмелей в сборах					
	12.06	13.06	14.06	15.06	16.06	Среднее
<i>B. agrorum</i> F.	7	6	5	5	3	5,2
<i>B. hortorum</i> L.	4	4	4	2	5	3,8
<i>B. lucorum</i> L.	29	18	11	14	22	18,8
<i>B. lapidarius</i> L.	17	12	10	15	12	13,2
<i>B. solstitialis</i> Pz.	4	2	3	4	4	3,4
<i>B. pratorum</i> L.	1	1	0	3	1	1,2
<i>B. sichelii</i> Rad	0	0	1	1	0	0,4
<i>B. semenoviellus</i> Scovikov	2	3	5	2	0	2,4
<i>B. silvarum</i> L.	1	2	1	1	1	1,2
<i>B. muscorum</i> F.	1	1	0	1	0	0,6
<i>B. jonellus</i> Kirby	1	4	1	2	0	1,6
<i>B. derhamellus</i> Kirby.	0	2	4	1	0	1,4
<i>B. distinguendus</i> F. Mor.	8	4	0	2	0	2,4
<i>B. subterraneus</i> Kirby	0	0	1	1	1	0,6
<i>B. subbaicalensis</i> Vogt.	0	0	2	1	7	2
Всего	75	59	48	55	56	58,6

Таблица 2

**Количество шмелей, собранных при ежедневных учетах в августе,
в луговом сообществе**

Вид	Численность шмелей в сборах					
	14.08	15.08	16.08	17.08	18.08	Среднее
<i>B. agrorum</i> F.	12	11	6	12	15	11,2
<i>B. hortorum</i> L.	4	2	2	4	2	2,8
<i>B. lucorum</i> L.	9	17	10	13	22	14,2
<i>B. lapidarius</i> L.	57	54	63	61	64	59,8
<i>B. solstitialis</i> Pz.	0	1	2	3	4	2
<i>B. pratorum</i> L.	1	0	0	0	0	0,2
<i>B. sichelii</i> Rad	2	0	0	1	2	1
<i>B. semenoviellus</i> Scorikov	0	1	0	0	4	1
<i>B. silvarum</i> L.	4	3	3	2	3	3
<i>B. muscorum</i> F.	4	7	2	5	4	4,4
<i>B. jonellus</i> Kirby	0	6	2	4	2	2,8
<i>B. derhamellus</i> Kirby.	2	1	0	1	4	1,6
<i>B. distinguendus</i> F. Mor.	3	3	0	1	0	1,4
<i>B. terrestris</i> Rad		1	2	4	2	1,8
<i>B. serratissima</i> F. Mor.	2	0	0	2	0	0,8
<i>B. subterraneus</i> Kirby	0	2	0	1	1	0,8
<i>B. subbaicalensis</i> Vogt.	1	3	6	1	2	2,6
<i>B. maculidorsis</i> Scorikov	3	0	1	1	0	1
Всего	104	116	131	99	112	112,4

Подсчет разбросанных меченных мертвых шмелей показал отсутствие какого-либо значимого их накопления со временем на обочинах. На каждые 10 разбросанных особей, через сутки редко обнаруживалось больше 2 экземпляров. Об отсутствии накопления шмелей на обочинах за длительный промежуток времени указывают и данные по ежедневным учетам. В день учета после двухнедельного перерыва (колонка 1 в обеих таблицах) количество собранных шмелей не существенно отличается от собранных в последующие дни при ежедневном учете. Накопления сбитых насекомых на автодорогах не происходит, поскольку часть из них сносится потоками воздуха в придорожные канавы, где их обнаружение учетчиком физически невозможно, либо утилизируется муравьями, жуужелицами, мертвоедами. Также находящиеся по обочинам дорог мертвые насекомые уносятся ливневыми потоками. Даже после непродолжительного, но интенсивного дождя обочины почти полностью очищаются от находящихся на них насекомых.

На магистралях, дорожное полотно которых по краям ограничено бордюрным камнем, накопление мертвых насекомых более выражено, поскольку потоки ветра от проезжающих машин прибивают шмелей к бордюрам, где они к тому же малодоступны для трупоедов.

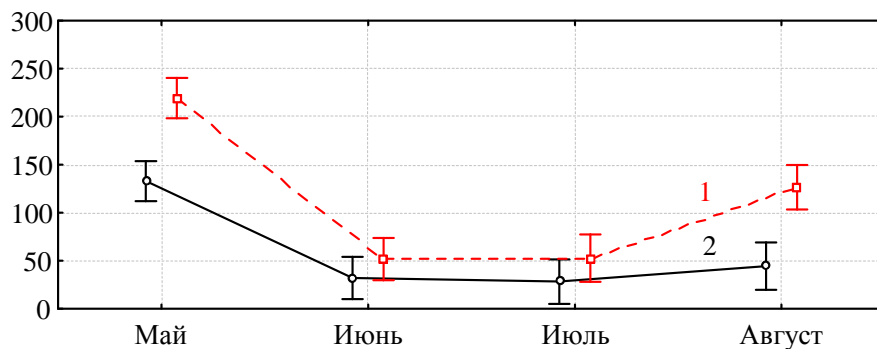


Рис. 1. Изменение численности шмелей в сборах в течение сезона:
1 – луговые участки; 2 – лесные участки

При анализе численности шмелей, собираемых с использованием указанного метода, выяснилось, что в весенний, раннелетний и позднелетний периоды количество собираемых особей разное (рис. 1), и эта величина во многом определяется их полетной активностью и биологическими особенностями рода [4, 5]. Поскольку полетная активность шмелей в течение сезона непостоянна, то при их учете в разные периоды другими методами количество встреч учетчика со шмелями будет неодинаково.

Сравнение данных видового состава шмелей, полученных на основе учета по сбитым особям и безвыборочного отлова, не всегда дают сопоставимые результаты. Объективно они могут быть различны и при проведении исследований схожими методами учета, но разными исследователями. С весны до середины лета безвыборочный учет малоэффективен, поскольку отлавливается меньший видовой состав и количество особей. Со второй половины лета результаты учетов разнятся меньше, но о достоверном сходстве видового состава можно говорить только при сравнении доминантов. Участки учета предложенного метода достаточно протяженны, и охватывают территорию, в составе которой присутствуют энтомофильные растения с разным планом строения цветка, что отражает, на наш взгляд, видовой состав шмелей биоценоза и его соотношение более точно. При этом сама дорога не привлекает к себе шмелей, обеспечивая важное условие нейтральности к частным особенностям поведения разных особей и видов, входящих в изучаемую группу [8]. Протяженный участок учета также дает большую статистическую выборку, субъективизм отбора исследователя в которой исключен. Другими методами сложно достичь таких условий. К тому же благодаря некоторым особенностям фуражирования шмелей, прежде всего выраженному межландшафтному движению, в определенные периоды на обочинах дорог весной и поздним летом отмечаются редкие и занесенные в Красную книгу Удмуртской Республики виды.

Возможности метода позволяют получать данные, характеризующие фенологию шмелиных семей на основании последовательности появления самок после зимней диапаузы, времени основания гнезд, появления рабочих особей первого поколения, самцов и самок нового поколения [10].

Заключение

Метод учета шмелей по сбитым особям на автодорогах является потенциально высокоинформативным, поскольку обеспечивает исследователя большой статистической выборкой не субъективного материала, позволяет получать данные по фенологии, видовому составу шмелей, а в отдельные периоды и по редким видам. Немаловажным является и «гуманность» метода – из природы изымаются лишь убитые и оглушенные в результате столкновения с автотранспортом экземпляры, что позволяет минимизировать воздействие на биоту со стороны исследователя.

Список литературы

1. Адаховский, Д.А. О возможности учета шмелей (Hymenoptera, Apidae) на автомагистралях / Д.А. Адаховский, Р.А. Туданов // Вестн. Удм. ун-та. Сер. Биология. – 2004. – № 10. – С. 235–237.
2. Березин, М.В. Анализ структуры изменения шмелей Московской области / М.В. Березин, В.Б. Бейко, Н.В. Березина // Зоол. журн. – 1996. – Т. 75, № 2. – С. 212–221.
3. Болотов, И.Н. Методические проблемы изучения видового разнообразия шмелей (Hymenoptera, Apidae, Bombus) / И.Н. Болотов, М.В. Подболоцкая // Экология-2003. Тез. докл. междунар. научн. конф. – Архангельск : ИЭПС УрО РАН, 2003. – С. 145–146.
4. Брайен, М. Общественные насекомые: экология и поведение / М. Брайен. – М. : Мир, 1986. – 398 с.
5. Гребенников, В.С. Шмели опылители клевера / В.С. Гребенников. – М. : Россельхозиздат, 1984. – 62 с.
6. Красная книга Удмуртской Республики. Животные. – Ижевск: Удмуртия, 2001. – С. 44–50.
7. Мельцер, Н.А. Шмели как индикаторы антропогенных нагрузок юга Западной Сибири / Н.А. Мельцер, А.В. Соромятин // Экология. – 1998. – № 5. – С. 414–416.
8. Песенко, Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. – М. : Наука, 1982. – 287 с.
9. Реймерс, Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) / Н.Ф. Реймерс. – М. : Россия молодая, 1994. – 367 с.
10. Туданов, Р.А. Фенологические характеристики шмелей / Р.А. Туданов, В.И. Рошчиненко // Пчеловодство. – 2007. – № 10. – С. 58–59.
11. Фасулати, К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати. – М. : Высшая школа, 1971. – 424 с.
12. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М. : Владос, 2001. – 288 с.
13. Ширяев, А.Н. Вероятность, статистика, случайные процессы / А.Н. Ширяев. – М. : Изд-во МГУ, 1973. – 696 с.
14. Шовен, Р. Мир насекомых / Р. Шовен. – М. : Мир, 1970. – 240 с.

Analysis of Bumble Bees Registering Technique on Highways

R.A. Tudanov, G.V. Lomaev

Udmurtsk State University;

Izhevsk State Technical University, Izhevsk

Key words and phrases: flying activity; hit insects; population registering; bumble bees.

Abstract: The technique of registering actively flying insects population is considered; it is based on the number of insects hit by road transport on highways. Its approbation has been made on the bumble bees in meadow and forest communities which are close to highways with heavy traffic.

© Р.А. Туданов, Г.В. Ломаев, 2008