

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
БИОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

**БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
НА ВЕРХНЕУССУРИЙСКОМ
СТАЦИОНАРЕ**

Владивосток
1978

В сборнике освещаются вопросы организации стационарных исследований в лесных биогеоценозах и принципы построения информационно-измерительных систем для изучения экологических условий. В ряде статей конкретно рассматриваются строение и динамика фитомассы нижних ярусов лесной растительности, особенности почв, некоторые вопросы применения математических методов и ЭВМ для обработки и анализа материалов и другие вопросы.

Сборник рассчитан на лесоводов, географов, ботаников, почвоведов и других специалистов, занимающихся вопросами биогеоценологии.

**Издано по решению Редакционно-издательского совета
Дальневосточного научного центра АН СССР**

Редколлегия: Д. Ф. ЕФРЕМОВ (ответственный редактор),
Т. А. КОМАРОВА, В. А. РОЗЕНБЕРГ

1978

Trichoptera and Ephemeroptera

РУЧЕЙНИКИ И ПОДЕНКИ
ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА РЕКИ УССУРИ
of the upper part of the Ussuri-basin

И. М. Леванидова

I. M. Levaniidova

Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР, Владивосток

Экосистемы горных и предгорных ручьев и рек, протекающих в лесу, связаны трофическими отношениями с наземным биоценозом. Из леса в водную экосистему поступает значительное количество энергии, заключенной в органическом веществе аллохтонного материала, в первую очередь, опавших листьев. Листовой опад — важный, иногда основной ресурс растительноядных водных беспозвоночных.

В свою очередь, пресноводные беспозвоночные (насекомые, ракообразные и др.) наряду с рыбами и амфибиями служат пищей некоторым млекопитающим и птицам. Лесные птицы, селящиеся у водотоков, поедают также имаго (воздушную фазу) амфибиотических насекомых, выкармливают ими птенцов.

Таким образом, энергия, связанная с населением водотоков, не выключается из общего энергетического круговорота лесного биогеоценоза.

Основную часть биомассы бентоса горных и предгорных водотоков (так называемого ритрона) составляют три отряда амфибиотических насекомых: поденки (Ephemeroptera), веснянки (Plecoptera) и ручейники (Trichoptera).

Фауна амфибиотических насекомых горных истоков р. Уссури и ее верхнего течения едва затронута исследованиями. В 1975 г. материал по фауне водотоков в окрестностях Верхнеуссурийского стационара собирала Л. А. Жильцова. Т. А. Комарова в том же году собрала имаго водных насекомых в районе базы стационара на свет. На основе этих материалов Л. А. Жильцовой написана статья, посвященная фауне веснянок обследованного района (Жильцова, 1977).

Летом 1976 г. в районе Верхнеуссурийского стационара гидробиологические сборы проводились Т. С. Вшивковой и С. Л. Кочариной, сотрудниками лаборатории пресноводной гидробиологии и ихтиологии БПИ. Были обследованы верхняя часть бассейна р. Правая Соколовка, верховья р. Уссури от

впадения ручья Облачного до устья р. Правая Поперечка, мелкие притоки на этом отрезке, ручей Облачный до высоты примерно 1200 м над ур. м. и впадающие в него родники. Кроме того, небольшие сборы сделаны в нижней части верхнего течения р. Усури в районе с. Булыга-Фадеево.

Сборы бентоса (качественные и количественные) и имагинальные сборы амфибиотических насекомых сачком производились в общей сложности с июня по сентябрь включительно, но на разных водотоках и в разное время. Для сбора имаго водных насекомых использовали также свет лампы.

Ниже анализируются данные лишь качественных и имагинальных сборов.

На рисунке представлена схема расположения водотоков бассейна р. Правая Соколовка в районе Верхнеуссурийского стационара.

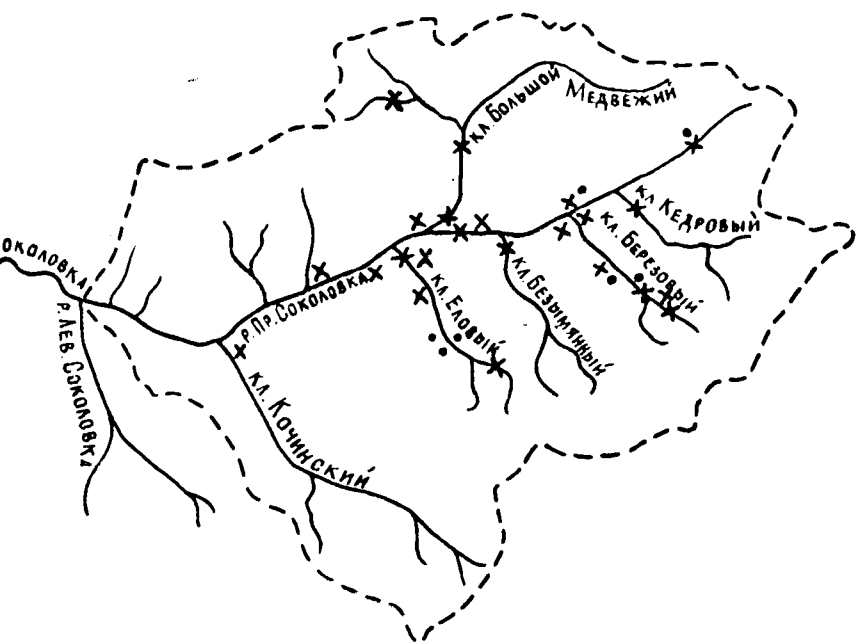


Схема водотоков Верхнеуссурийского стационара. Крестиками обозначены места взятия проб (имаго и гидробиологических). Кружочками помечены родники, где также брались пробы

Распределение ручейников и поденок по водотокам представлено в табл. 1—3.

Кроме материалов, собранных сотрудниками лаборатории гидробиологии, использованы сборы, сделанные Л. А. Жильцовой.

Таблица 1

Фауна ручейников и подёнок верхней части бассейна р. Правая Соколовка

Названия видов	Впадения ручья Берёзового (прямую-пештевно на свет)		3		4		Ручьи				Родники			
	У впадения ручья Берёзового (прямую-пештевно на свет)	2	Река		5	6	7	8	9	10	11	12	13	
			выше устья ручья Берёзового	ниже устья ручья Берёзового										Медвежий
1														
Ручейники														
Сем. Rhyacophilidae														
<i>Apsilochorema sutschanum</i> Mart.														
<i>Rhyacophila kardakoffi</i> Mart.														
<i>Rh. sp. gr. sibirica</i> (lv. indet.)														
<i>Rh. monstrosa</i> Levan. et Schmid.														
<i>Rh. retracta</i> Mart.														
<i>Rh. narvae</i> Navas														
<i>Rh. lata</i> Mart.														
<i>Rh. sp. gr. nigrocephala</i> (lv. indet.)														
Сем. Glossosomatidae														
<i>Glossosoma</i> (<i>Anagapetus</i>) sp. n.														
<i>G.</i> (<i>Synafophora</i>) <i>intermedium</i> Klp.														
<i>G.</i> (<i>S.</i>) <i>ussuricum</i> Mart.														
<i>G.</i> (<i>S.</i>) <i>altaticum</i> Mart.														

Окончание табл. I

Название видов	У впадения ручья Березового (примы- шественно на свет)		Ручья		Река		Ручьи						Родники		
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Eph. (D.) trispina na Ueno	+	л	—	л	—	л	—	л	—	—	—	—	—	—	
Eph. (Cincticostella) dentata Baik.	—	—	—	сш	—	—	л	л	—	—	—	—	—	—	
Eph. kozhovi Baik.	—	—	л	л	—	л	—	л	—	—	—	—	—	—	
Eph. zapekinae Baik.?	—	л	—	л	—	—	—	л	—	—	—	—	—	—	
H. Sp. (lv. indet.)	—	л	—	—	к	к	—	—	—	—	—	—	—	л	
Asynarchus amurensis Ulmer	+	—	—	—	—	—	—	—	—	л	—	—	—	—	
Brachypsyche rara Mart.	—	—	л	л	—	—	л	—	—	л	л	—	—	—	
Pseudostenophylax sp.	—	—	—	л	—	—	л	—	—	л	л	—	—	—	
Сем. Goeridae															
Goera tungusensis Mart.	+	л	л	—	—	—	—	—	к	—	л	л	л	л	
Сем. Lepidostomatidae															
Dinarthrodes elongatus Mart.	++	л	л	л	л	л	л	л	л	л	л	л	л	л	
Goerodes sinuatus Mart.	+	л	л	л	—	—	—	л	—	—	—	—	—	л	
Сем. Brachycentridae															
Oligoplectrodes potanini Mart.	+	л	л	л	л	л	л	л	л	л	л	л	л	л	
Micrasema sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Stichoptera
Spinnwebtara!

Поденки

Сем. Ephemeridae

Ephemera sachalinensis Mats.

+

Л

—

—

—

—

—

—

—

—

Сем. Heptageniidae

Cinygmula altaica Tshern.

+

—

Л

—

—

—

—

—

Л

—

C. sp. I

+

—

Л

—

—

Л

—

—

Л

—

Iron aesculus (Iman.)

—

Л

—

Л

—

—

—

—

—

—

Eph. aurivillii Bgts.

—

Л

—

—

—

—

—

—

—

—

Eph. lepnevae Tshern.

—

Л

—

—

—

Л

—

—

—

—

Eph. thymalli Tshern.

—

Л

—

—

—

Л

—

—

—

—

Eph. setigera Baik.

—

Л

—

—

—

—

—

—

—

—

Сем. Leptophlebiidae

Paraleptophlebia lunata Tshern.

—

—

Л

—

—

—

—

—

Л

—

P. chokolata Iman.

—

—

—

—

—

Л

—

—

—

—

Примечания к табл. 1—3. 1. Число значков «+» показывает сравнительную численность экземпляров в уловах на свет. 2. Прочие условные обозначения: «Л» — личинки; «К» — куколки; «И» — имаго; «СН» — субимаго.

Фауна ручейников и подёнок верховьев р. Усури и ее притоков

Названия видов	Р. Усури и притоки у Побединской Поляны						Ручей Облачный			
	2 П. Права Поперечка	3 лов на свет	4 р. Усури	5 ручей Ки- таиский	6 родники ручья Китайского	7 ручей Светлый	8 р. Муга	9 до высоты 1000 м	10 выше 1000 м	11 родники
1										
Ручейники										
Сем. Rhyacophilidae										
<i>Rhyacophila kardakoffi</i> Mart.	—	—	к	л к	—	—	—	—	—	—
<i>Rh. sp. gr. sibirica</i> (lv. indet.)	—	—	—	л	—	л к	—	л	—	—
<i>Rh. retracta</i> Mart.	—	—	—	л	—	л	—	—	—	—
<i>Rh. narvae</i> Navas	—	—	—	л к	—	л	—	—	—	—
<i>Rh. sp.</i>	л	—	—	л	—	л	л л	—	—	—
Сем. Glossomatidae										
<i>Glossoma (Anagapetus) sp. n.</i>	л	—	л	л к	л	к	—	—	—	—
<i>G. (Synafophora) nylanderi</i> McL.	л	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>G. (S.) altaicum</i> Mart.	—	и	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>G. (S.) arigmaticum</i> Levan.	—	—	—	—	—	л	—	—	—	—
<i>G. (S.) sp. (indet.)</i>	к	и	л к	л к	—	—	—	л	и	—
<i>Electragapetus praeteritus</i> Mart.	—	—	—	л	л	—	—	—	—	—

Сем. Arctopsychidae

Arctopsyche palpata Mart.

Сем. Phryganeidae

Semblis sp.

Сем. Limnephilidae

Dicosmoecus palatus Mc. L.

Ecclesomyia kamtchatica Mart.

Imania sp.

Apatania comexa Mart.

Apatania zonella Zett.

Neophylax ussuriensis Mart.

Halesus ? sp.

Hydatophylax magnus Mart.

H. nigrovittatus Mc. L.

H. grammicus Mc. L.

Asynarchus amurensis Mart.

Brachopsyche rara Mart.

Pseudostenophylax sp.

Сем. Goeridae

Goera tungusensis Mart.

Сем. Lepidostomatidae

Dinarthrodes elongatus Mart.

Сем. Brachycentridae

Oligoplectrodes potanini Mart.

Micrasema sp.

Поденки

Сем. Heptageniidae

Cinygmula altaica Tshern.

Cinygmula sp. 1

Cinygmula sp. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Epeorus sp. gr. latifolium	—	—	л	л	—	л	л	л	л	—
Iron aeolus Tshern. Sp. n.	л	—	л	л	—	л	—	—	—	—
Iron aesculus (Iman.)	—	—	—	л	—	л	—	—	—	—
Rhithrogena sibirica Br.	л	л	л	—	—	—	—	—	—	—
Сем. Siphonuridae										
Siphonurus sp.	—	—	—	л	л	—	л	—	—	—
Ameletus montanus Iman.	—	—	л	—	—	—	—	—	—	—
A. cedrensis Simitsh.	—	—	—	л	л	л	—	л	—	—
Parameletus sp.	—	—	—	—	—	л	—	—	—	—
Сем. Baetidae										
Pseudocloeon sp.	—	—	л	—	—	—	—	—	—	л
Baetis sp. gr. thermicus	—	—	—	л	—	л	—	—	—	—
B. sp. gr. vernus	л	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сем. Ephemerellidae										
Ephemerella (Drunella) latipes Tshern.	л	—	л	—	—	—	—	—	—	—
Eph. (D.) trispina «na» Iman.	—	—	л	л	—	л	—	л	л	—
Eph. (D.) (aculea) Allen	—	—	л	—	—	—	—	—	—	—
Eph. (Cincticostella) dentata Baik.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eph. lepnevae Tshern.	—	—	л	—	—	л	—	—	—	—
Eph. thymalli Tshern.	—	—	л	л	—	л	л	—	—	—
Eph. zapekinae Baik.	—	—	—	л	—	—	—	л	—	—
Eph. kozhovi Baik.	—	—	л	л	—	л	л	—	—	—
Eph. aurivillii Bgtss.	—	—	л	л	—	л	л	—	—	—
Сем. Leptophlebiidae										
Paraleptophlebia lunata Tshern.	—	—	—	л	—	л	—	—	—	—
P. chocolata Iman.	—	—	—	—	—	л	—	—	—	—

Таблица 3

Ручейники и поденки, собранные в р. Усури в районе села Булыга-Фадеево

Названия видов	5.VII 1975	23.VIII 1976	1.VIII 1975
Ручейники			
Glossosoma (Synafophora) nylanderi McL.		л	
G. (S.) sp.		л к	
G. (Anagapetus) sp. n.		л	
Rhyacophila angulata Mart.		к	
Rh. retracta Mart.	и		
Psychomyiella minima Mart.		л к	
Stenopsyche marmorata Navas		л к	
Arctopsyche palpata Mart.	и		
Hydropsyche orientalis Mart.	и	л	
H. sp.		л к	
Cheumatopsyche albofasciata Mart.			и
Brachycentrinae sp.		л	
Goera japonica Banks		л к	
Поденки			
Ephemera strigata Eaton	си		
E. sachalinensis Mats.	и		
Rhithrogena lepnevae Tshern.	си и		
Rh. sibirica Br.		л	
Epeorus sp. (gr. latifolium)		л	л
Ecdyonurus sp.		л	
Heptagenia yoshidae Tak.		л	л
Baetis sp. 1		и	
Baetis sp. 2		л	
Pseudocloeon sibiricum Kazl.		л	
Ephemerella ignita Poda			л
Eph. rufa Iman.		л	
Eph. latipes Tshern.		л	
Eph. setigera Baik.		л	
Torleya padunica Kazl.		л	

Фауна ручейников и поденок горной части бассейна реки Правая Соколовка (верхнее течение реки Усури)

Краткая характеристика водотоков

Река Правая Соколовка. Берет начало с отрогов Южного Сихотэ-Алиня на высоте около 700 м над ур. м., течет в юго-западном направлении и впадает в р. Соколовка, приток р. Усури. На отрезке от истока, примерно до устья ручья Елового (500 м над ур. м.), р. Правая Соколовка представляет собой типичную горную речку; ниже долина ее расширяется, уклон уменьшается, и река приобретает предгорный характер. В истоке высота падения русла составляет около 100 м/км, на остальном протяжении горного участка (око-

ло 4,5 км) среднее падение русла — 35 м/км. Река течет по узкому распадку среди смешанных лесных насаждений, дно каменистое. Ширина реки в районе впадения ручья Елового 4—5 м, глубина — от нескольких см в истоке до 50—60 см, а на отдельных участках («ямах») до 1—1,5 м. В летнюю межень река ниже впадения ручья Кедрового пересыхает, но после впадения ручья Березового ток воды возобновляется. Температуры воды в конце июня 8,7°, в июле 12—13°, в августе 10,5—14°.

Ручьи — притоки Правой Соколовки. На отрезке реки от истока до устья ручья Елового¹ в нее впадают четыре левобережных притока и один правобережный; все они берут начало в зоне 700—800 м над ур. м. Притоки относятся к типу горных ручьев, коротки, протяженность их 2,5—5 км. Ручьи текут в очень узких облесенных долинах и характеризуются большими уклонами русла. Так, в истоке ручья Березового падение русла около 130 м/км, Правого Медвежьего — 100 мкм; в среднем и нижнем отрезках уклоны русла в ручье Березовом составляет 60—70 м/км, в Правом Медвежьем — от 50 до 24 м/км у устья. Ширина русел ручьев в низовьях до 3—4 м, глубины незначительные, на перекатах течение турбулентное, быстрое, но имеются и затишные участки. Летние температуры в верховьях ручьев составляют 6,5—8°, в среднем и нижнем течении — 9—11°, максимальные — до 13,5°.

В верхнем течении ручьев и самой р. Правая Соколовка имеются родники с наиболее низкими летними температурами воды — не выше 6—6,5°. В истоках родников вода едва сочится между камнями, течение незаметно, ложе родника обычно покрыто детритом, иногда слегка заилено.

Фаунистический состав и его особенности

Во второй графе табл. 1. помещены лишь те виды, из числа собранных из свет. водные фазы которых найдены в обследованных водах. Личинки прочих видов обитают в других участках или биотопах бассейна Правой Соколовки (нижнее течение, придаточные водоемы или слабoproточные участки). Среди них есть как массовые виды (*Hydropsyche orientalis*), так и редкие. Ниже приводим перечень видов, собранных лишь в имагинальной фазе: *Rhyacophila angulata* Mart., *Agapetus inaequispinosus* Schmid, *Agapetus sibiricus* Mart., *Hydroptilidae* gen. sp., *Stenopsyche marmorata* Navas, *Cheumatopsyche czekanowskii* Mart., *Ch. infascia* Mart., *Hydropsyche orientalis* Mart., *Н. nevae* Kol., *Psychomyiella miniina* Mart., *Plectrocnemia kusnezovi* Mart., *Molannodes zelleri* McL., *Athripsodes lobulatus*

¹ Детально исследовался лишь горный участок р. Правая Соколовка; ниже впадения ручья Елового делались в основном имагинальные сборы.

Mart., *A. excisus* Morton, *A. sibiricus* Mart., *A. variabilis* Mart., *A. sp.*, *Mystacides* sp., *Oecetis pallidipunctata* Mart., *Setodes* sp., *Dinarthrodes kurentzovi* Mart., *Micrasema gelidum* McL.

Анализ данных табл. 1 выявляет невысокую специфичность фауны отдельных ручьев. Фаунистический комплекс Правой Соколовки также довольно близок к фауне ручьев, хотя в нем заметна несколько меньшая роль типично горных элементов. Вышесказанное объясняется однотипностью рассматриваемых водотоков. Некоторые отличия в фауне водотоков все-таки следует отметить. Так, новый для науки ручейник *Rhyacophila monstrosa*, не известный пока нигде за пределами бассейна р. Правая Соколовка, найден лишь в верхнем течении ручьев Елового и Березового и в роднике в верховьях ручья Березового.

Более специфична фауна родников: в роднике в верхнем течении ручья Елового (высота 500--550 м над ур. м.) обнаружены единичные личинки ручейника рода *Imania* (сем. *Limnephilidae*), это одна из наиболее интересных фаунистических находок в этом районе, интерпретация которой приводится ниже. Личинки олиготермных видов лимнефилид *Brachypsyche gara* и *Pseudostenophylax* sp. широко распространены лишь в родниках (бассейна Соколовки и верховьев Уссури). В ручьях они встречены только в верхнем течении Елового, Березового и Облачного.

Для сравнительного фаунистического анализа были привлечены данные по бассейну р. Кедровая, впадающей в зал. Петра Великого, ритрон которой наиболее детально изучен в Южном Приморье (Леванидова и др., 1977). Сравнение данных по фауне этих двух регионов показывает, что видовой состав ручейников и поденок бассейна р. Правая Соколовка довольно близок к таковому горных верховьев р. Кедровая и ее притоков. Основные отличия заключаются в том, что в бассейне Правой Соколовки не найден целый ряд видов, характерных для ритрона притоков Кедровой. Среди них прежде всего надо отметить всех представителей рода *Dolophilodes*. Эти ручейники в массе населяют крупнокаменистые ложе горных притоков р. Кедровая. В фауне рода *Rhyacophila*, особенно характерного для горных местностей, не хватает целого ряда видов *Rh. lepnevae* Levan., *Rh. rickeliana* Vots., *Rh. maritima* Levan., причем последний является массовым видом в горных притоках р. Кедровая.

Виды, обитающие в притоках Кедровой и отсутствующие в бассейне Правой Соколовки, в основном относятся к синоиндийскому комплексу, они широко распространены в Корее или Японии; возможно, что Черные горы, в отрогах которых протекает р. Кедровая, являются их северной границей.

Положительный элемент фауны верховьев р. Правая Соколовка ручейник *Rhyacophila monstrosa* интересен тем, что при-

надлежит древней ветви рода — группе *vagrita*, представители которой были ранее известны лишь вNearктике (Schmid, 1970). Второй вид этой группы найден нами на Курильских островах и Сахалине. Палеарктические виды группы *vagrita* явились связующим звеном в этой ветви рода между исходной ориентальной фауной и фауной nearктической. Степень дивергенции видов на обоих материках указывает на древний (третичный) этап фаунистических обменов между Юго-Восточной Азией и Северной Америкой.

Следует отметить, что личинки *Rh. monstrosa* в местах их обнаружения были довольно многочисленны, а нахождение их в роднике указывает на отсутствие облигатной связи с быстрым течением.

Отсутствие *Rh. monstrosa* в бассейне Кедровой, возможно, находится в связи с низкими отметками отрогов, где протекает река, и отсутствием в них зоны темнохвойных лесов. Однако весьма вероятно, что этот ручейник является эндемиком горной системы Сихотэ-Алинь.

На данной стадии исследований не представляется возможным дать количественную характеристику донных беспозвоночных, в частности рассматриваемых отрядов. Тем не менее собранные материалы позволяют говорить о видах редких, обычных и видах-эдификаторах. Рассмотрим некоторые характерные примеры.

Одним из наиболее многочисленных для рассматриваемого региона является ручейник *Rhyacophila kardakoffi*. В притоках р. Кедровая и в самой Кедровой столь же обычны близкородственный вид *Rh. depressa*, чрезвычайно многочисленный и в других низкогорных ручьях юга Дальнего Востока. Оба вида являются викарными и сменяют друг друга по вертикали. Стенобионтный *Rh. kardakoffi* известен лишь на юге Дальнего Востока, тогда как сравнительно эврибионтный *Rh. depressa* распространен и в Восточной Сибири.

Если ручейники *Rhyacophila monstrosa* и *Rh. kardakoffi* являются характеризующими видами эпитритона данного региона, то прочие риактофилы *Rh. retracta*, *Rh. lata* и *Rh. parvae*, напротив, более характерны для областей метаритрона и гипоритрона и в бассейне верхней части Правой Соколовки в количественном отношении занимают подчиненное место. Вследствие широкого экологического спектра, собственного личинкам этих видов, последние характеризуются обширными ареалами: ориентальные по происхождению *Rh. retracta* и *Rh. lata* распространились в Восточную Сибирь и на Алтай, а *Rh. parvae*, широко заселяющий Восточную Палеарктику, обитает также в Западной Nearктике (единственный случай голарктического распространения в роде *Rhyacophila*). По мнению Шмида, этот вид мигрировал в Азию из Северной Америки (Schmid, 1970).

Другое горное стенобионтное семейство ручейников *Glossop-*

somatidae представлено в сборах из бассейна Правой Соколовки шестью видами, принадлежащими двум родам. Наиболее характерен для ритрона горных притоков *Glossosoma* (*Anagapetus*) sp. n. почти не встречающийся в р. Правая Соколовка ниже впадения ручья Березового. Этот многочисленный в притоках Правой Соколовки новый для науки вид принадлежит к подроду, ранее известному лишь из Западной Неарктики. Он столь же обилен и в горных притоках р. Кедровая, где обитает совместно с многочисленным там представителем того же семейства — *Flectragapetus praeteritus*. В отличие от бассейна р. Кедровой этот вид в ручьях — притоках Правой Соколовки относительно редок. *E. praeteritus* является одним из трех видов олигоценового рода (второй вид известен из балтийского янтаря, третий — с острова Хонсю); реликт южных районов Дальнего Востока (Мартьянов, 1935).

Богато представлено в сборах семейство *Limnephilidae*. Личинки многих видов этого семейства эдафически связаны с листовыми лесами, так как питаются разлагающимся опадом. Поэтому сем. *Limnephilidae* особенно обильно представлено в зоне широколиственных и смешанных лесов. Это относительно молодое и прогрессивное семейство заключает в себе лишь немногие узкостенобионтные роды с ограниченным распространением, каковым является, например, род *Imania*. Большинство же, благодаря широким адаптивным возможностям, заняло самые разнообразные экологические ниши, некоторые обнаруживают слабую биотопическую специализацию. Из перечисленных в табл. I, к таким относятся *Dicosmoecus palatus*, *Ecclisomyia kamtschatica* и *Hydatophylax nigrovittatus*. Эти виды олиготермны, но предпочитают слабое течение или только наличие проточности, поэтому населяют разнообразные холодноводные водоемы: ручьи, реки, озера и родники. Довольно обычны в бассейне Правой Соколовки первые два вида, тогда как *H. nigrovittatus* более характерен для водоемов предгорий. Эвритопность этих видов обусловила возможности широкого расселения: *D. palatus* известен от южных границ Дальнего Востока до крайнего северо-востока Чукотского полуострова; немногим меньше ареалы и двух других видов.

К рассмотренной выше группе примыкает и ручейник *Neorhynchylax ussuriensis*, который не только обитает почти во всех обследованных водотоках (табл. 1, 2), но во многих из них является видом-эдификатором. *N. ussuriensis* относительно теплолюбивый вид, поэтому он не идет далеко на север, но широко заселяет, кроме Дальнего Востока, среднюю полосу Восточной Сибири и Алтай. Этот вид принадлежит к подсемейству *Neorhynchylacinae*, представленному большим числом видов в Северной Америке, а в Азии — лишь несколькими. Личинки строят массивные каменистые чехлики, приспособлены к жизни в бурных турбулентных потоках, но могут обитать и на едва заметном

течении. Высока толерантность личинок и к другим факторам среды. Так, на о-ве Кунашир (Южные Курилы) мы наблюдали личинок, активно ползающих в ручье в непосредственной близости от выходов термоминеральных вод. Вода в этом месте издавала резкий запах сероводорода и имела температуру около 24°. Несмотря на моновольтинный жизненный цикл вида, для *N. ussuriensis* характерно одновременное присутствие в водоеме личинок почти всех возрастов, а в течение летних месяцев --- и куколок. Это объясняется растянутым вылетом имаго и в связи с этим зимней остановкой в развитии части генерации (Вшивкова, 1977). Такое биологическое свойство представляет собой важную адаптацию, обуславливающую высокую выживаемость потомства в условиях крайней непостоянства среды в горных водотоках, особенно в области муссонного климата. Эта адаптация и является причиной столь выдающейся жизнеспособности вида, выражающейся не только в обширном ареале, но и в высокой численности и биомассе водных фаз в типологически различных водотоках.

Другим эдификатором в экосистеме ручьев рассматриваемого региона является крупный ручейник *Arctopsyche palpata* из семейства *Arctopsychidae*. Личинки *A. palpata* хищники, питаются тем, что попадает в ловчие сети, построенные ими на течении, поэтому они -- ярко выраженные реобитонты. Кроме того, этот вид олиготермичен, но обитает как в крупных, так и мелких водотоках, повсюду образуя большую биомассу.

Среди подёнок как по числу видов, так и по численности преобладают семейства *Heptageniidae* и *Ephemerellidae*. Подроды *Ison* и *Ereogus*² представлены каждый двумя видами, в ряде водотоков встречающимися совместно. Однако *I. zesculus* более приурочен к быстрым горным водотокам, вылетает в первую половину лета, а северная граница его ареала проходит в южной части Дальнего Востока; *I. maculatus* -- менее стенобионтен, развивается во второй половине лета и широко распространен в Восточной Палеарктике до Камчатки включительно. Личинки *Ereogus*, относящиеся к группе *latifolium* Уено, принадлежат двум видам, метаморфоз которых не прослежен. В семействе *Ephemerellidae* численно преобладают два вида подрода *Drunella*. *D. aculea* -- один из наиболее крупных видов голенок, эндемик Дальнего Востока и Кореи, распространен в довольно широком типологическом диапазоне водотоков, тогда как другой вид, описанный Иманиси из Кореи и Сахалина как *Ephemerella trispina* «па» (Imanishi, 1940), более приурочен к горным водотокам. Еще более «горным» видом является *Ephemerella lernevae*. Эндемичный для Дальнего Востока под-

² Систематический ранг группы *Ison* -- *Ereogus* неясен. До полной ревизии группы принята точка зрения американских авторов, рассматривающих *Ison* в качестве подрода *Ereogus* (Чернова, 1974).

род *Cineticostella* в рассматриваемом регионе представлен олиготермным видом *C. dentata*, личинки которого обитают в холодноводных горных ручьях, а на более низких высотах — в родниковых водах (бассейн Среднего Амура). В относительно тепловодных водотоках предгорий (р. Кедровая и др.) этот вид замещается *C. levanidovae* Tshern. Eph. *kozhoi*, Eph. *setigera* и Eph. *zarekinae* принадлежат к широко распространенным палеарктам, более характерным для водотоков предгорий. Видом, обладающим наиболее широким ареалом, является эврибионтный пиркумбореальный голаркт Eph. *aurivillii*. Из сем. Siphonuridae для горных водотоков характерен ориентальный род *Ameletus*, представленный в бассейне Правой Соколовки всеми тремя видами, известными для Приморья.

И. Иллиес и Л. Ботошяну разработали схему биоценотического расчленения водотоков на отрезки, основанную на гидрологических характеристиках и фаунистическом составе (Illies, 1961; Illies, Botosaneanu, 1963).

В соответствии с видовым составом ручейников и поденок и гидрологическими данными, приведенными выше, верховье р. Правая Соколовка и все ее притоки на исследованном участке должны характеризоваться как эфиритраль. Все родники относятся к категории кренона этой схемы.

Фауна ручейников и подёнок верховьев ручья Облачного

Верховье ручья Облачного обследовалось экскурсионно 31 июля 1976 г. Т. С. Вшивковой. Ручей Облачный берет начало на склонах одноименной горы, на высоте примерно 1500 м, и имеет протяженность около 18 км. Ручей течет по склону, покрытому смешанным лесом, выше сменяющимся ельниками; на высоте 1200—1500 м лес переходит в подгольцовые кустарничковые заросли. Ложе ручья сложено каменными глыбами и крупными камнями. На высоте 1100—1150 м на окраине лесной зоны ручей низвергается со скалы, образуя водопад 5—6 м. Температура воды в ручье у водопада и в роднике, впадающем неподалеку, 31 июля была 3—4°С. Брызги от водопада увлажняют прибрежные скалы, и в этом биотопе, как и в роднике, собраны личинки ручейника рода *Imania* (сем. Limnephilidae). Этот род рассматривается А. В. Мартыновым (1935) в качестве третичного реликта. Личинки *Imania* крайне олиготермны, почти исключительно обитают в родниках и являются типичными представителями фауны кренона.

В имагинальной фазе в СССР известны два вида: *Imania sichotalinensis* Mart. и *I. sajanensis* Levan. Личинка последнего вида известна; кроме *I. sajanensis* до последнего времени были известны личинки еще двух видов, метаморфоз которых не

прослежен: один — с Сахалина и Южных Курил, другой — широко распространен в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Личинка последнего была описана и предположительно отнесена к виду *I. sichotalinensis* (Леванидова, 1976). Однако не исключено, что взрослому насекомому *I. sichotalinensis*, описанному из верховьев р. Б. Уссурка (западные склоны Сихотэ-Алиня), соответствует личинка, найденная в 1976 г. на горе Облачной и в ручье Еловом и четко отличающаяся от всех ранее известных личинок рода *Imania*.

Помимо азиатской части СССР виды рода *Imania* обитают в Северной Америке.

Фауна верховьев ручья Облачного и родников небогата и состоит из олиготермных видов (*Dicosmoecus palatus*, *Brachyurysyche gaга*, *Apatania complexa* и др.); подёнки в сборах представлены всего двумя видами, довольно обильны хирономиды, имеются двукрылые сем. *Plerharcoceridae*. Характерно, что в роднике, где собраны личинки *Imania*, других видов ручейников, а также личинок подёнок не было.

Интересной оказалась фауна скалы, орошаемой брызгами водопада. Здесь, кроме личинок *Imania*, собраны своеобразные личинки хирономид рода *Heptagia*, ранее на Дальнем Востоке неизвестного, а также личинки мокрецов (*Diptera*, *Heleidae*) рода *Atrichopogon*, известного ранее из гниющей древесины.

Своеобразный биоценоз влажных камней описан в зарубежной литературе как «*Fauna hygropetrica*». На Дальнем Востоке этот биоценоз еще никем не изучался и представляет большой интерес с экологической точки зрения. На Кунашире мы наблюдали вариант такого биоценоза, развивающегося на почти отвесных скалах, растительный покров которых смыт сочащейся на больших участках грунтовой водой. Интересно, что там были найдены другие виды тех же родов, что и на горе Облачной (*Thaumalea*(?), *Atrichopogon*, *Imania*).

Изучение экологии и распространения видов *Imania* показывает, что этот древний консервативный вид в настоящее время является угасающим, личинки его не выдерживают конкуренции с другими бентическими беспозвоночными. Поэтому микропопуляции видов *Imania* выживают лишь в биотопах с экстремальными условиями среды, где не в состоянии существовать большинство других гидробионтов.

Фауна ручейников и подёнок верховьев реки Уссури и ее притоков от ручья Облачного до реки Правая Поперечка

Гидробиологические исследования указанных водотоков производились путем кратковременных экспедиционных маршрутов 1976 г.: низовье ручья Облачного у Верхнего

Склала — 30 июля; р. Уссури и притоки в 6 км выше Побединской Поляны — 1 августа; в районе Побединской Поляны — 7, 8, 9 июля; устье р. Правая Поперечка — 7 июля. Помимо сборов бентоса в водотоках и имаго энтомологическим сачком ловились взрослые насекомые на свет автомобильных фар.

В ручье Облачном проба бентоса взята в его нижнем течении на высоте около 800 м, т. е. в той же высотной зоне, что и верховья горных притоков Правой Соколовки. Фауна оказалась довольно разнообразной, количественно преобладали куколки и личинки ручейника *Neophylax ussuriensis*, среди подёнок было много личинок *Ereogus* группы *latifolium*.

Река Уссури на обследованном участке (500—600 м над ур. м.) представляет собой водный поток с каменистым дном и быстрым течением. Температура воды в 6 км выше Побединской Поляны 1 августа была 13°, в районе Побединской Поляны 8 июля — 11,5—12°.

Устье Правой Поперечки, притока Уссури, находится на высоте около 400 м над ур. м. Эта река по своим характеристикам близка к руслу Уссури, но несколько меньше.

В обеих этих реках было взято всего несколько проб бентоса, на основании которых невозможно составить сколько-нибудь полное представление об их фауне. Однако наличие в сборах ручейников *Glossosoma nylanderi*, *Stenopsyche marginata*, *Hydropsyche orientalis*, значительно большее количество личинок *Oligoplectrodes potanini* (и отсутствие *Dinarthrodes elongatus*), подёнок *Rhithrogena sibirica* и *Ephemereia latipes* позволяет предварительно отнести этот участок р. Уссури к метаритралу³.

Ручьи-притоки на рассматриваемом участке Уссури обследовались в нижнем течении. Дно ручьев каменистое, скорость течения 0,5—0,6 м/с, глубины большей частью невелики, камни дна иногда густо покрыты водорослями. Температура воды 8 и 9 июля была: в ручье Китайском 8—8,5°, Светлом 10,5—11,5° в р. Мута 11,5°, в роднике Двурогом 7°, в истоке безымянного родника — притока ручья Китайского 4°.

Фауна ручьев несколько отличается от фауны верхней части бассейна Правой Соколовки, что связано как с тем, что пробы брались в низовьях водотоков, так и с более низким расположением их относительно уровня моря. Отмечена сравнительно редкая встречаемость личинок поденок рода *Cinygmula*, многочисленных в притоках Соколовки; несколько иной состав подрода *Drupella*: горный вид *Ephemereilla trispina* «па» не обнаружен, зато в низовьях ручья Облачного собрана одна

³. Область, промежуточная между самой высокой частью бассейна — эпиритрально и нижним разделом ритрала — гипоритрально, мощным предгорным потоком, каким является Уссури в районе впадения р. Правая Соколовка.

личинка *Eph. triacantha*; появились личинки *Ephemerella latipes* и *Eph. lepnevae*; *Eph. aculea*, вид, представленный в сборах из бассейна Правой Соколовки взрослыми личинками, здесь в конце июля был на стадии только что вылупившихся ларвул нового поколения. Характерно, что ручейник *Neophylax ussuriensis* оказался столь же обилен, как и в бассейне Правой Соколовки.

Таким образом, эти притоки р. Уссури по гидрологическому характеру и составу фауны также представляют эфиритраль.

Некоторые данные по фауне ручейников и поденок Уссури в районе впадения реки Соколовка

Рекогносцировочное обследование производилось в районе с. Булыга-Фадеево. Этот участок реки был посещен трижды: 5 июля, 1 августа 1975 г. и 23 июля 1976 г. Произведены сборы имаго сачком и сборы бентоса руками с прибрежных камней.

Река Уссури в рассматриваемом районе представляет собой мощный поток значительной глубины с каменистым дном. Примерно от с. Булыга-Фадеево начинается предгорная часть р. Уссури, долина ее расширяется до 5 км, горы отступают и превращаются в мелкогорье.

Данные табл. 3 показывают, что на этом отрезке реки сохраняется значительное число видов, обитающих в метаритрالي и даже эфиритрالي (*Anagapetus* sp. n., *Rhyacophila retracta*, *Ereogus* группы *latifolium* и др.). Однако наряду с ними здесь обитают (и численно преобладают) такие характерные для предгорных рек виды, как ручейники *Glossosoma nylanderii*, *G. angaricum*, *Stenopsyche marmorata*, *Psychomyiella minima*, *Hydropsyche orientalis*, а также *Cheumatopsyche albofasciata*, более типичный для потамона р. Уссури.

Интересна находка личинки поденки *Torleyia radunica* (Ephemerelellidae), ранее указанного (и описанного) лишь из бассейна Амура.

Гидрологический характер и состав фауны водных насекомых позволяют отнести эту часть р. Уссури к гипоритрالي.

Следует подчеркнуть провизорность приведенных выше типологических характеристик ритрала, основывающихся на сравнительно небольшом материале, и необходимость фундаментальных исследований на реках Южного Приморья, типологии которых почти не разработана.

Исследования, проведенные в бассейне верхнего течения Уссури, позволяют сделать вывод о том, что фауна Trichoptera южной части хр. Сихотэ-Алинь содержит виды, принадлежащие к древним ветвям примитивных семейств отряда. некото-

рые из них (*Rhyacophila monstrosa*, а также описанные А. В. Мартыновым виды рода *Pseudostenophylax* и *Architremma ulachensis*), возможно, являются эндемиками Сихотэ-Алинской горной области. Филогенетические связи этих видов простираются в Сино-Индийскую область иNearктику. Так, подрод *Anagaretus*, к которому принадлежат шесть nearктических видов и вид, описываемый из Приморья (Леванидова, в печати), по мнению Ф. Шмида, филогенетически близок подроду *Lipoglossa*, распространенному в Гималаях.

Приведенные выше данные согласуются с выводами А. И. Куренцова, изучавшего горную фауну насекомых Дальнего Востока и писавшего о том, что эндемики Сихотэ-Алиния генетически в основном близки к видам и родам горных районов КНР и Японии и отчасти могут быть сближены с видами nearктической фауны (Куренцов, 1967).

Можно полагать, что дальнейшие исследования водотоков Сихотэ-Алиния выявят значительное число видов, новых для науки и ценных в зоогеографическом и филогенетическом аспектах.

ЛИТЕРАТУРА

- Вшивкова Т. С. Жизненный цикл ручейника *Neophylax ussuriensis* Mart. (*Trichoptera*, *Limnephilidae*). — «Труды БПИ», 1977, т. 45 (148), 175 с.
- Жильцова Л. А. Материалы по фауне веснянок (*Insecta*, *Plecoptera*) верхней части бассейна р. Уссури в Приморском крае. — Энтомофауна Дальнего Востока. Владивосток, 1977.
- Леванидова И. М. *Ephemeroptera* и *Plecoptera* Чукотского полуострова. — «Труды БПИ», 1976, т. 36(139), с. 38—56.
- Леванидова И. М. *Glossosoma* (*Anagaretus*) *schmidi* — новый для Евразии вид и подрод ручейника (*Trichoptera*, *Glossosomatidae*). — «Труды Зоологич. ин-та АН СССР» (в печати).
- Леванидова И. М., Леванидов В. Я., Макаренченко Е. А. Фауна водных беспозвоночных заповедника «Кедровая Падь». «Труды БПИ», 1977, т. 45(148), с. 3—43.
- Куренцов А. И. Энтомофауна горных областей Дальнего Востока СССР. М., 1967, 85 с.
- Мартынов А. В. Ручейники. Т. 1. Л., Изд-во АН СССР, 1935, 343 с.
- Чернова О. А. Родовой состав подёнок сем. *Heptageniidae* (*Ephemeroptera*) в Палеарктике и Ориентальной области. — «Энтомол. обозр.», т. LIII, 1974, с. 801—813.
- Illies J. Versuch einer allgemein biozönotischen Gliederung der Fließgewässer. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 1961, Bd. 46, 2, S. 205—213.
- Illies J. et Bolosaneanu L. Problemes et Méthodes de la Classification et de la Zonation Ecologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue Faunistique. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*, Mitteilung, No. 12, 1963, S. 1—57.
- Imanishi K. *Ephemeroptera* of Manchoukuo, Inner Mongolia and Chosen. *Rep. of the limnobiol. surv. of Kwantung and Manchoukuo*, 1940, p. 169—263.
- Schmid F. Le genre *Rhyacophila* et la famille des *Rhyacophilidae* (*Trichoptera*). *Memoires de la Société Entomologique du Canada*, 1970, No. 66, 230 p.+LII tabl.