

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ГЕОГРАФИЯ И ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ

№ 2

(Отдельный оттиск)

НОВОСИБИРСК
«НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1989

ЗОНАЛЬНО-ЛАНДШАФТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗООМАССЫ ПРЯМОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ В СРЕДИННОМ РЕГИОНЕ СССР

Выяснение географических (в том числе зонально-ландшафтных) закономерностей распределения зоомассы фитофагов представляется весьма актуальным с точки зрения оценки их биогеоценотической роли [1] и обоснования пространственно-временного прогноза их деятельности. В полной мере это относится и к прямокрылым насекомым — важным первичным консументам травянистых ландшафтов. В задачу настоящей статьи входит выявление закономерностей распространения зоомасс этих насекомых по зонам и ландшафтам Срединного региона СССР.

Данные о массе прямокрылых в некоторых пространственно ограниченных и удаленных друг от друга регионах мира, в том числе в Палеарктике, рассматривались в нескольких работах [2—6]. В этих исследованиях сделана попытка оценить роль прямокрылых как потребителей фито-массы. Вместе с тем очевидно, что в интересующем нас аспекте такие работы представляют интерес только в плане сопоставления друг с другом и с дополнительными материалами. Кроме того, ясно, что для решения поставленной задачи требуется анализ конкретного зонально-ландшафтного ряда. По существу, единственная попытка такого рода сделана И. В. Стебаевым [7], который на примере основных зональных выделов юга Западной и Средней Сибири проследил изменение массы ряда групп насекомых, в том числе прямокрылых.

Наши исследования проводились в 1976—1987 гг. в Срединном регионе СССР, включающем территорию СССР от Урала и Каспия на западе до Енисея на востоке. Здесь наиболее полно выражен ряд зон от субтропических пустынь до тундр, а многочисленные крупные речные долины и озерные котловины создают необходимую ландшафтную дифференциацию. В работе использованы и некоторые материалы, собранные экспедициями кафедры общей биологии Новосибирского университета в 1972—1975 гг.¹

Биомасса прямокрылых определялась нами по косвенным показателям [4]. В основных ландшафтных выделах на экологических профилях от водораздела до поймы проводились количественные учеты обилия этих насекомых в течение определенного промежутка времени с последующим пересчетом на 1 ч. Одновременно определялась суммарная плотность прямокрылых на трансектах (как правило, 1×25 м) [8, 9]. Такое сочетание учетов позволяет установить соотношение разных видов в исследуемом местообитании и определить соответствующую каждому виду (и его половозрастным группам) плотность.

В лаборатории определялась воздушно-сухая масса всех основных видов прямокрылых региона. На торсионных весах взвешивались по 25 самок и самцов (реже серии были меньшими). Всего определены весовые характеристики 99 видов. Для остальных прямокрылых зоомасса оценивалась по размерам и по таксономически близким представителям из взвешенных. Для нескольких видов определялся также вес личинок младших, средних и старших возрастов. Полученные средние величины использовались для оценки зоомассы на единице площади. Для сопоставления итоговые величины приводятся в килограммах на 1 га.

Необходимо подчеркнуть, что данные по плотности, как правило, собирались в период максимального обилия прямокрылых (обычно это конец июля — начало августа), когда большинство видов представлено

¹ Автор приносит искреннюю благодарность И. В. Стебаеву, под руководством и при постоянном содействии которого начаты эти исследования, Г. И. Сергеевой, оказавшей существенную помощь в сборе материалов, и И. Н. Каракуловой, активно участвовавшей в определении весовых характеристик видов.

взрослыми особями. Для каждого сравниваемого зонально-ландшафтного выдела рассчитывалась средняя величина зоомассы по данным, полученным в разных географических точках и в разные годы. Благодаря этому сглаживались локальные и временные колебания зоомассы, не существенные для решаемой задачи. Аналогичный подход традиционен для геоботаники [10]. Следует отметить только, что для каждого исследованного типа ландшафтов максимальные и минимальные значения этого показателя различаются в несколько раз, реже — на порядок.

Для оценки доли изымаемой прямокрылыми наземной фитомассы использованы данные И. А. Рубцова [11], показавшего, что сибирские саранчовые (господствующая группа прямокрылых) потребляют в течение своей жизни фитомассу, примерно в 20 раз превышающую их имагинальный вес. Примечательно, что сходные, хотя и несколько большие, величины получены как для североамериканских [12], так и для южноафриканских саранчовых [4]. Осредненные данные по продуктивности наземной части травянистых растений и кустарников взяты из опубликованных работ [10, 13, 14].

В зоне тундр специальных исследований нами не проводилось, что связано с крайне малым участием прямокрылых (в целом теплолюбивой группы) в жизни местных биогеоценозов. По данным Ю. И. Чернова [15], эти насекомые более или менее заметными становятся лишь в лесотундре. Число известных здесь видов крайне невелико — 4—5 [16], а сборы, выполненные В. С. Жуковым у границы южных тундр и лесотундры и любезно переданные в наше распоряжение, показывают, что преобладает среди них *Melanoplus frigidus*.

В лесной зоне роль прямокрылых в травянистых местообитаниях можно оценить уже как весьма значительную (рис. 1). Целесообразно рассмотреть отдельно таежные подзоны, где благоприятных для этих насекомых местообитаний немного, и подтайгу, широко освоенную человеком, с большой площадью лугов.

В тайге самая значительная зоомасса зарегистрирована на верхних пойменных террасах, которые в условиях этих подзон, судя по всему, наиболее благоприятны для прямокрылых. Здесь обычно находятся богатейшие луга, а кроме того, не так влажно, как в поймах и на недrenированных водоразделах. Наименьшая зоомасса отмечена на поймах, где не только излишне сыро и развита болотно-луговая растительность, но из-за застаивания воздуха и холодно. Если учесть характер распределения травянистых местообитаний в тайге, то в пересчете на так называемый объединенный километр вес прямокрылых составит всего 2,7 кг.

Существенно, что вероятная доля изымаемой прямокрылыми фитомассы весьма мала (рис. 2). К немногим доминантам в этих подзонах

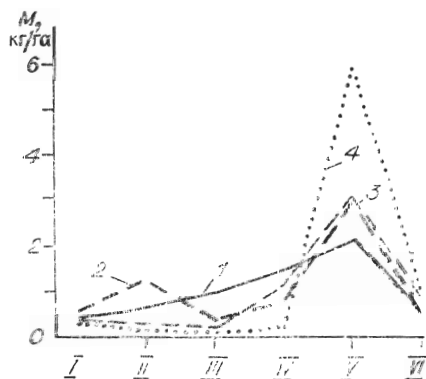


Рис. 1. Зонально-ландшафтное распределение зоомассы (M) прямокрылых. I — водоразделы; 2 — верхние террасы; 3 — нижние террасы; 4 — поймы. I — тайга, II — подтайга, III — лесостепь, IV — степь, V — полупустыня, VI — пустыня.

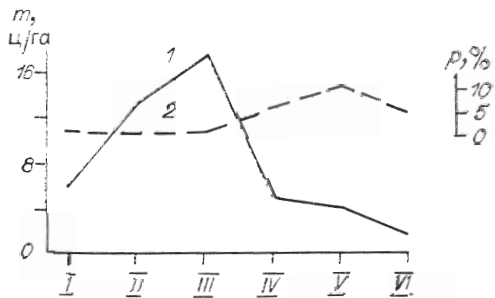


Рис. 2. Зонально-ландшафтное распределение фитомассы (m), пригодной для поедания (1), и роль прямокрылых в ее потреблении (2).

I—VI — ландшафтно-зональные подразделения (см. рис. 1). P — доля фитомассы, поедаемая прямокрылыми.

принадлежат саранчовые рода *Chorthippus*: *Ch. biguttulus*, *Ch. apricarius* и *Ch. albomarginatus*.

В подтайге на фоне почти неизменных соотношений между массами прямокрылых в основных типах ландшафтов вместе с увеличением площади и ксерофитизацией благоприятных для группы местообитаний нарастает и вес прямокрылых, и доля фитомассы, употребляемой ими в пищу. В целом эта тенденция наиболее резко выражена в значительном увеличении зоомассы на объединенном километре — до 8 кг. Число доминантов в подтайге существенно расширяется. К перечисленным видам присоединяются *Ch. parallelus*, *Ch. dorsatus* и *Omocestus haemorrhoidalis*.

В лесостепной зоне наблюдаются существенные отличия: так, наибольшая масса прямокрылых выявлена на мезоксерофитных лугах водоразделов, наименьшая — по-прежнему в пойме, для террас характерны промежуточные ее величины. Нарастание площади травянистых ландшафтов выражается в дальнейшем увеличении зоомассы на объединенном километре (до 47 кг).

Наряду с видами, доминирующими в подтайге, многочисленными становятся сравнительно сухолюбивые — *Stenobothrus nigromaculatus* и *Epracromius pulverulentus*.

В степной зоне по сравнению с лесостепями происходит нарастание зоомассы прямокрылых (см. рис. 1). Возрастает и доля потенциально потребляемой фитомассы (см. рис. 2). В пересчете на объединенный километр вес прямокрылых достигает 134 кг. Все это свидетельствует об улучшении жизненных условий этих насекомых, очевидно, в первую очередь связанном с лучшей теплообеспеченностью. Следует отметить сходные величины зоомассы прямокрылых степной зоны и южно-африканских саванн [4]. Круг доминантов еще больше расширяется. В него входят такие лугово-степные и степные виды, как *Chorthippus dichrous*, *Omocestus petraeus*, *Stauroderus scalaris*, *Stenobothrus eurasius* и *Myrmeleotettix pallidus*, на юге зоны на каменистых участках весьма обычным становится гелиофил *Sphingonotus coerulipes*.

Судя по нашим данным, весьма существенны различия между степными подзонами. Так, на плакорах северной подзоны («колочная степь») средняя зоомасса составляет 0,83 кг/га, в типичных (дерновинно-злаковых) степях — 1,57 кг/га, а в южных сухих степях с поlyingно-дерновинно-злаковым растительным покровом — 4,25 кг/га. В условиях верхних террас этот показатель постоянно падает с севера на юг — от 1,07 до 0,44 кг/га, а на нижних террасах и поймах он, наоборот, возрастает — соответственно 0,33—2,54 и 0,13—0,46 кг/га. В целом это совпадает с тенденцией увеличения зоомассы от лесной зоны к полупустынной.

В полупустынях отмеченная тенденция выражена наиболее ярко. Масса прямокрылых по всему профилю здесь максимальна (см. рис. 1), а в пересчете на объединенный километр она достигает 246 кг. Особенно существенно, что на фоне сокращения запасов пригодной для потребления фитомассы резко возрастает ее доля, изымаемая этими насекомыми (см. рис. 2). Судя по всему, это отражает благоприятное сочетание, с одной стороны, хорошей теплообеспеченности, а с другой — достаточного увлажнения. При этом последний фактор явно становится довлеющим, о чем, в частности, свидетельствует приуроченность максимума зоомассы к поймам; средние ее величины отмечены на террасах, а минимальные — на водоразделах.

В связи со значительной неоднородностью почвенно-растительного покрова существенно возрастает разнообразие доминирующих прямокрылых: помимо большинства названных, в их число входят *Stenobothrus fischeri*, *Notostaurus albicornis*, *Eremippus simplex*, *Doctostaurus kraussi* и *Calliptamus barbarus*.

В пустынях такое распределение количества прямокрылых в целом сохраняется, но всюду величина зоомассы падает [3, 17, 18], что, по-видимому, отражает недостаточную влагообеспеченность местообитаний. Вес

9. Правдин Ф. Н., Гусева В. С., Крицкая И. Г., Черняховский М. Е. Некоторые принципы и приемы исследования смешанных популяций нестадных саранчовых в разных ландшафтных условиях // Фауна и экология животных. — М., 1972.
 10. Базилевич Н. И., Гребенчиков О. С., Тишков А. А. Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. — М.: Наука, 1986.
 11. Рубцов И. А. О количестве пищи, поедаемой саранчовыми // Защита растений. — 1932. — № 2.
 12. Hewitt G. B. Reduction of western wheatgrass by the feeding of two rangeland grasshoppers, *Aulocara ellioti* and *Melanoplus infantilis* // J. Econ. Entomol. — 1978. — V. 71, N 3.
 13. Природа Среднего региона СССР. — М.: Изд-во МГУ, 1980.
 14. Природные сенокосы и пастбища. — М.; Л.: Сельхозгиз, 1963.
 15. Чернов Ю. И. Структура животного населения Субарктики. — М.: Наука, 1978.
 16. Сергеев М. Г. Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1986.
 17. Второв П. П., Второва В. Н. Эталоны природы. — М.: Мысль, 1983.
 18. Бей-Биенко Г. Я. О некоторых сообществах прямокрылых насекомых (Orthoptera) в среднеазиатских пустынях северного типа // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. — 1949. — Т. 8, № 4.
 19. Абатуров Б. Д. Важнейшие особенности взаимодействия животных-фитофагов и растительности в наземных экосистемах // Растительные животные в биогеоценозах суши/Материалы Всес. совещ. (Валдай, 3—6 июня 1984). — М., 1984.
 20. Prihar D. R. Abundance and damage of grasshoppers (Acridoidea) in grazingland vegetation in the Indian desert // Z. angew. Entomol. — 1983. — V. 96, N 1.
-