

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
БИОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

# СИСТЕМАТИКА И ЭКОЛОГИЯ РЕЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

ВЛАДИВОСТОК  
1989

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR  
FAR EAST BRANCH  
INSTITUTE OF BIOLOGY AND PEDOLOGY

SYSTEMATICS AND ECOLOGY  
OF RIVER ORGANISMS  
COLLECTIONS OF SCIENTIFIC ARTICLES

VLADIVOSTOK  
1989

E. A. Makarchenko, L. A. Chubarova, M. A. Makarchenko  
A new data on distribution, karyology and biology  
of archaic Diptera Nymphomyiidae of USSR Far East  
НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ, КАРИОЛОГИИ  
И БИОЛОГИИ АРХАИЧНЫХ ДВУКРЫЛЫХ НИМФОМИИД  
(DIPTERA, NYMPHOMYIIDAE) ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА СССР

Е. А. Макаренко, Л. А. Чубарева, М. А. Макаренко

Биолого-почвенный институт ДВО АН СССР, Владивосток; Зоологический институт АН СССР, Ленинград

Нимфомийиды — своеобразные высокоспециализированные двукрылые насекомые, личинки которых населяют водотоки с каменистым или гравийно-галечниковым грунтами, чистой водой, быстрым или умеренным течением. Брюшные сегменты личинки вентрально с 8 парами длинных 3-члениковых ложноножек, имеющих на вершине коготки и крючья. Куколка удлинённая, с резко выраженной прогнатной головой. Имаго редко превышают длину 2,5 мм и сохраняют червеобразную форму тела куколки, характерна палеоптерия<sup>1</sup>.

Нимфомийиды — филогенетические и географические реликты, в настоящее время сохранились в виде отдельных локальных популяций. Всего в мировой фауне этих архаичных насекомых насчитывается 5 видов, относящихся к 3 родам: *Paleodipteron walkeri* Ide, 1964 (Восточная Канада, США: штат Мэн), *Felicitomyia brundini* Kevan, 1970 (Восточные Гималаи), *Nymphomyia alba* Tokunaga, 1932 (Центральная Япония)<sup>2</sup>, *N. levanidovae* Rohdendorf et Kalugina, 1974 (СССР: Южное Приморье) и *N. rohdendorfi* Makartshenko, 1979 (советский Дальний Восток).

В последней нашей работе, посвященной дальневосточным нимфомийидам (Е. А. Макаренко, М. А. Макаренко, 1983), были приведены оригинальные данные по биологии *N. levanidovae*, обсуждался жизненный цикл этого вида и отмечалось новое местонахождение *N. rohdendorfi* в р. Кия — притоке р. Уссури<sup>3</sup>.

За прошедшие 5 лет *N. rohdendorfi* в массе была обнаружена в р. Правая Комаровка (Уссурийский заповедник им. В. Л. Комарова), р. Белая (Южный Сахалин), 2 личинки были переданы в наше распоряжение сотрудниками ХабКНИИ из района Чаунской губы (рис. 1). Удалось проследить сезонную динамику плотности населения личинок этого вида в р. Белая и расшифровать жизненный цикл. Новых местонахождений *N. levanidovae* не обнаружено, но на материале из р. Кедровая Л. А. Чубаревой впервые в мире удалось изучить кариотип нимфомийид.

Кариотипические признаки *N. levanidovae* и описание жизненного цикла *N. rohdendorfi* с Сахалина приводятся ниже.

### Материал и методика

Для изучения кариотипа *N. levanidovae* использовалась ацетоорсеиновая методика приготовления давленных препаратов. Личинки, куколки и имаго фиксировались на месте сбора спиртово-уксусной смесью (3 части 96%-го этанола+1 часть ледяной уксусной

<sup>1</sup> Подробные описания стадий развития дальневосточных нимфомийид приведены в работах Б. Б. Родендорфа и Н. С. Калугиной (1974) и Е. А. Макаренко (1979).

<sup>2</sup> Собран Т. М. и М. П. Тиуновыми на о-ве Кунашир в 1989 г.

<sup>3</sup> До этого *N. rohdendorfi* был известен лишь из типового местообитания — бассейна Верхней Колымы.

кислоты) в пробирках малой емкости и хранились в холодильнике до момента индивидуального кариологического анализа. С этой целью каждая исследуемая особь по извлечении из фиксатора помещалась на предметное стекло в каплю 2%-го орсеина, приготовленного из 60%-й молочной кислоты (химически чистой). Затем для ускорения процесса окрашивания под микроскопом МБС-1 в ряде участков тела тончайшими иглами-минутиями надрывались хитиновые покровы. После этой процедуры препарат помещался в чашку Петри и периодически контролировался на предмет того, чтобы капля орсеина не высыхала; по мере необходимости краситель добавлялся. Продолжительность окраски варьировала в пределах 15—20 мин. Далее исследуемая особь переносилась в каплю 60%-й молочной кислоты, с помощью игл-минутий хитиновые части аккуратно отторгались, а ткани, оставшиеся в капле (молочной кислоты), накрывались покровным стеклом и осторожно надавливались через кусочек фильтровальной бумаги. Некоторые препараты из временных переводились в постоянные.

Материал для изучения жизненного цикла *N. rohdendorfi* был получен в результате сбора и обработки качественных и количественных проб зообентоса, взятых на р. Белая (Южный Сахалин) с мая по октябрь 1986 г. и в марте—апреле 1987 г. бентометром конструкции Леванидова (1976). Отбор проб производился на 7 станциях, расположенных в верхнем, среднем и нижнем течении реки, в апреле—августе через каждые 10 сут, в сентябре, октябре и марте 1 раз в месяц.

## Результаты и обсуждение

### Кариотип *N. levanidovae*

Как известно из многочисленных литературных данных, личинки двукрылых насекомых (дрозофил, кулицид, хирономид, цецидомид, симулид) характеризуются наличием в ряде тканей гигантских политенных (= многонитчатых) хромосом, которые перманентно присутствуют в клетках, находясь в интерфазном состоянии. Эти хромосомы имеют дискоидальную структуру, образованную (складывающуюся) из четких поперечных полос разной толщины и морфологии. Рисунок дисков определяет внешний вид каждой хромосомы — он видоспецифичен и потому используется в таксономической диагностике.

Другим исключительным качеством двукрылых насекомых является свойственная им соматическая конъюгация гомологичных хромосом, которая проявляется в постоянной спаренности отцовских и материнских хромосом набора и наблюдается в разных тканях на всех стадиях клеточного цикла. Как показали полученные в настоящей работе данные, оба эти качества — наличие политенных хромосом и соматическая конъюгация гомологов — присущи *N. levanidovae*. Тем самым цитологически под-

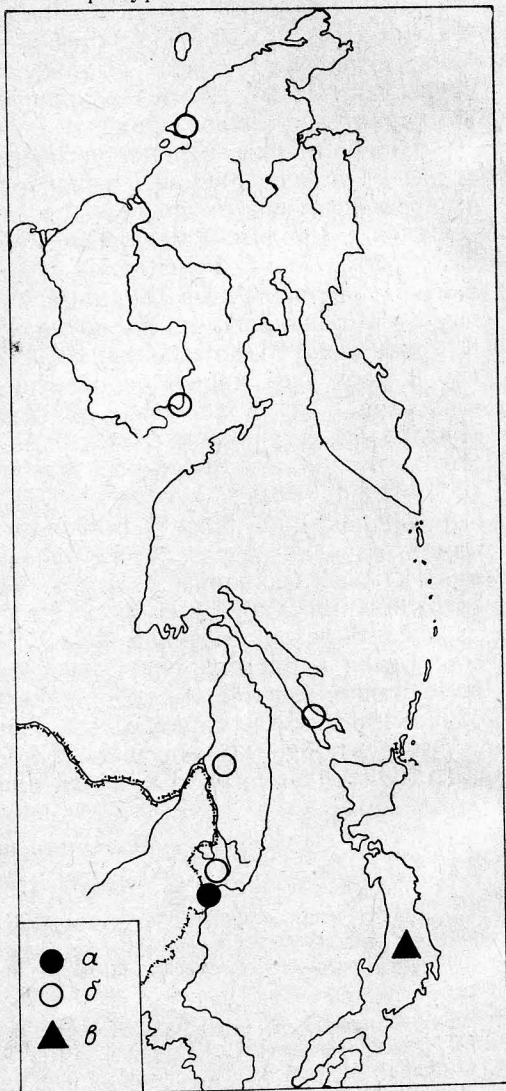


Рис. 1. Распространение дальневосточных нимфомийид. а — *N. levanidovae*, б — *N. rohdendorfi*, в — *N. alba*

тверждена принадлежность этого вида к отряду двукрылых насекомых.

На давленных препаратах личинок нами обнаружены группы очень крупных клеток, ядра которых содержали длинные, сложно переплетенные политенные хромосомы. По-видимому, это железистые клетки, обладающие высокой функциональной активностью, связанной с выработкой веществ секреторной природы. В центре ядра просматривается единственное крупное ядрышко.

В результате анализа клеточного состава гонад личинок, куколок и взрослых насекомых установлено, что для кариологического исследования наиболее пригодна стадия личинки, так как именно в этот период происходит интенсивное размножение половых клеток, сопровождающееся массовыми клеточными делениями и митотическими картинами, столь необходимыми для кариологического анализа.

На основе изучения этих картин определено диплоидное число хромосом у данного вида:  $2n=8$ . На метафазных пластинках делящихся сперматогоний видны 3 пары крупных метацентрических и 1 пара малых точечных хромосом (рис. 2).

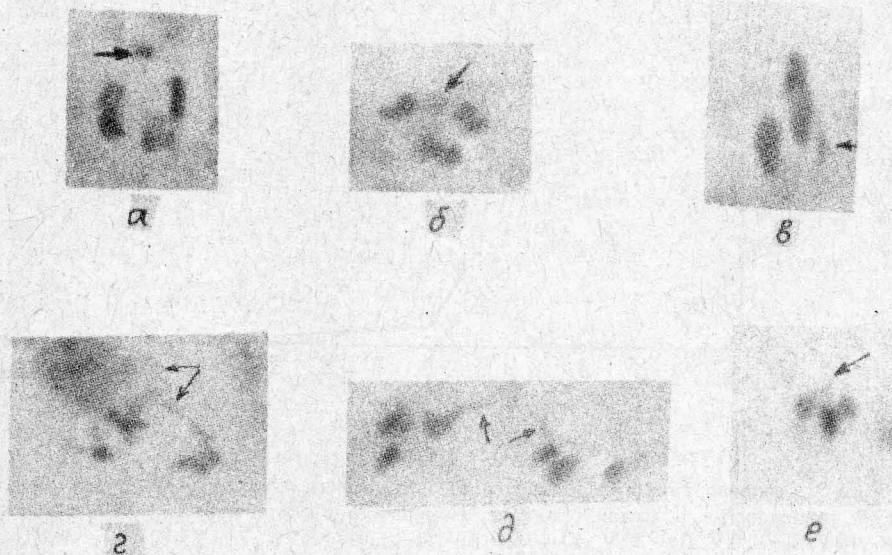


Рис. 2. Хромосомные комплексы в делящихся половых клетках семенника *N. levanidovae*. а, б — метафаза сперматогонияльной клетки; видно, что гомологичные хромосомы плотно сконъюгированы; в — метафаза 1-го деления созревания; видны 3 крупных бивалента и 1 малый бивалент,  $2n=8$ ; г — интеркинез перед 2-м делением созревания,  $2n=8$ ; д — поздняя анафаза 2-го деления созревания,  $n=4$ ; е — ранняя телофаза 2-го деления созревания,  $n=4$ . Стрелки указывают на малые хромосомы набора. Увеличение  $90\times 10$

### Сезонная динамика численности и жизненный цикл *N. rohdendorfi*

Изменение численности *N. rohdendorfi* за период исследований показано на рис. 3. Личинки в массе появляются весной, достигая в апреле максимальной плотности ( $278 \text{ экз./м}^2$ ). В это время они находятся в III, IV возрастах и хорошо улавливаются нашими орудиями сбора, которыми более молодых личинок осенью и зимой поймать невозможно. К концу мая плотность личинок постепенно снижается за счет их окукливания, выедания донными беспозвоночными<sup>3</sup> и, возможно, молодью рыб. Первые

<sup>3</sup> С. Л. Кочариной (1986) установлено, что личинками нимфомийид питаются некоторые виды ручейников, а личинки *N. levanidovae* являются предпочитаемой пищей у вида *Rhyacophila pagvae* из р. Кедровая.

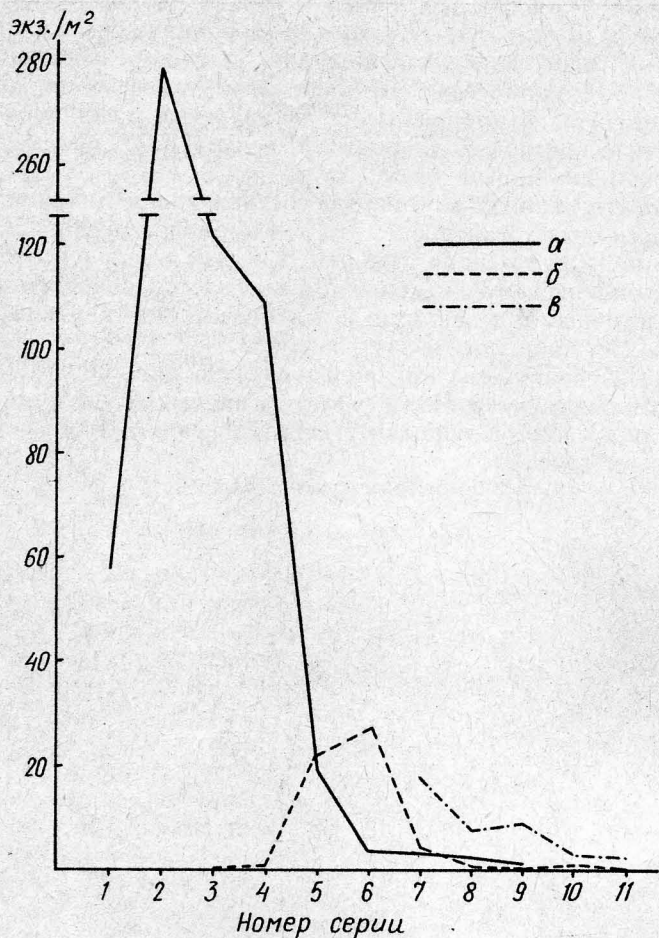


Рис. 3. Сезонная динамика плотности (экз./м<sup>2</sup>) личинок (а), куколок (б) и имаго (в) *N. rohdendorfi* в р. Белая (Сахалин. Номера серии соответствуют следующим датам: 1 — 10.V, 2 — 20.V, 3 — 30.V, 4 — 8.VI, 5 — 28.VI, 6 — 8.VII, 7 — 18.VII, 8 — 28.VII, 9 — 7.IX, 10 — 20.IX, 11 — 16.X 1986 г.

куколки были обнаружены 21 мая при температуре воды 5° и продолжали встречаться по 30 июля<sup>4</sup>. Вылет имаго происходит с середины июня по конец июля при температуре воды в реке 8—15,4°. Роение имаго на р. Белая наблюдать не удалось. Все сборы взрослых насекомых (бескрылых) были сделаны с камней, находящихся в воде. По-видимому, имаго *N. rohdendorfi* так же, как *N. levanidovae* (Е. А. Макаренко, М. А. Макаренко, 1983), после роения попадают в водоток, теряют крылья и еще какое-то время живут, прикрепившись к субстрату. Значение этой адаптации мы пока объяснить не можем.

Жизненный цикл *N. rohdendorfi* из р. Белая в отличие от жизненного цикла *N. levanidovae* унивольтинный.

Анализируя продольное распределение нимфомийид, мы пришли к выводу, что плотность личинок на верхних участках реки выше, чем на нижних. Так, в середине апреля плотность личинок (экз./м<sup>2</sup>) на ст. 1—5 была соответственно 1179; 346; 3,2; 12,5; 4,2.

<sup>4</sup> По устному сообщению Т. С. Вшивковой, в р. Правая Комаровка (Приморье, Уссурийский заповедник) куколки *N. rohdendorfi* в массе собраны в конце мая 1984 г., несколько экземпляров имаго — 17—18 июля.

## Литература

Кочарина С. Л. Биология трех видов хищных ручейников Приморского края//Латв. энтомология. 1986. Вып. 29. С. 134—143.

Леванидов В. Я. Биомасса и структура донных биоценозов малых водотоков Чукотского полуострова. Пресноводная фауна Чукотского полуострова. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 104—122.

Макарченко Е. А. *Nymphomyia rohndendorfi* sp. n.— новый представитель архаичных двукрылых (Diptera, Nymphomyiidae) из верховьев Колымы//Зоол. журн. 1979. Вып. 58, № 7. С. 1070—1073.

Макарченко Е. А., Макарченко М. А. Архаичные двукрылые нимфомийиды (Diptera, Nymphomyiidae) Дальнего Востока СССР//Двукрылые насекомые, их систематика, географическое распространение и экология. Л.: Зоол. ин-т АН СССР, 1983. С. 92—95.

Родендорф Б. Б., Калугина Н. С. Находка своеобразных двукрылых нимфомийид (Diptera, Nymphomyiidae) в Приморье//Энтомол. обозр. 1974. Т. 53, № 3. С. 686—694.