

И. С. Фишкис

### МАССОВЫЙ ЛЕТ ПОДЕНОК *POLYMITARCYS NIGRIDORSUM* TSHERN. (EPHEMEROPTERA, EPHORONIDAE) В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Массовый лёт насекомых — явление нередкое в природе; среди насекомых, развитие которых связано с пребыванием в воде, лёт поденок создает наиболее грандиозное зрелище. Авторы, писавшие о поденках, для характеристики массового лёта оперируют различными образными выражениями или прибегают к весьма неточным количественным показателям: тысячи — у одних авторов, миллионы — у других; Ламперт (1900), например, писал, что поденки появляются «в громадных количествах, для выражения которых цифрами не хватило бы общепринятых разрядов счисления».

Своеобразие лёта некоторых видов поденок заключается в том, что он начинается внезапно, обычно к вечеру, быстро нарастает до размеров массового, имеет локализацию, ограниченную узкой прибрежной полосой, и так же внезапно иногда в ту же ночь заканчивается, причем поверхность воды и берега покрываются массами трупов поденок. Ульмер (1919) упоминает, что самые ранние описания массового лёта поденок имеют давность 250 лет. В пересчете на наше время это уже означает трехсотлетнюю давность. Массовый лёт отмечался для различных видов поденок. Так, Корнелиус в 1848 г. (Ульмер, 1919) описал массовый лёт длиннохвостой палингении (*Palingenia longicauda* Oliv.). В Западной Европе этот вид в настоящее время почти вымер, в СССР он еще встречается на Дунае (Чернова, 1949). Массовый лёт ложно-длиннохвостой палингении (*P. sublongicauda* Tshern.) в СССР наблюдала Фридман (цитируется по Павловскому и Лепневой, 1948) на р. Иртыш в половине июля 1932 г.; по ее свидетельству, лёт этой поденки наблюдался на протяжении сотен километров.

Из поденок семейства эфоронид (*Ephoronidae*) массовый лёт широко распространенного вида *Polymitarcys virgo* Oliv. наблюдали и описывали многие авторы: Ульмер (1919) в 1897 г. наблюдал это явление в окрестностях Касселя, Неизвестнова-Жакина (1930) и Формозов в 1923—1929 гг. на р. Оке, Лепнева (Павловский и Лепнева, 1948) в 1935—1936 гг. на р. Кама. Для другого вида этого семейства — черноспинной поденки, *Polymitarcys nigradorsum* Tshern. (Чернова, 1934, 1952), насколько нам известно, массовый лёт до сих пор не описывался.

Мартынов (1928, 1933) для семейства эфоронид (*Ephoronidae*), известного в то время под названием полимитарцид (*Polymitarcidae*), приводит род *Polymitarcys* с единственным видом *P. virgo* Oliv.; для поденок этого вида автором указано, что они «обычны у больших рек, у взморья (Финский залив)». Однако ревизия вида *P. virgo*, произведенная Черновой

(1934), вскрыла, что многочисленные экземпляры поденок, собранные у Финского залива и определенные как *P. virgo*, в действительности имеют лишь внешнее сходство с этим видом, существенно отличаясь от него в деталях жилкования крыльев и в строении мужского полового аппарата. Это дало Черновой основание выделить их в новый род и вид, названный ею *Eopolymitarcys nigradorsum* Tshern. — поденка черноспинная. В дальнейшем Чернова (1952) изменила свой взгляд на систематическое положение вида *nigradorsum*, отнеся его к роду *Polymitarcys* Eaton. (Чернова, 1952 : 239—240, рис. 9). Черноспинная поденка — вид, типичный для северо-восточной и восточной частей СССР, в частности для бассейна Амура; предполагается, что Ленинградская область является западной границей распространения черноспинной поденки (Чернова, 1941, 1952). Массовый лёт именно этого вида мы наблюдали в ночь с 5 на 6 августа 1953 г. в Парголовском районе Ленинградской области.

Температура воздуха днем 5 августа 1952 г. в населенных пунктах Парголовского района достигала 23—25° С. К 20 часам температура

Т а б л и ц а 1

Метеорологические данные периода массового лёта черноспинной поденки в 1952 г.

| Место наблюдений     | Температура<br>(в С°) |                   | Направление и скорость<br>ветра (в баллах) |                   | Атмосферное давлени<br>е |                   |
|----------------------|-----------------------|-------------------|--|-------------------|--------------------------|-------------------|
|                      | 5 VIII<br>20 час.     | 6 VIII<br>02 час. | 5 VIII<br>20 час.                          | 6 VIII<br>02 час. | 5 VIII<br>20 час.        | 6 VIII<br>02 час. |
| Ленинград . . . . .  | 18.7°                 | 17.0°             | ЮЮЗ—26<br>(3 м/с)                          | ЮЗ—36<br>(5 м/с)  | 763.4                    | 763.7             |
| Лисий Нос . . . . .  | 19.3°                 | 17.7°             | ЮЗ—36<br>(4 м/с)                           | ЗЮЗ—36<br>(5 м/с) | 763.3                    | 762.6             |
| Сестрорецк . . . . . | 18.9°                 | 18.0°             | ЮЗ—36<br>(4 м/с)                           | ЮЗ—46<br>(7 м/с)  | 762.6                    | 762.9             |
| Левашово . . . . .   | 20.9°                 | 16.2°             | ЮЗ—36<br>(4 м/с)                           | ЮЗ—46<br>(7 м/с)  | —                        | —                 |
| Агалатово . . . . .  | 21.7°                 | 14.8°             | Ю—26<br>(2 м/с)                            | ЮЗ—36<br>(4 м/с)  | —                        | —                 |

упала до 18.9—21.7° С (табл. 1). Усилился ветер. Около 20 часов вечера при безоблачном небе вдоль шоссе, на участке Осиновая Роща—Старый Белоостров, был отмечен массовый лёт поденки *Polymitarcys nigradorsum* Tshern.

По наблюдениям старых авторов, массовому лёту поденок предшествовало резкое падение атмосферного давления; предполагалось, что низкое давление является импульсом, обуславливающим начало массового окрыления поденок; но в этих явлениях не было закономерной связи, а имело место простое совпадение во времени. Во время описываемого нами весьма обильного лёта поденок барометрическое давление не опускалось ниже 762.6 мм (табл. 1).

Длина полосы, на которой наблюдался массовый лёт черноспинной поденки, превышала 14 км. Максимальное количество поденок наблюдалось в районе населенных пунктов Сертолово, Черная Речка, Каменка; много поденок было отмечено также к юго-западу от этих пунктов, в Левашове и Дибунах. Лёт был настолько обилён, что на улицах поденки, ударяясь в лицо, мешали прохожим. Невольно вспоминается сравнение Формозова (цитируется по Неизвестной-Жадиной, 1930): «они ударяли в лицо, как сухой снег»; особенно в сумерки беловатая окраска крыльев

носившихся в воздухе насекомых делала их похожими на хлопья снега; иллюзия метели стала еще большей при свете взошедшей луны.

Стремление поденки полимитарцис (*P. virgo*) к свету отметил еще Ульмер (1919); в дальнейшем это подтверждено наблюдениями Лепневой в 1935 г. на р. Кама и другими авторами. Наши наблюдения над лётom черноспинной поденки (*P. nigridorsum*) показывают, что и у этого вида также сильно выражен положительный фототаксис. Ярко освещенные окна трех- и четырехэтажных домов, расположенных на открытой местности вблизи шоссе, привлекали тучи поденок. В открытые окна влетали

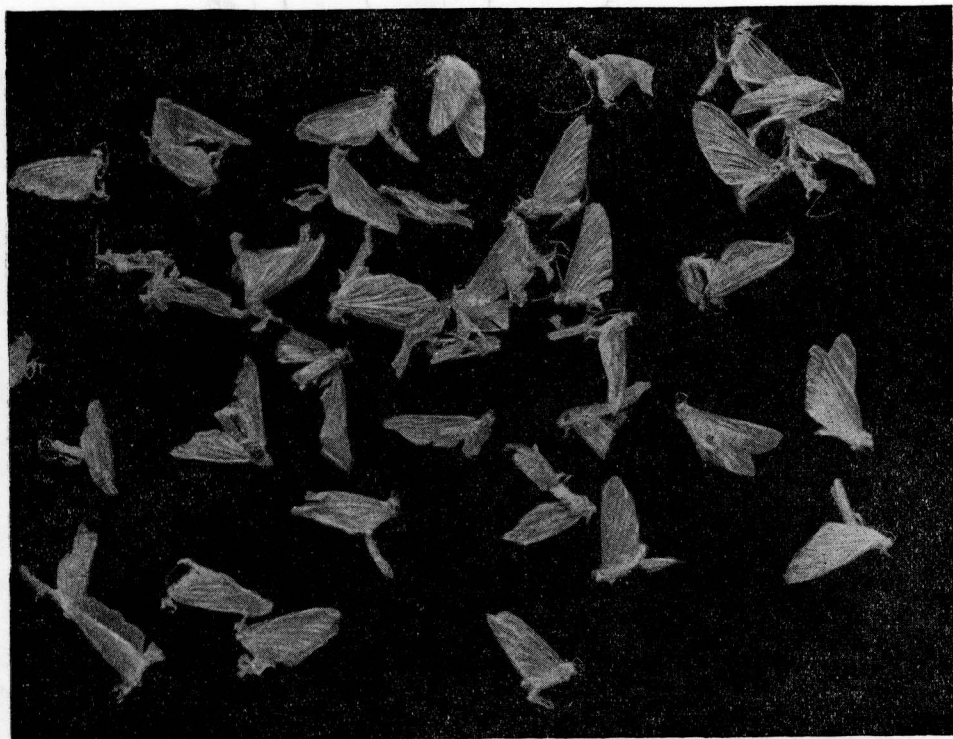


Рис. 1. Трупы поденок *Polymitarcys nigridorsum* Tshern.

рой этих насекомых, облепляли лампы электрического освещения, высыпали столы и мешали работе.

Количество появившихся в воздухе поденок продолжало нарастать до полуночи; после полуночи лёт поденок стал затихать и к 2 часам ночи полностью прекратился. В полосе, охваченной лётom, к утру 6 августа можно было обнаружить одни лишь трупы поденок, устилавшие землю (рис. 1). Ни в этот, ни в последующие дни лёт поденок не возобновлялся.

Наблюдая массовый лёт черноспинной поденки в Парголовском районе, естественно было заинтересоваться местом их выплода. Тщательным обследованием местности, произведенным 6 августа, было установлено, что трупы поденок в количестве до 50—70 штук на 1 м<sup>2</sup> покрывали полотно асфальтированной шоссеной дороги. Трупы поденок были обнаружены и в придорожных кюветах, главным образом в кювете, расположенном

по северо-восточной обочине дороги. Больше нигде, в том числе по берегам верховьев рр. Черной и Сестры, пересекающих шоссе, по берегам р. Охты, проходящей к северо-востоку от шоссе, и по берегам прудов, трупы поденок обнаружены не были.

Легкие тела поденок, парящие в воздухе, как это наблюдали многие авторы, могут подхватываться сильными порывами ветра и пассивно относиться на значительное расстояние от водоемов, в которых протекало

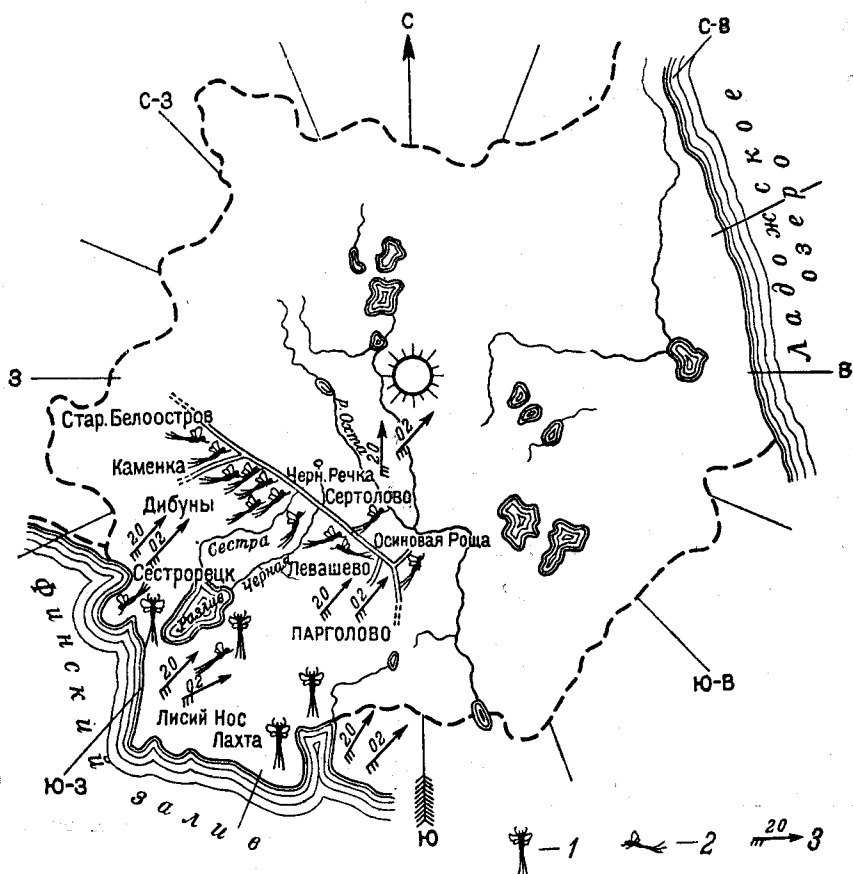


Рис. 2. Схематическая карта лёта *Polymitarcys nigridorsum* Tshern. 5—6 августа 1952 г.

1 — места лёта по материалам прошлых лет; 2 — места наблюдений за массовым лётом 5—6 августа 1952 г.; 3 — направление ветра (цифры указывают часы наблюдений, хвостовое оперение стрелки — скорость: каждое перо соответствует 1 баллу).

развитие поденок. Учитывая, что поденки активно не удаляются далеко от водоемов, мы поставили себе вопрос: не была ли занесена масса черноспинной поденки ветром откуда-нибудь со стороны?

По наблюдениям прошлых лет, черноспинная поденка в массе размножалась в районе Сестрорецка, Разлива и Лахты. Метеорологические сведения показывают, что 5 августа перед началом лёта, в 20 часов, и на протяжении всего периода лёта до 2 часов 6 августа преобладал ветер юго-западного направления скоростью от 2 до 7 м в секунду или, иначе, силой от 2 до 4 баллов (рис. 2 и табл. 1). Нанесенные на карту (рис. 2) данные

о лёте черноспинной поденки в прошлые годы, о лёте в текущем году и о направлении и силе ветра в период лёта текущего года показывают, что предположение о заносе поденок из ранее известных очагов, находящихся на юго-западе Парголовского района, не лишено основания.

При выездах в Разлив и Сестрорецк 7—8 августа были обнаружены трупы черноспинной поденки в прибрежной зоне Разлива. Таким образом, складывается мнение, что масса черноспинной поденки, окрылившись в Разливе и, вероятно, также в Лахтинской губе, была подхвачена порывами ветра и перенесена через полосу мелколесья на расстояние 8—12 км.

Полоса мелколесья не могла стать задерживающим барьером для поденок, т. к. они проносились выше верхушек молодого леса. В этом убеждает то, что поденки влетали в открытые окна вплоть до верхнего этажа четырехэтажного дома. В начале лёта, приблизительно до 22 часов, максимальная плотность «тучи» поденок проходила примерно на высоте третьего этажа. Объективным показателем этого служит количество поденок, прилипших к свежеекрашенным подоконникам. На четвертом этаже количество поденок не превышало 15 экз. на 1 подоконник, на третьем этаже достигало 70 экз., на втором этаже всего лишь 10 экз. на 1 подоконник. После 23 часов картина изменилась — поденки в наибольшем количестве носились на высоте второго этажа. По литературным данным, высота полета поденок может быть еще больше, чем в описываемом нами случае.

Оставался неясным вопрос о причине локализации поденок на шоссе и в одном из кюветов. Ночь с 5 на 6 августа была лунной (полнолуние в 22 ч. 40 мин.). При свете луны влажный асфальт шоссе серебрился наподобие поверхности воды. Позволительно думать, что в описываемом случае имел место обман инстинкта. Поденки опускались на асфальт, принимая его за воду, и гибли. Подтверждением такого мнения может служить то, что среди собранного на асфальте материала было 98% самок с готовыми к откладке яйцами и только 2% самцов. Продолжавшийся юго-западный ветер сметал трупы поденок в кювет, идущий по северо-восточной обочине дороги.

У черноспинных поденок самцы несут две хвостовых нити, самки — три хвостовых нити. Длина хвостовых нитей у самцов в 2.5 раза превышает длину тела, а у самок едва достигает длины тела. Хвостовые нити самцов гладкие, с хорошо выраженной многочленистостью. В отличие от них хвостовые нити самок густо покрыты волосками, членистость их менее заметна. Возможно, что при спаривании хвостовые нити самцов помогают им удерживаться в подвешенном состоянии под летящей самкой. В это время хвостовые нити самца направлены вперед, проходят между крыльями самки и лежат на спинке последней.

Колесову (1927) принадлежит открытие способности спаривания и оплодотворения взрослыми (imago) самцами предвзрослых (subimago) самок поденок. Это любопытное наблюдение показывает, что половозрелость у самок может наступать до завершения метаморфоза. Из яиц, выданных из брюшка оплодотворенной предвзрослой самки, пишет Колесов, выходят вполне нормальные личинки. Колесов наблюдал спаривание самца с предвзрослой самкой у обыкновенной поденки (*Ephemera vulgata* L.). У этого вида самки, как и самцы, имеют две крылатые фазы, причем, как правило, самки идут на спаривание, лишь совершив последнюю линьку — перейдя во вторую крылатую фазу. Следовательно, спаривания взрослых самцов с предвзрослыми самками у обыкновенной поденки должны рассматриваться как случайные.

Иное имеет место у черноспинной поденки, где, как правило, взрослые самцы спариваются с предвзрослыми самками. На это обратила внимание Чернова (1934, 1952). Это явление представляет большой интерес и подтверждается нашими наблюдениями на большом материале.

Способность спариваться и откладывать оплодотворенные яйца, приобретенная в ходе эволюции предвзрослыми самками черноспинной поденки, сделала для них излишней дополнительную линьку. Линька предвзрослых особей у этого вида, полностью сохранившись у самцов, выпадает у самок. Схема развития самок черноспинной поденки становится проще и короче на одну фазу по сравнению со схемой, типичной для отряда. То же наблюдается и у *Polymitarcys virgo* Oliv. (Чернова, 1952).

Оплодотворенные самки поденок, загибая последние три брюшных сегмента почти под прямым углом к оси тела, тем самым открывают половые отверстия и выпускают наружу одновременно из обоих отверстий массу яиц. Эта масса имеет вид двух параллельно висящих желтых, сосискообразных образований; их длина у черноспинной поденки колеблется около 7 мм. При высыхании на воздухе они часто склеиваются вместе, но при этом сохраняется продольная, разграничивающая бороздка. В этих образованиях яйца располагаются беспорядочно.

По вопросу о размерах яйцепродукции поденок в литературе мало данных. Для обыкновенной поденки (*Ephemera vulgata* L.) Бронштейн (1935) указывает цифру в 5 тысяч яиц. У Ламперта (1900) упоминается, что самки *Heptagenia* откладывают по 350 яиц. Колесов (1930) установил, что поденка *Ephemerella ignata* Poda откладывает от 945 до 1050 яиц. По произведенным нами подсчетам, общее количество яиц у одной самки черноспинной поденки равняется в среднем 760. Пролетая над поверхностью воды, самки опускают в нее пачки яиц. При соприкосновении с водой вещество, склеивающее яйца, растворяется, и яйца расплываются в воде.

Форма яиц овальная, к одному из полюсов еле заметно суживающаяся. На обоих полюсах яйца видны круглые образования, видимо, играющие роль гидростатического аппарата.

Данных о длительности развития яиц черноспинной поденки у нас пока нет. У *Polymitarcys virgo* Oliv. (Якобсон и Бианки, 1905) с момента откладки яиц до отрождения личинок проходит 6—7 месяцев. Если судить по аналогии с этим родственным видом и с учетом наших наблюдений, эмбриональное развитие у черноспинной поденки протекает длительно.

Личинки и нимфы черноспинной поденки ведут придонный образ жизни. В Ленинградской области удавалось находить нимф в быстротечных речках и ручьях с каменистым дном, в прибойной и заиленной стациях Ладожского озера (Чернова, 1941) и т. п. На первый взгляд изложенное наводит на мысль о большой экологической пластичности черноспинной поденки; в действительности же молодые нимфы (личинки) этого вида держатся у берега на камнях, средневозрастные нимфы уходят в заиленные стации водоема, а взрослые нимфы живут в норках наподобие видов *Ephemera* и *P. virgo*.

Критическим моментом для взрослых нимф может явиться хотя бы и кратковременный, но быстрый спад воды ниже уровня размещения норки. Высыхание жаберного аппарата в таких случаях должно обусловить массовую гибель нимф поденок.

#### ЛИТЕРАТУРА

Бронштейн З. С. 1935. Водные животные. Поденки : 122—125. — Колесов В. Г. 1927. Материалы по биологии насекомых группы *Agnata* Московской губернии. Биология рода *Ephemera* L. Русск. Зоолог. журн., 7, 4 : 134—152. — Ко-

лесов В. Г. 1930. Время лёта поденок Московского района. Зап. Биолог. станции Моск. общ. люб. ест., антроп. и этногр. в Большеве Московской губ., 4 : 152—157. — Ламперт К. 1900. Жизнь пресных вод. Поденки : 240—246. — Мартынов А. В. 1928. Определитель насекомых, изд. 1-е. Поденки : 63—68. — Мартынов А. В. 1933. Определитель насекомых, изд. 2-е. Поденки : 59—63. — Неизвестнова-Жадина Е. С. 1930. Личинки поденок р. Оки и ее бассейна по сборам Окской биологической станции. Раб. Окск. биолог. ст., VI, 1—3 : 159—171. — Павловский Е. Н. и С. Г. Лепнева. 1948. Очерки из жизни пресноводных животных. Поденки : 90—103. — Ульянин В. 1869. Список сетчатокрылых и прямокрылых насекомых. Материалы для энтомологии губерний Моск. учебн. окр., в. 2, Изв. Общ. люб. ест., антроп. и этногр., т. VI, в. 2, стр. I—IV+1—120. — Ульмер Г. 1919. Пресноводные насекомые. 1. Поденки : 13—42. — Чернова О. А. 1934. Новый вид и род широко распространенной поденки северной половины СССР. Докл. АН СССР, IV, 4, 240—243. — Чернова О. А. 1941. Фауна поденок Европейского севера СССР. Зоолог. журн., 20, 2 : 213—236. — Чернова О. А. 1948. Определитель насекомых Европейской части СССР. Поденки : 56—63. — Чернова О. А. 1949. К познанию рода *Palingenia* Burm. (Ephemeroptera, Palingeniidae). Энтомолог. обзор., XXX, 3—4 : 303—307. — Чернова О. А. 1952. Поденки (Ephemeroptera) бассейна реки Амур и прилежащих вод и их роль в питании амурских рыб. Тр. Амурск. ихтиол. экспед., III : 229—360. — Якобсон Г. и В. БIANКИ. 1905. Прямокрылые и ложносетчатокрылые. Поденки : 847—890.

---