

# Общение человека с насекомыми

А.А.Бенедиктов,

кафедра энтомологии

биологического факультета МГУ

**Х**орошо известно, что многие насекомые общаются с особями своего вида при помощи звуков и вибраций. Это помогает им равномерно распределяться в пространстве, поддерживать целостность популяции, выяснять конкурентные отношения, находить партнера для спаривания, ухаживать самцу за самкой перед копуляцией и многое другое.

Относительно общения между собой представителей разных видов насекомых сведений меньше. Есть данные, что некоторые кузнечики могут контактировать друг с другом при помощи территориальных сигналов. Однако межвидовая коммуникация происходит редко. Этому препятствует видоспецифичность сигналов. Кроме того, что населяющие один биотоп животные могут общаться в разных диапазонах (ультразвук, слышимый звук или низкочастотные вибрации, распространяющиеся в твердом субстрате), внутри одного диапазона виды занимают свои акустические ниши, характеризующиеся уникальным комплексом признаков сигналов, в том числе их определенным ритмическим рисунком. Например, кобылки или кузнечики издают щелчки или их серии с разным периодом повторения, не мешая друг другу.

Общение между представителями разных отрядов насекомых, также как и общение насекомых с видами других классов животных, чаще всего сводится к взаимодействию хищника с жертвой. Так, хищники и паразиты ищут насекомых по их звуковым сигналам или вибрациям, а жертва может реагировать на нападение защитными звуками или сигналами протеста (например, цикада, взятая в руки, испускает пронзительную песню).

А может ли человек участвовать в акустической коммуникации насекомых? Постоянно, сами того не подозревая, мы не только уничтожаем и отравляем места обитания животных — вырубая леса, осушая водоемы, выбрасываем вредные газы и сточные воды, разбрызгиваем ядохимикаты, — но и вносим помехи в диапазоны их общения в виде вибраций почвы, шумов, звуковых и ультразвуковых волн. Последствия такого акустического давления на насекомых предугадать невозможно, хотя известны примеры негативных последствий, например, для рыб. Часто для привлечения аквариумных рыбок при кормлении стучат по стеклу пальцами. У скалярий (*Pterophyllum scalare*) этот звук во время брачного периода нарушает процесс ухаживания самца за самкой, поскольку самец издает похожие глухие щелчки. Не исключено, что подобные случайные или намеренные имитации сигналов могут нарушить важные процессы также и у насекомых.

Так как акустическое влияние человека на насекомых мало изучено, интересны все проявления ответных реакций этих животных на раздражения звуком и вибрациями. Известна способность насекомых (как, впрочем, и любых других издающих звуки животных) отвечать на собственные сигналы, воспроизведенные на магнитофоне. Самцы с примитивными сигналами, например высокочастотными одиночными щелчками, отвечают на имитацию этих щелчков, если экспериментатор издает их при помощи ногтей, а самки начинают поиск самца, думая, что это — его призыв. Такое явление называется положительным фонотаксисом, и на нем построено

действие акустических ловушек. Известен и отрицательный фонотаксис — бегство животных как реакция на звуки определенной частоты, что иногда используется для отпугивания насекомых. Но особенно интересно то, что некоторые, не издающие звуков насекомые, реагируют на человеческий голос, и с ними можно буквально разговаривать! Об этом свидетельствует личный опыт автора.

## История одного открытия

Я склонился над виброустановкой и издал короткий звук низкой частоты, напоминающий стон, слегка понизив его в конце. В ответ раздалось низкочастотное рычание. Я повторил звук. Из динамика, как эхо, раздался такой же стон. Вот так уже на протяжении восьми лет я общаюсь с тетригидами (*Tetrigidae*) — насекомыми из отряда прямокрылых (*Orthoptera*), коммуникацию которых мне посчастливилось открыть. За это время при помощи вибростенда, преобразующего вибрации насекомых в слышимый звук, а мой голос в вибрации, мне удалось наладить контакт с четырью из девяти изученных видов. А в мировой фауне прыгунчиков, как их называют по-русски, более тысячи видов, и обитают они главным образом в тропиках. Удастся ли поговорить со всеми?

Я никогда не верил в то, что есть «глухонемые» насекомые. Если мы кого-то из них не слышим, это вовсе не значит, что они не общаются между собой. Изучая звуки поющих саранчовых (*Acrididae*), я всегда удивлялся тому, что некоторые их ближайшие родичи абсолютно молчаливы. Причем у одних есть хорошо развитые слуховые органы (зачем они им, хотелось бы знать?), а у других нет никаких видимых приспособлений для издавания и восприятия звуков. К ним относятся, например, мелкие тетрикссы (*Tetrix*) (рис. 1) — родственники саранчовых, обитающие на открытых и хорошо освещенных глинистых, торфянистых или заиленных участках почвы, с переувлажненной растительностью, влажными гнилушками и мхом — основной их пищей. Встречаются они и на наших огородах.

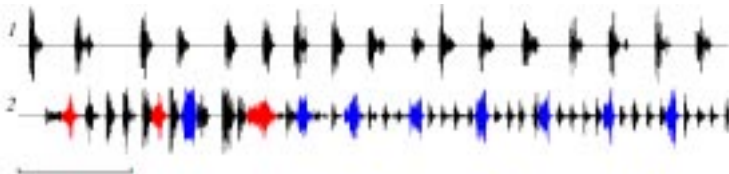
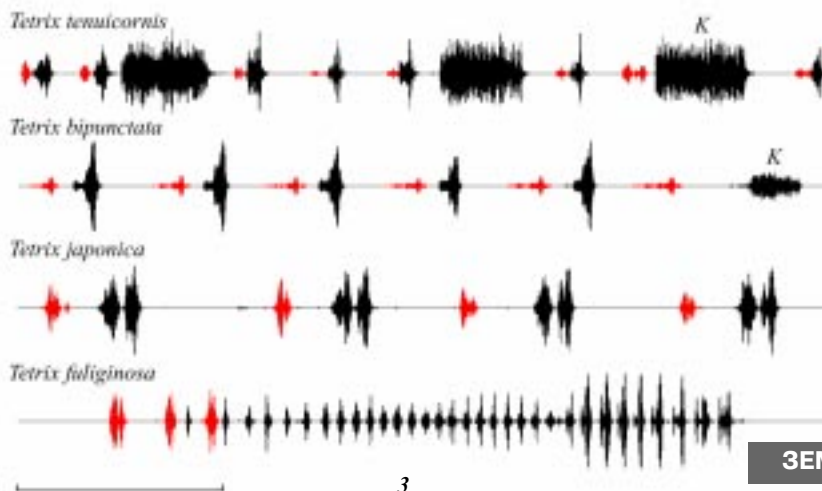
Фото автора

1  
*Шиловидный прыгунчик (Tetrix subulata) — обитатель наиболее влажных биотопов. Самка, длина тела 13,5 мм*



2

Осциллограммы звуков-стимулов и ответов на них вибрациями самцов четырех видов тетригид. Звуки (одиночные посылки) издавали голосом. Красный цвет — голосовая посылка «стон», черный — ответы насекомого по типу «стон» или «рычание» (конкурентная серия — К). Отметка времени 5 с. Температура 29–31°С



3

Осциллограммы сигналов ухаживания самца *Tetrix japonica* за оплодотворенной самкой до (1) и после (2) раздражения голосовой имитацией (одиночными посылками). Красный цвет — голосовая посылка «стон», синий — ответ тетрикса посылкой «стон», черный — посылки «дрожь» с раскрытием-складыванием крыльев (1 — весь сигнал, 2 — начало сигнала) и без участия крыльев (2 — серии между посылками синего цвета). Отметка времени 5 с. Температура 29–31°С

Тетригиды известны с 1758 года, когда их впервые описал Карл Линней, но на протяжении почти четверти тысячелетия все склонялись к единому мнению, что эти насекомые не поют и ничего не слышат. И вот летом 1997 года, принеся прыгунчиков домой, я увидел, что сидящие рядом на сухом листе самцы шиловидного тетрикса (*Tetrix subulata*) по очереди вибрируют всем телом. Мне пришла в голову мысль — исследовать их с помощью вибродатчика. Когда тетриксы оказались на вибростенде, я услышал то, о чем никто до меня не догадывался. Преобразованные в слышимый звук, вибросигналы напоминали то рычание, то уханье. Скажу честно, я не был к этому готов и вначале посчитал, что звуки доносятся из открытого окна. И только приблизившись вплотную к динамику, понял, что это скулит и рычит тетрикс.

У второго вида, который был в то время в моем распоряжении, — тонкоусого прыгунчика (*Tetrix tenuicornis*), тоже удалось зарегистрировать сигналы, причем совсем не такие, как у первого. Если шиловидный тетрикс ухал и рычал в довольно быстром темпе, то тонкоусый прыгунчик издавал одиночные, продолжительные стоны. Прислушав эти сигналы и дождавшись, когда самец замолчит, я машинально повторил голосом его одиночный стон. И каково же было мое изумление, когда тетрикс ответил мне таким же стоном. Я еще раз издал сигнал, и тетрикс вновь ответил. После пятого или шестого стола терпение насекомого, видимо, истощилось, и самец, вероятно признав во мне соперника, издал рычание — специфический конкурентный сигнал, говорящий чужому самцу, что территория уже занята.

Звуковая волна заставила колебаться площадку вибростенда, на котором находился прыгунчик, и тот меня услышал подколенными органами — специализированными датчиками насекомых, регистрирующими вибрации.

В дальнейшем такой акустико-вибрационный разговор довольно часто выручал меня, когда с первого раза не удавалось зарегистрировать сигнал у неизученных еще видов тетригид. Интересный случай произошел с двупятнистым тетриксом (*Tetrix bipunctata*), сигналы которого не были мне известны. Самец упорно молчал уже не первый день. Устав ждать, я начал периодически издавать перед вибростендом одиночные посылки-стоны различной длительности и частотной модуляции. Спустя несколько минут раздался громкий и четкий ответ сходным стоном. Это было настолько неожиданно, что я вздрогнул.

Мне удалось наладить голосовой контакт и с другими видами (рис. 2), в том числе с темным и японским тетриксами (*Tetrix fuliginosa* и *T. japonica*), причем последний оказался весьма общительным.

Дело в том, что, по моим наблюдениям, одиночные стоны способны издавать не только самцы, но и неоплодотворенные самки тетриксов. Видимо, общение нужно им для того, чтобы показать готовность к спариванию. Оплодотворенная самка обычно молчит, хотя самец в это время может за ней ухаживать. В одном из опытов самец японского тетрикса дважды пытался ухаживать за оплодотворенной самкой. Он издавал возле нее сигнал из коротких посылок, воспринимаемых на слух как дрожь, и при этом раскрывал и складывал крылья (рис. 3, осциллограмма 1). Так как оба раза самка не

отвечала, а только молча отбивалась задними ногами, самец потерял к ней всякий интерес. Тогда я решил простимулировать самца имитацией одиночных стонов. После этого самец резко изменил свой сигнал (рис. 3, осциллограмма 2) на серии из трех-четырех коротких посылок (дрожь), но без участия крыльев, чередующихся с более длительными посылками (стон). Самец еще долго проявлял интерес к самке, хотя та вполне определенно его игнорировала.

К сожалению, найти общий язык с другими тетриксами (шиловидным, сходным (*Tetrix simulans*) и сжатым (*Depressotetrax depressus*), а также с прыгунчиками Боливара и тартара (*Tetrix bolivari*, *T. tartara*) не удалось. Таким образом, языки отдельных видов пока остаются неразгаданными.

**Автор выражает благодарность А.А. Полилову (МГУ) за предоставленных живых особей *Tetrix japonica* из Южного Приморья.**

Работа поддержана грантами РФФИ № 04-04-48189 и «Университеты России». Материал по виброкоммуникации тетригид размещен в Интернете на сайте Entomology Info (<http://entomology.narod.ru/tetrix/>).

**Что еще можно прочитать о коммуникации прыгунчиков**

Бенедиктов А.А. Зоологический журнал, 1998, т.77, № 9, с.1021.  
Бенедиктов А.А. Труды VII Убсунурского международного симпозиума. Кызыл, 20–24 сентября 2001 г. М.: Слово, 2002, с.97.  
Бенедиктов А.А. Труды Русского энтомологического общества, 2005, т.76, с.131.