

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ
РЕОФИЛЬНЫХ ЛИЧИНОК ПОДЕНОК (EPHEMEROPTERA)
ЮГА РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Т.М. Тиунова

*Биолого-почвенный институт ДВО РАН, пр. 100-летия Владивостока, 159,
Владивосток 690022 Россия. E-mail: tiunova@ibss.dvo.ru*

Проведена экологическая классификация личинок поденок с учетом деления водотоков на зоны и подзоны. Для этого все обследованные нами водотоки и их участки сгруппированы в 6 категорий. По предпочтению личинками поденок той или иной категории или группы категорий выделено 9 экологических групп.

**ECOLOGICAL CLASSIFICATION OF RHEOPHILIC MAYFLY LARVAE
(EPHEMEROPTERA) OF THE SOUTH FAR EAST**

T.M. Tiunova

*Institute of Biology and Soil Sciences, Russian Academy of Sciences, Far East Branch, 100 letiya
Vladivostok Avenue, Vladivostok 690022 Russia. E-mail: Tiunova@ibss.dvo.ru*

Ecological classification mayfly larvae are carried out in view of division of water-currents into zones and subzones. For this purpose all water-currents surveyed by us and their sites are grouped in 6 categories. On preference mayfly larvae this or that category or group of categories 9 ecological groups are allocated.

Как известно, деление водных беспозвоночных на реофильных и лимнофильных соответствует подразделению континентальных вод на текущие и стоячие. Обе эти группы животных весьма широки и экологически неоднородны. Многие виды беспозвоночных характерны лишь для определенного типа водоемов или для нескольких типов, близких между собой по какому-либо существенному признаку (Мартынов, 1929; Лепнева, 1949; Леванидова, 1964). На этом основании А.В. Мартынов (1929), а позднее С.Г. Лепнева (1949), приняв одним из ведущих факторов сток, к различным зонам которого приурочены группы видов ручейников с особой экологической спецификой, провели их экологическую классификацию. А.В. Мартынов (1929) установил шесть категорий ручейников текущих вод: три из них относились к ручьям и горным потокам, две – к рекам и одна – к ключам. Эти группы получили соответствующие названия: «ритробионты», «потамобионты», «химаробионты». Затем С.Г. Лепнева (1949), сопоставив экологическую схему А.В. Мартынова с конкретной картиной распределения личинок ручейников в водотоках различного типа бассейна Енисея, внесла в его схему ряд коррективов. С появлением нового деления текущих вод на продольные зоны: ритраль (верхнее течение, с подзонами эпи-, мета- и гипоритрали) и потамаль (нижнее течение, с подзонами эпи-, мета- и гипопотамали) (Illies, 1953, 1961, 1971; Illies, Votošaneanu, 1963; Hynes, 1970; Descamps, 1971; Hawkes, 1975; Votošaneanu, 1979) должны были поменяться и представления о экологических группировках этих зон, поскольку в работах А.В. Мартынова

(1929) и С.Г. Лепневой (1949) определение «ритробионт» означало обитатель ручьев и малых водотоков, а «потамобионт» – обитатель крупных рек.

Много позднее И.И. Корноухова (1999) по особенностям расположения водоема в ландшафтной зоне и по питанию истоков водоема выделила шесть групп текущих водоемов Большого Кавказа и для каждой группы указала свой видовой комплекс ручейников и других групп беспозвоночных. При этом она отмечала, что ряд видов одной группы водотока может встречается и в другой.

Большой материал по поденкам из более чем 250 различных рек юга Дальнего Востока позволил провести экологическую классификацию личинок с учетом деления водотоков на зоны и подзоны. Для этого все обследованные нами водотоки и их участки были сгруппированы в ряд категорий. В основу этого деления легла классификация В.Я. Леванидова (1969).

Характеристика выделенных категорий

I категория. Малые водотоки горного или ключевого типа зоны начала стока различных высотных горизонтов. Водотоки этой категории отличаются относительно малым расходом воды и медленно изменяемой температурой, не достигающей или немного превышающей 10 °С. В большинстве случаев это небольшие, бурные потоки. Однако скорость течения в них редко достигает 1 м/с, а в основном колеблется от 0,5 до 0,7 м/с. Такие водотоки характерны для бассейнов рек Сихотэ-Алинской и Буреинской горных областей, Приохотья и, в меньшей степени, для рек Восточно-Маньчжурской области.

II категория. Верховья горных и предгорных рек, полугорные речки. Водотоки данного типа характеризуются расходом воды до 70 м³/с; течение быстрое (до 3 м/с); ложе скалистое или каменисто-галечное; средняя температура воды летом 6–12 °С, максимальная – 14 °С. К таким водотокам относятся верхние участки рек: Уссури (до с. Бреевка), Бикин (до устья р. Ада), Тыл, Арму, Анюй, а также речки Кия (басс. р. Анюй), Сулук (басс. р. Амгунь), Обильная (басс. р. Большая. Уссурка), Быстрая, Ореховка (басс. р. Малиновка), Ада, Тахало, кл. Антоновский, Сагды-Биасы (басс. р. Бикин), Извилинка, Откосная (басс. р. Уссури), Сарафановка, Марикан (Приохотье) и др.

Водотоки I и II категорий относятся к группе холодноводных водотоков, для которых преобладающие температуры воды 5–10 °С, максимальные – 17 °С.

III категория. К этой категории относятся средние участки горных и предгорных рек и предгорные речки. Это в основном водотоки умеренно холодноводного типа. Среднегодовой расход воды таких водотоков до 150 м³/с; течение быстрое (до 2 м/с); ложе галечное и крупногалечное. Средняя температура воды 11–18 °С, максимальная – 20–22 °С. В III категорию включены участки крупных рек: Бикин (до устья р. Зева), Уссури (до с. Чугуевка), Кабарга (среднее течение), Хор (до устья р. Сукпай), Тумнин (до устья р. Уини), Амгунь (до устья р. Баджал), Анюй (среднее течение) и реки: Манома (басс. р. Анюй), Баджал (басс. р. Амгунь), Арму, Дальняя (басс. р. Большая. Уссурка), Зева, Светловодная (басс. р. Бикин), Павловка, Матвеевка (басс. р. Уссури), Чичимар, Мули (басс. р. Тумнин), Сукпай, Катэн, Чукэн, Кафэ (басс. р. Хор), Тыл, Тыликачан, Лантарь, Алдома, Уйка, Булгинка, Кухтуй, Кунан (Приохотье), Кедровая, Барабашевка, Нарва, Амба и др. (Восточно-Маньчжурская область).

IIIa категория. Объединяет участки нижнего течения предгорных рек умеренно холодноводного типа. Среднегодовой расход воды до 350 м³/с; течение быстрое (до 2,5 м/с); имеются длинные перекаты и плесы; ложе галечно-каменистое. Средняя температура воды 12 – 18 °С, максимальная – до 23 °С. К этой категории относятся участки рек: Малиновка (от с. Ракитное), Уссури (от с. Чугуевка до устья р. Журавлевка), Бикин (от устья р. Уини до устья р. Мули), Хор (от устья р. Сукпай до пос. Бичевое) и др.

IV категория. Включает равнинные участки предгорных рек и предгорно-равнинные реки умеренно тепловодного и тепловодного типа. Средняя температура во-

ды летом 15–22 °С, максимальная – 25 °С; течение умеренное или быстрое (до 2 м/с); перекаты короткие, плесы длинные (до 200 – 300 м); ложе галечное или галечно-песчаное, реже песчаное. Это участки рек: Амгунь (ниже с. Полины Осипенко), Большая Уссурка (до с. Вострцово), Бикин (устье р. Зева – пос. Красный Яр), Уссури (устье р. Журавлевка – Горные Ключи), а также низовья рек: Тумнин, Хор, Бира, Уда, Охота, Раздольная. Сюда включен ряд рек Приморья и речки Кия, Бирушка, Подхоренок и др.

IV категория. Объединяет незначительное число равнинных участков умеренно тепловодных водотоков. Средняя температура воды летом сравнима с таковой тепловодных водотоков, она составляет 16–25 °С, максимальная – до 28 °С; течение медленное – до 1 м/с; перекаты практически отсутствуют, плесы длинные, иногда до 1 км, глубокие; грунт каменисто-галечный или галечно-песчаный, часто заиленный. В наших исследованиях это устья рек: Большая Уссурка, Бикин, Уссури (от Горных Ключей до с. Забайкальское), а также обследованные реки Приохотья: Эльга (устье), Уля (устье) и Неранка.

V категория. Включает средние участки (Средний Амур) и устья (р. Уссури) умеренно тепловодных и тепловодных равнинных рек. На таких участках температура воды летом 18–25 °С, максимальная – 28–29 °С. Ширина русла этой категории рек изменяется от 500 до 1500 м, а глубина – от 2 до 10 м. В русле наряду с галечниковым грунтом присутствуют песчаные и заиленные грунты. Поверхностные скорости течения изменяются от 1,5 до 0,5 м/с, придонные от 1 до 0,35 м/с. Высшая водная растительность обильна.

VI категория. К этой категории отнесен нами нижний участок р. Амур (от г. Комсомольска - на - Амуре до устья). Среднеголетняя температура воды составляет около 19 °С, максимальная достигает 26 °С, в отдельные годы 28–29 °С.

Распределение личинок поденок в исследованных водотоках юга Дальнего Востока показало, они проявляют явную приуроченность к той или иной категории водотока или группе категорий, что позволяет разбить по этому признаку все виды поденок на ряд экологических групп.

Характеристика экологических групп поденок

Психроритробионты – обитатели холодной ритрали. Эту группу составляют виды, населяющие, как правило, I и II категории водотоков. Однако в холодноводных реках Приохотья виды, включенные в группу психроритробионтов, могут встречаться и в водотоках или их участках, относящихся к III категории. В настоящее время группа включает: *Cinygma lyriformis* (McD.), *Cinygmula irina* Belov, *C. malasei* Ulmer, *Epeorus (Iron) maculatus* Tshern., *Baetis bicaudatus* Dodds и *Parameletus minor* Bngts.

Психроритрофилы – любители холодной ритрали. В эту группу включены виды, обильно заселяющие водотоки, обитаемые первой группой поденок, но обладающие большей экологической валентностью, что позволяет им также населять участки нижнего течения предгорных рек умеренно холодноводного типа, а именно водотоки III и IIIa категорий. Группа объединяет следующие виды: *Ephemera japonica* McL., *Cinygmula cava* Ulmer, *C. hirasana* (Iman.), *C. putoranica* Kluge, *Epeorus anatolii* Sinith., *E. ninae* Kluge, *E. rubeus* Tiunova., *E. latifolium* Ueno, *E.(Iron) aesculus* Iman., *Ecdyonurus aurarius* Kluge, *Ameletus costalis* Iman., *A. camtschaticus* Ulmer, *A. cedrensis* Sinith., *A. labiatus* Sinith., *Baetis feles* Kluge, *B. silvaticus* Kluge, *B. thermicus* Kluge, *Ephemerella dentata* Bajk., *Drunella bifurcata* Allen, *D. Aculea* Allen, *D. lepnevae* (Tshern.), *D. trispina* (Ueno), *Cincticostella okumai* (Gose), *C. nigra* (Ueno), *Serratella thymalli* (Tshern.), *S. zapkinae* (Bajk.).

Эвриритробионты – обитатели всей зоны ритрали. Эта группа обладает еще более широким экологическим диапазоном и объединяет виды, редко встречающиеся в водотоках I категории, но обильно населяющие водотоки II, III, IIIa и IV категорий: *Cinygmula brunnea* Tiunova, *C. grandifolia* Tshern., *C. kurenzovi* Bajk., *C. levanidovi* Tshern. & Belov, *C. unicolorata* Tshern., *Epeorus gornostajevi* Tshern., *E.(Iron) alexandri* Tiunova & Kluge, *E.(I.) uenoi* Mats., *E. aspersus* Kluge, *E. bajkovaе* Kluge, *E. dracon* Kluge, *Ameletus inopi-*

natus Etn., *A. montanus* Iman., *Parameletus chelififer* Bngts., *Isonychia crassiuscula* Tiunova et al, *I. vshivkovaе* Tiunova et al, *Baetis atrebatinus* Etn., *B. pseudothermicus* Kluge, *B. ursinus* Kazl., *B.(A.) fenestratus* (Kazl.), *B.(Baetiella) tuberculatus* (Kazl.), *Leptophlebia vladivostokica* Kluge, *Drunella basalis* (Iman.), *D. solida* Bajk., *Cincticostella tshernovae* Bajk.

Гемиритрофилы – (от греч. *hemi* – наполовину). В группу входят виды, населяющие зону ритрала, где они живут вместе с эвриритробионтами, но вопреки последним широко проникают также и в зону потамали, заселяя водотоки с I по V категорию: *Ephemera strigata* Eaton, *Epeorus pellucidus* Brod., *Ecdyonurus scalaris* Kluge, *Leptophlebia chocolata* Iman., *Siphonurus immanis* Kluge, *Baetis (Acentrella) sibiricus* (Kazl.), *Isonychia ussurica* Bajk., *Cloeon pennulatum* (Etn.), *Cloeon simile* Etn., *Ephemerella aurivillii* Bngts., *E. kozhovi* Bajk., *Drunella cryptomeria* (Iman.), *D. triacantha* (Tshern.), *Cincticostella levandovae* (Tshern.), *Serratella setigera* (Bajk.), *Torleya padunica* Kazl., *Caenis rivulorum* Etn. Виды, включенные в группу гемиритрофилы, не встречены нами в Нижнем Амуре.

Гемипотамофилы – обитатели и ритрала, и потамали, но отдающие предпочтение потамали. Эта группа видов обильно населяет все категории обследованных нами рек. Сюда включены: *Ephemera sachalinensis* Mats., *Ecdyonurus abracadabrus* Kluge, *E. joernensis* Bngts., *Heptagenia flava* Rost., *H. dalecarlica* Kluge, *H. sulphurea* Mull., *Rhithrogena lepnevae* Brod., *R. sibirica* Brod., *Baetis fuscatulus* L., *B. vernus* Curt., *Siphonurus lacustris* Etn., *S. alternatus* Say, *S. zhelochovtsevi* Tshern., *Ephemerella ignita* Poda, *E. mucronata* Bngts., *Uracanthella rufa* (Iman.), *Brachycercus tubulatus* Tshern.

Мезопотамобионты (от греч. *mesos* – средний, промежуточный) – обитатели средней зоны потамали или метапотамали. В шестую группу объединены виды, населяющие водотоки III, IIIa, IV и IVa категорий: *Potamanthellus chinensis* (Hsu), *Potamanthus formosus* Etn., *Rhoenanthus coreanus* Yoon et Bae, *Ecdyonurus simplicioides* McD., *Rhithrogena bajkovaе* Sowa, *Baetis bacillus* Kluge, *B. acinaciger* Kluge, *B. ussuricus* Kluge, *B.(Acentrella) gnom* Kluge, *Cloeon maritimum* (Kluge), *C. pulchrum* (Etn.), *C. kazlauskasi* (Kluge), *Acanthametropus nikolskyi* Tshern., *Metretopus borealis* Etn., *Siphonurus palaearticus* Tshern., *Choroterpes altioculus* Kluge, *Isonychia sexpetala* Tiunova et al, *Ephacerella longicaudata* (Ueno), *Torleya mikhaili* Tiunova, *C. pustula* Tiunova, *Brachycercus corniger* Kluge, *B. harrisella* Curtis.

Потамофилы – любители потамали. Эту группу видов составляют личинки поденок, населяющие водотоки с III по VI категорию. Сюда включены: *Potamanthus luteus oriens* L., *Ephemera orientalis* McL., *E. transbajkalic* Tshern., *Ephoron shigae* (Tak.), *E. nigridorsum* (Tshern.), *Ecdyonurus levis* Navas, *E. yoshidae*, *Heptagenia sulphurea albicauda* Kluge, *H. orbiticola* Kluge, *Leptophlebia strandii* Etn., *Baetis tricolor* Tshern., *Cloeon* sp. n., *Isonychia concoloria* Tiunova et al, *Metreplecton macronyx* Kluge, *Amurella gracilis* (Tshern.), *Uracanthella lenoki* (Tshern.), *Caenis macronyx* (Kluge).

Потамобионты – истинные обитатели потамали. Виды этой группы встречены нами в водотоках IV–VI категорий: *Ephemera shengmi* Hsu, *Ecdyonurus rubromaculatus* You et al, *Heptagenia guranica* Belov, *H. chinense* Ulmer, *Ametropus fragilis* Albarda, *Metretopus tertius* Tiunova, *Isonychia ignota* Poda, *Siphonurus chankae* Tshern., *Oligoneuriella pallida* Hag., *Baetis diversicolor* Tshern., *B. obscuriventris* Tshern., *Baetopus tenellus* Albarda, *Caenis amurensis* Kluge, *C. cornuta* (Tshern.), *C. lactea* Burmeister, *C. maculata* (Tshern.), *C. miliaria* (Tshern.), *Brachycercus minutus* Tshern.

Батопотобионты (от греч. *bathos* – глубина) – это виды, приуроченные к большим речным артериям равнинного типа (Нижний Амур), представляющим потоки значительной древности. Обитают, как правило, на большой глубине. Группу объединяет всего несколько видов: *Anagenesia natans* Buld., *A. paradoxa* Buld., *A. sibirica* McL., *Behningia tshernovae* Edm. et Traver, *Protobehningia asiatica* Tshern.

В биогеографическом отношении экологические группы в своем составе весьма неоднородны. Психоритробионтов представляют пять видов, из которых два имеют восточно-палеарктический тип ареала, один – палеарктический и два – циркумбореальный. Психоритрофилы – одна из самых многочисленных в видовом отношении экологическая группа, насчитывающая 29 таксонов. Она представлена в основном видами с

палеархеоарктическим типом ареала, достигающими 69 % всего состава. Остальные виды имеют восточно-палеарктический тип ареала (31 %). Группа эвриритробиионтов объединяет 23 таксона, из которых виды с восточно-палеарктическим типом ареала составляют 48 %, палеархеоарктическим – 43 % и палеарктическим – 9 %. Гемиритрофилы и гемитоптамофилы насчитывают по 17 видов. В биогеографическом отношении среди гемиритрофилов преобладают виды с восточно-палеарктическим типом ареала, составляя 41 %, далее идут виды с палеархеоарктическим – 35 %, палеарктическим – 8 % и транспалеарктическим – 6 % типами. Среди гемитоптамофилов, как и гемиритрофилов преобладают виды с восточно-палеарктическим типом ареала (42 %), а с палеархеоарктическим типом насчитывают всего 6 %, палеарктическим – 29 % и транспалеарктическим – 24 %. Высокая доля видов с широкими типами ареала является существенным различием между гемиритрофилами и гемитоптамофилами. Группу мезоптамобиионтов представляют 23 таксона, из которых виды с палеархеоарктическим типом ареала составляют 57 %, с восточно-палеарктическим – 35 %, палеарктическим и циркумбореальным – по 4 %. Птамофилы включают 17 видов. Среди них преобладают виды с палеархеоарктическим типом ареала (47 %), далее следуют виды с восточно-палеарктическим (35 %), палеарктическим (12 %) и транспалеарктическим (6 %) типами. Группу птамобиионтов представляют 18 таксонов, среди которых виды с палеархеоарктическим типом ареала составляют 56 %, восточно-палеарктическим – 12 %, палеарктическим – 6 % и транспалеарктическим – 28 %. Батоптамобиионты малочисленны, они насчитывают 5 видов, имеющих палеархеоарктический тип ареала.

Таким образом, наиболее различны в биогеографическом отношении психроритробиионты, гемитоптамофилы и батоптамобиионты. По преобладанию в экологических группах видов с палеархеоарктическим типом ареала близки психроритрофилы, мезоптамобиионты и птамобиионты. По близкому соотношению видов с палеархеоарктическим и восточно-палеарктическим типами ареала ближе всего друг к другу эвриритробиионты, гемиритрофилы и птамофилы.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта ДВО «Функционирование речных экосистем в условиях муссонного климата» № 05-I-A-06-88.

Литература

- Корноухова И.И.* Ручейники (Trichoptera) Большого Кавказа: состав, распространение, происхождение: автореф. дис. ...д-ра. биол. наук. СПб.: ЗИН РАН, 1999. 61 с.
- Леванидов В.Я.* Воспроизводство амурских лососей и кормовая база их молоди в притоках Амура. Владивосток, 1969 242 с. (Изв. ТИНРО; т. 67).
- Леванидова И.М.* К зоогеографии гидрофауны южных районов Дальнего Востока // Изв. ТИНРО. Владивосток, 1964. Т. 55. С. 175–195.
- Лепнева С.Г.* К вопросу об экологической классификации ручейников текущих вод // Энтомол. обозр. 1949. Т. 30, вып. 3–4. С. 253–265.
- Мартынов А.В.* Экологические предпосылки для зоогеографии пресноводных бентонических животных // Зоол. журн. 1929. Т. 9, вып. 3. С. 1–33.
- Botoşaneanu L.* Quinze années de recherches sur la zonation des cours d'eau: 1963 – 1978. Revue commentée de la bibliographie et observations personnelles // Bijdr. Dierkunde. 1979. Afl. 49, N 1. S. 109–134.
- Decamps H.* La vie dans les cours d'eau. Paris, 1971. 128 p.
- Hawkes H.* River zonation and classification // River Ecology. 1975. V. 2. P. 312–375.
- Hynes H.* The Ecology of Running Waters. Liverpool, 1970. 555 p.
- Illies J.* Die Besiedlung der Fulda (insbes. Das Benthos der Salmonidenregion) nach dem jetzigen Stand der Untersuchung // Ber. Limnol. Fluszstat. Freudenthal. 1953. N 5. S. 1–28.
- Illies J.* Versuch einer allgemeinen biozonotischen Gliederung der Fließgewässer // Int. Rev. ges. Hydrobiol. 1961. Bd 13. S. 205–213.
- Illies J., Botoşaneanu L.* Problems et Methods de la Classification et de la Zonation Ecologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue Faunistique // Int. Verein. Theor. Angew. Limnol. Stuttgart, 1963. N 12. P. 213–223.
- Illies J.* Einführung in die Tiergeographie. Stuttgart, 1971. 92 S.