

ИЗВЕСТИЯ
СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ
АКАДЕМИИ НАУК
СССР

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

вып. 3

(Отдельный оттиск)

НОВОСИБИРСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1990

М. Г. СЕРГЕЕВ

СЕКТОРНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРЯМОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ ЛЕСОСТЕПНОЙ, СТЕПНОЙ И ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОН

Исследование пространственного распределения животного населения традиционно ограничивается в основном зонально-ландшафтным аспектом. При этом по отношению к животным-фитофагам обычно неявно предполагается корреляция характера их населения с типом растительного покрова. Однако имеющиеся данные (например, по зональному распределению зоомассы прямокрылых [4, 2]) позволяют утверждать, что это предположение не вполне справедливо по крайней мере по отношению к определенным группам фитофагов. Поэтому представляется весьма актуальным установление закономерностей распределения животного населения не только в связи с зональной дифференциацией поверхности суши, но и в плане ее азональной (секторной и тектонической) дифференциации. Задача настоящего сообщения — выявление секторного аспекта изменения населения одной из важнейших групп фитофагов — прямокрылых насекомых — в лесостепной, степной и полупустынной зонах.

Выбор этих зональных выделов обусловлен тем, что, во-первых, именно здесь саранчовые и другие прямокрылые играют одну из ведущих ролей в биотическом круговороте [1], а во-вторых, эти зоны простираются с запада на восток почти через всю территорию СССР, и поэтому секторная дифференциация может быть выявлена наиболее полно.

Исследования проводили в 1976—1988 гг. на территории от Предкавказья до Приамурья. В качестве интегральной эколого-географической

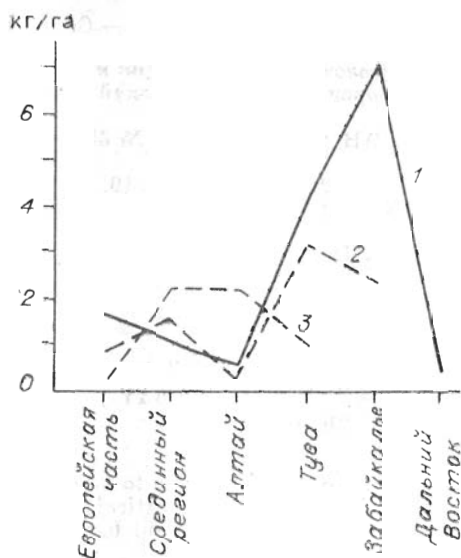


Рис. 1. Распределение зоомассы прямокрылых в зональных ландшафтах лесостепной (1), степной (2) и полупустынной (3) зон.

Fig. 1. Distribution of Orthoptera zoomass in zonal landscapes of forest-steppe (1), steppe (2), and semi-desert (3) zones.

ны мной в предыдущей публикации [2]. Кроме того, для европейской части СССР использованы работы Г. Я. Бей-Биенко [3] и В. С. Гусевой с соавт. [4]. В соответствии с поставленной задачей в статье рассматриваются только данные по равнинным ландшафтам, в том числе и подгорно-равнинным.

В европейской части СССР в отличие от Среднего региона страны [2] обращает на себя внимание очевидная корреляция между запасом зеленой фитомассы и воздушно-сухой массой прямокрылых (рис. 1). В результате доля потенциально потребляемой этими насекомыми фитомассы изменяется незначительно, уменьшаясь с севера на юг, от лесостепи к полупустыне (рис. 2). В травянистых ландшафтах лесостепной зоны в многовидовых сообществах прямокрылых преобладают кузнечики и саранчовые, широко распространенные в Палеарктике — *Bicolorana bicolor*, *Euthystira brachyptera*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Chorthippus biguttulus*, *Ch. apricarius*, *Ch. dorsatus*, *Ch. parallelus* [3, 4]. В качестве характерных представителей, не заходящих далее на восток, можно упомянуть *Stenobothrus stigmaticus*. В степной зоне одним из доминантов является ограниченный преимущественно юго-западом Палеарктики *Chorthippus macrocephalus*, а кроме него обычно широко распространенные *Tetrix tenuicornis*, *O. haemorrhoidalis* и *Chorthippus brunneus*. В полупустынных сообществах преобладают виды, ареалы которых либо охватывают Древнее Средиземноморье, либо ограничены Западной Азией. Таковы *Doclostaurus tartarus*, *Eremippus miramae*, *Mioscirtus wagneri* и *Sphingonotus coeruleipes*. Более широко распространены по югу Палеарктики *Calliptamus barbarus*, *Omocestus petraeus* и *Oedaleus decorus*. В качестве характерного вида, отличающегося предкавказские полупустыни от казахстанских, можно привести сверчка *Arachnocephalus vestitus*.

В Среднем регионе СССР зоомасса прямокрылых в зональных ландшафтах нарастает с севера на юг [2], т. е. ситуация прямо противоположна только что описанной. В итоге наблюдается резкое возрастание роли этих насекомых как фитофагов в степной и особенно полупустынной зонах (см. рис. 1, 2). В лесостепях в качестве доминантов, наряду с характерным для европейских лесостепей комплексом видов рода *Stor-*

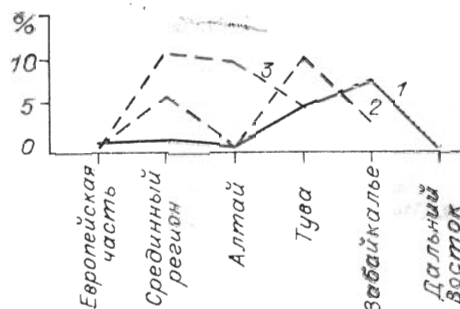


Рис. 2. Доля фитомассы, потенциально потребляемой прямокрылыми, в зональных ландшафтах лесостепной (1), степной (2) и полупустынной (3) зон.

Fig. 2. The fraction of phytomass which Orthoptera can consume in zonal landscapes of forest-steppe (1), steppe (2), and semi-desert (3) zones.

характеристики населения выбрана зоомасса, позволяющая оценить вклад прямокрылых в функционирование экосистем, а также такие показатели структуры населения, как состав доминантов и так называемых характерных видов. Объем материалов и методика их сбора и анализа описаны

thippus, выступают как ксерофильный *Stenobothrus nigromaculatus*, так и тяготеющий к засоленным участкам *Epacromius pulverulentus*. В степной зоне отличия в составе доминантов более существенны. К наиболее обычным принадлежат такие саранчовые, как *Omocestus petraeus*, *Myrmeleotettix pallidus*, *Stenobothrus eurasius*, *Stauroderus scalaris* и *Chorthippus dichrous* и другие, хотя и встречающиеся в европейских степях, но, судя по литературным и нашим данным, обычно не играющие там важной роли. Аналогичная картина наблюдается в полупустынях. Здесь в сообществах преобладают *Doclostaurus kraussi*, *Notostaurus albicornis*, *Eremippus simplex*, *Stenobothrus fischeri* и лишь *Calliptamus barbarus* и *Oe. decorus* придают сходство казахстанским и предкавказским полупустыням.

Любопытная ситуация выявлена нами на Алтае. Его большая, открытая для переноса влажных воздушных масс с северо-запада и запада северо-западная часть по характеру населения прямокрылых в значительной степени близка к европейским лесостепям и степям. Кроме сравнительно невысоких значений зоомассы, это хорошо выражено и в составе доминантов. В лесостепях к таковым принадлежит *Ch. apricarius* и *Eu. brachyptera*, а в степях кроме первого *B. bicolor*, *O. haemorrhoidalis*, *S. eurasius*, *Aeropus sibiricus*, *Ch. parallelus*. Вместе с тем обычны и восточно-палеарктические виды (*Gampsocleis sedakovi*, *Chorthippus hammarstroemi*, *Ch. intermedius*, *Ch. fallax* и др.), а также эндемичный для Алтая кузнечик *Isophya altaica* — представитель рода, достигающего максимального разнообразия на юге Европы. Однако юго-восточная часть Алтая, где обширные подгорные равнины Курайской и Чуйской котловины заняты полупустынями и сухими степями, имеет по населению прямокрылых явно центрально-азиатский облик. Зоомасса этих насекомых, так же как и уровень потенциально потребляемой фитомассы, в этих условиях весьма велики. В результате население прямокрылых напоминает зональные аналоги в Среднем регионе страны, но по доминантам резко отличается. К последним принадлежат типичные для Центральной Азии саранчовые *Myrmeleotettix palpalis* и *Bryodema gebleri*, а также широко распространенные *Ae. sibiricus* и *Aeropedellus variegatus*.

В наиболее континентальных районах юга Средней и Восточной Сибири, где количество осадков минимально, благодаря приуроченности их максимума и соответствующей интенсивной вегетации растений к середине лета формируется обстановка, способствующая развитию прямокрылых. Их зоомасса в зональных ландшафтах достигает наибольших значений в степной и особенно в лесостепной зонах (см. рис. 1). В сочетании с уменьшением продуктивности зеленой фитомассы весьма велика и напряженность трофических отношений. Можно констатировать, что максимальная потенциальная нагрузка на растительный покров со стороны прямокрылых в наиболее континентальных условиях смещается на север. В этом секторе в лесостепной зоне доминируют как транспалеарктические *O. haemorrhoidalis*, *Ch. montanus*, *Ch. dichrous*, *Ch. albomarginatus*, *Bryodema tuberculatum*, так и восточно-палеарктические *Ch. fallax*, *Ch. hammarstroemi*, а кроме них — центрально-азиатский *M. palpalis*. В степях господствует тот же *M. palpalis*, а также более широко распространенные *Ch. biguttulus*, *Ch. dubius*, *Ch. hammarstroemi*. В полупустынях же преобладают преимущественно центрально-азиатские *Angaracris barabensis*, *Bryodema orientale*, *B. gebleri* и *Ch. dubius*. В целом же для населения степной и полупустынной зон характерны саранчовые трибы *Bryodemiini* и кузнечики подсемейства *Deracanthinae*.

Остепненные ландшафты Дальнего Востока СССР по населению прямокрылых контрастируют с примыкающими к ним с запада лесостепями и степями Забайкалья. Уровень зоомассы этих насекомых здесь низок и сопоставим лишь с таковым в Северном Алтае, что можно объяснить значительной близостью природных условий, в частности распределением осадков и тепла. Соответственно на фоне значительного прироста фитомассы роль саранчовых и других прямокрылых мала. В этих ландшафтах в основном доминируют формы, связанные с сырými лугами и огушками:

Chorthippus aethalinus, *Ch. montanus*, *Euchorthippus unicolor*, *Mecostethus alliaceus*, *E. pulverulentus*. Наблюдаемая ситуация, на мой взгляд, свидетельствует в пользу представлений В. Б. Сочавы [5] о вторичности остепненных ландшафтов юга Дальнего Востока, что подтверждается и данными по населению дневных бабочек [6].

В заключение следует подчеркнуть, что, судя по имеющимся, хотя и неполным, данным, на всем протяжении лесостепной и степной зон сохраняются продемонстрированные ранее отношения [2]: зоомасса прямокрылых закономерно падает от плакоров к поймам. Для полупустынь Среднего региона была показана прямо противоположная тенденция [2], на ее фоне по мере смещения в область наибольшей континентальности климата максимум зоомассы перемещается с пойм на верхние террасы. Примечательно и резкое отличие остепненных ландшафтов Дальнего Востока: здесь зоомасса прямокрылых нарастает от плакоров к поймам.

Характеризуя ситуацию в целом, необходимо отметить в первую очередь то, что распределение зоомассы прямокрылых в лесостепной, степной и полупустынной зонах отражает их секторную дифференциацию и показывает, что максимальное значение эта группа фитофагов имеет в наиболее континентальных районах азиатской части СССР. Их возможная роль в этих условиях наиболее велика и становится особенно заметной в связи с уменьшением продукции зеленой фитомассы.

Наиболее вероятной причиной столь существенного изменения зоомассы прямокрылых при переходе от зоны к зоне [2] и от сектора к сектору, на мой взгляд, является изменение соотношения различных групп консументов первого порядка и редуцентов в круговороте вещества и энергии. Так, хорошо известна тенденция увеличения по мере нарастания аридизации роли беспозвоночных-обитателей травостоя и соответствующего уменьшения значения млекопитающих-фитофагов и почвенных беспозвоночных [7, 8]. Причем важно, что в этом же направлении нарастает и участие прямокрылых в процессе минерализации фитомассы [4]. Очевидно, указанные тенденции должны сохраняться и по мере нарастания континентальности. Однако, судя по всему, ресурсная емкость среды имеет свои пределы, в результате в центрально-азиатских степных и полупустынных ландшафтах роль прямокрылых по сравнению со Средним регионом СССР меньше.

Весьма существенны и секторные различия по характеру доминирующих видов. Если в европейской части степей и лесостепей преобладают широко распространенные в Палеарктике виды, то во внутренних их частях возрастает значимость центрально-азиатских и восточно-палеарктических форм. В зоне полупустынь в Предкавказье обычны виды, ограниченные Древним Средиземноморьем, в Среднем же регионе доминируют преимущественно формы, ограниченные в распространении Западной Азией, а вот на юго-востоке Алтая и в Туве преобладают центрально-азиатские прямокрылые. В целом по распределению зоомассы этих насекомых очевидна близость лесостепной и степной зон, существенно отличаются от них остепненные ландшафты Дальнего Востока и полупустыни, однако в последнем случае эти различия уменьшаются по мере перемещения к центру континентальности климата.

Биологический институт СО АН СССР,
Новосибирск

Поступила в редакцию
3/IV 1989

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стебаев И. В. // Зоол. журн.— 1968.— Т. 47, № 5.— С. 664—675.
2. Сергеев М. Г. // География и природ. ресурсы.— 1989.— № 2.— С. 89—93.
3. Бей-Биенко Г. Я. // Журн. общ. биологии.— 1970.— Т. 31, № 1.— С. 30—46.
4. Гусева В. С., Литвинова Н. Ф., Крицкая И. Г. // Зоол. журн.— 1979.— Т. 58, № 12.— С. 1819—1826.
5. Сочава В. Б. Географические аспекты сибирской тайги.— Новосибирск: Наука, 1980.
6. Сергеев М. Г. // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук.— 1988.— № 14, вып. 2.— С. 12—17.

7. Абатуров Б. Д. // Структурно-функциональная организация биогеоценозов. — М.: Наука, 1980. — С. 250—269.
8. Стриганова Б. Р., Чернов Ю. И. // Там же. — С. 269—288.

M. G. Sergeev

CONTINENTAL DIFFERENTIATION OF STEPPE COMMUNITIES OF ORTHOPTERA

Community biomass of Orthoptera is analysed. Landscape changes of dominants and biomass in steppe, forest-steppe and semi-desert are demonstrated. Correlation between phytomass and Orthoptera biomass is described for European steppe landscapes. On the contrary, in the Middle Region of the USSR zoomass increases from north to south. Biomass distribution in the North Altaj resembles that of European steppe. The greatest importance of Orthoptera is marked for more continental regions of the USSR (South-East Altaj, Tuva, Transbaikalia). The level of biomass in the forest-steppe landscapes of the Far East of the USSR is low. Therefore, distribution of Orthoptera biomass and dominants is determined not only by zonal differentiation of landscapes but also by their continental differentiation also.
