

# Современное состояние и методы изучения экосистем внутренних водоемов

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

I Всероссийской научной конференции, посвященной  
100-летию со дня рождения Игоря Ивановича Куренкова  
(7–9 октября 2015 г., Петропавловск-Камчатский)



Камчатский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии  
Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography

# Современное состояние и методы изучения экосистем внутренних водоемов

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

I Всероссийской научной конференции, посвященной  
100-летию со дня рождения Игоря Ивановича Куренкова  
(7–9 октября 2015 г., Петропавловск-Камчатский)



УДК 574.5(28)  
ББК 28.69+47.2  
С56

С56 **Современное состояние и методы изучения экосистем внутренних водоемов.** Сборник материалов I Всероссийской научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Игоря Ивановича Куренкова (7–9 октября 2015 г., г. Петропавловск-Камчатский), 37, Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2015. — 235 с. —  
: 1 . . (CD-ROM). — : Intel; Microsoft Windows  
(XP, Vista, Windows 7,8, Mac OS); CD-ROM, 256 ;  
1024 768; PDF Reader,  
URL: <http://www.kamniro.ru/files/KamchatNIRO2015.pdf>

ISBN 978-5-902210-45-0

Сборник трудов I Всероссийской научной конференции «Современное состояние и методы изучения экосистем внутренних водоемов», посвященной 100-летию со дня рождения Игоря Ивановича Куренкова, содержит материалы по следующим основным направлениям: методы изучения внутренних водоемов; результаты применения методов прямого учета численности и математического моделирования в исследованиях пресноводных биоресурсов; условия обитания гидробионтов в экосистемах внутренних водоемов: гидрология, гидрохимия и геоморфология; сезонная и многолетняя динамика функционирования сообществ внутренних водоемов; биоразнообразие и продуктивность экосистем внутренних водоемов; антропогенное воздействие и проблемы сохранения экосистем внутренних водоемов; рыбохозяйственное использование внутренних водоемов для целей промышленного и любительского (спортивного) рыболовства, акклиматизации и аквакультуры. Материалы будут интересны специалистам различных направлений биологической науки, а также студентам профильных вузов, работникам рыбохозяйственных организаций и всем, кто связан с освоением, охраной и воспроизводством биологических ресурсов.

УДК 574.5(28)  
ББК 28.69+47.2

#### **Редакционная коллегия:**

Главный редактор: Светлана Леонидовна Рудакова, к.б.н., зам. директора КамчатНИРО  
Члены редколлегии: Алексей Михайлович Токранов, д.б.н., директор КФ ТИГ ДВО РАН  
Виталий Дмитриевич Никитин, к.б.н., зам. начальника отдела СахНИРО  
Евгений Иванович Барабанщиков, к.б.н., зав. лабораторией ТИНРО-Центра  
Екатерина Викторовна Лепская, к.б.н., вед. н. с. КамчатНИРО  
Татьяна Леонидовна Введенская, к.б.н., вед. н. с. КамчатНИРО  
Нина Григорьевна Клочкова, д.б.н., проректор КГТУ  
Людмила Власовна Миловская, к.б.н., доцент кафедры экологии КГТУ

Ответственный редактор: Т.В. Борисова  
Ответственный секретарь: М.В. Варкентин  
Перевод на английский: А.А. Шурыгина  
Корректор: Т.В. Борисова

Автор фото на обложке: Игорь Шпиленок ([www.shpilenok.ru](http://www.shpilenok.ru))

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РУЧЕЙНИКОВ (INSECTA: TRICHOPTERA) В ПРЕДЕЛАХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Т.С. Вшивкова<sup>1</sup>, С.К. Холин<sup>1</sup>, К.А. Дроздов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ст. н. с., к. б. н.; ст. н. с., к. б. н.; Биолого-почвенный институт ДВО РАН  
690022, Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, 159

Тел.: (4232) 37-46-17. E-mail: vshivkova@biosoil.ru; h.axyridis@mail.ru

<sup>2</sup>Мл. н. с., к. б. н., Тихоокеанский институт биоорганической химии  
им. Г.Б. Елякова ДВО РАН

690022, Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, 159

Тел., факс: (4232) 66-33-05. E-mail: drovsh@yandex.ru

TRICHOPTERA, ФАУНА, БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ДАЛЬНИЙ ВОСТОК РОССИИ

На основании собственных и литературных данных составлен обновленный список ручейников Дальнего Востока России, который включает 449 видов из 103 родов, принадлежащих 26 семействам. Анализируется видовое распределение Trichoptera в пределах Дальневосточного региона России.

## BIODIVERSITY AND DISTRIBUTION OF CADDISFLIES (INSECTA: TRICHOPTERA) IN RUSSIAN FAR EAST

T.S. Vshivkova<sup>1</sup>, S.K. Kholin<sup>1</sup>, K.A. Drozdov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Senior scientist, Ph. D.; senior scientist, Ph. D.; Institute of Biology and Soil Sciences,  
Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences

690022, Vladivostok, 100-letiya Vladivostoka Avenue, 159

Тел.: (4232) 37-46-15. E-mail: vshivkova@biosoil.ru, h.axyridis@mail.ru

<sup>2</sup>Researcher, Ph. D.; G.B. Elyakov Pacific Institute of Bioorganic Chemistry,  
Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences

690022 Vladivostok, 100-letiya Vladivostoka Avenue, 159

Тел., fax: (4232) 31-40-50. E-mail: drovsh@yandex.ru

TRICHOPTERA, BIODIVERSITY, FAUNA, DISTRIBUTION, RUSSIAN FAR EAST

Caddisfly fauna of the Russian Far East is analyzed based on own and literature data. The total species list includes 449 species of 103 genera belonging to 26 families. The fauna species composition of the main Russian Far East regions is discussed.

Исследования биоразнообразия ручейников Дальнего Востока России имеют долгую историю. Наибольший вклад в изучение этой группы амфибиотических насекомых внесли выдающиеся русские энтомологи А.В. Мартынов (Rasnitsyn, 2013) и И.М. Леванидова, создавшая, кроме того, дальневосточную гидроэнтомологическую школу и давшая стимул для дальнейшего развития этого направления (Вшивкова, 2014). В результате комплексных исследований, охвативших обширные территории Дальнего Востока, в 1997 году был составлен определитель ручейников Дальнего Востока России (Определитель..., 1997), в который включено около 360 видов. К 2011 году фаунистический список ручейников этого региона (без включения данных по Якутии) был дополнен, и в обзоре фауны ручейников России В.Д. Иванов указал уже 394 вида (Ivanov, 2011). Благодаря дальнейшим исследованиям, проведенным как исключительно российскими трихоптерологами, так и в содружестве с зарубежными коллегами в рамках различных международных экспедиций, знания о фауне ручейников Дальнего Востока значительно дополнились, и обновленный список к настоящему времени представлен 449 видами из 103 родов и 26 семейств (табл. 1). Обзор статей по фауне ручейников Дальнего Востока России, опубликованных после выхода Определителя... (1997), как и полный систематический список ручейников региона, будет опубликован позже в отдельной статье автора.

На основе полученных результатов проведен предварительный анализ фауны ручейников Дальнего Востока России.

Таблица 1. Таксономическая представленность ручейников на Дальнем Востоке России

Семейство	Род	Число видов (включая подвиды)	Распространение родов в пределах ДВР
Apataniidae	<i>Allomyia</i>	4	Новый род для Якутии
	<i>Apatania</i>	12	Широко
	<i>Apataniana</i>	2	Эндемик северо-восточных областей Сибири и ДВР
Arctopsychidae	<i>Proradema</i>	1	Эндемик Ю. Приморья
	<i>Arctopsyche</i>	3	В основном южные районы ДВР
Brachycentridae	<i>Parapsyche</i>	1	В России — только на о. Кунашир (Ю. Курилы)
	<i>Brachycentrus</i>	3	Широко
Calamoceratidae	<i>Dolichocentrus</i>	1	Эндемик Ю. Приморья
	<i>Micrasema</i>	6	Широко
Dipseudopsidae	<i>Anisocentropus</i>	1	Редкий (только на юге Хабаровского края и в Ю. Приморье)
	<i>Ganonema</i>	1	Редкий (только на юге Хабаровского края и в Ю. Приморье)
Ecnomidae	<i>Hyalopsyche</i>	1	Только в южных районах ДВР
Glossosomatidae	<i>Ecnomus</i>	3	Только в южных районах ДВР
	<i>Agapetus</i>	4	Широко
Goeridae	<i>Electragapetus</i>	3	Приморье, Ю. Сахалин, Ю. Курилы
	<i>Glossosoma</i>	8	Широко
Hydrobiosidae	<i>Padunia</i>	4	Широко
	<i>Archithremma</i>	1	Широко
Hydropsychidae	<i>Goera</i>	10	Широко
	<i>Apsilochorema</i>	1	Только в южных районах ДВР
Hydroptilidae	<i>Aethaloptera</i>	1	Только в южных районах ДВР
	<i>Amphipsyche</i>	1	Только в южных районах ДВР
Hydroptilidae	<i>Cheumatopsyche</i>	4	Только в южных районах ДВР
	<i>Hydromanicus</i>	1	Редкий; только в южных районах ДВР
Hydroptilidae	<i>Hydropsyche</i>	11	Широко
	<i>Macrostemum</i>	1	В основном в южных районах ДВР, включая Якутию
Hydroptilidae	<i>Potamyia</i>	2	В основном в южных районах ДВР, редко на северо-востоке
	<i>Agraylea</i>	2	Северо-восток ДВР
Hydroptilidae	<i>Hydroptila</i>	13	В основном в южных районах ДВР; недавно отмечен для Южной Якутии (Тиунова и др., 2009)
	<i>Hydroptilina</i>	1	Монотипический род; указан А.В. Мартыновым из Ю. Приморья (1934) (единственная находка)
Hydroptilidae	<i>Ithytrichia</i>	1	Единично в Якутии и Ю. Приморье (бассейн озера Ханка)
	<i>Orthotrichia</i>	3	Только в южных районах ДВР
Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i>	5	Преимущественно в южных районах ДВО; единично в Магаданской области
	<i>Stactobia</i>	2	Южные районы ДВР
Lepidostomatidae	<i>Stactobiella</i>	4	Южные районы ДВР (включая Якутию)
	<i>Lepidostoma</i>	12	Преимущественно в южных районах ДВР, редко на северо-востоке и в Якутии
Leptoceridae	<i>Adicella</i>	1	Редкий (2 находки: на юге Хабаровского края и в Ю. Приморье)
	<i>Athripsodes</i>	1	Редкий (юг Хабаровского края)
Leptoceridae	<i>Ceraclia</i>	27	Широко
	<i>Leptocerus</i>	5	Только в южных районах континентальной части ДВР
Leptoceridae	<i>Mystacidia</i>	8	Широко
	<i>Oecetis</i>	15	Широко
Leptoceridae	<i>Parasetodes</i>	3	Только в южных районах континентальной части ДВР
	<i>Setodes</i>	7	Южные районы ДВР, включая Якутию
Leptoceridae	<i>Triaenodes</i>	9	Южные районы ДВР, включая Якутию
	<i>Trichosetodes</i>	1	Только в южных районах континентальной части ДВР
Limnephilidae	<i>Anabolia</i>	6	Широко
	<i>Annitella</i>	1	Редкий (Ю. Приморье)
Limnephilidae	<i>Arctopora</i>	1	Широко
	<i>Asynarchus</i>	5	Широко
Limnephilidae	<i>Brachypsyche</i>	3	Новый род для Якутии
	<i>Chilostigma</i>	1	Южные районы ДВР; Камчатка
Limnephilidae	<i>Chilostigmodes</i>	1	Южные районы ДВР, включая Якутию
	<i>Colpotaulius</i>	3	Широко
Limnephilidae	<i>Dicosmoecus</i>	3	Широко
	<i>Ecclisocosmoecus</i>	1	Только на островных территориях (Сахалино-Курильский район)
Limnephilidae	<i>Ecclisomyia</i>	1	Широко
	<i>Halesus</i>	1	Южные районы ДВР
Limnephilidae	<i>Hydatophylax</i>	8	Широко
	<i>Grammotaulius</i>	4	Широко
Limnephilidae	<i>Grensia</i>	1	Северо-восточные районы ДВР
	<i>Lenarchus</i>	4	Редкий; широко
Limnephilidae	<i>Limnephilus</i>	40	Широко
	<i>Nemotaulius</i>	4	Широко
Limnephilidae	<i>Nothopsyche</i>	2	Южные районы ДВР

Таблица 1. Окончание

Семейство	Род	Число видов (включая подвиды)	Распространение родов в пределах ДВР
Limnephilidae	<i>Onocosmoecus</i>	1	Северо-восток ДВР, включая Северные и Средние Курилы
	<i>Philarctus</i>	2	Камчатка, Приморье, Ю. Сахалин
	<i>Potamophylax</i>	1	Редкий (Ю. Приморье)
	<i>Pseudostenophylax</i>	3	Южные районы ДВР
	<i>Thermophylax</i>	1	Эндемик юга ДВР (юг Хабаровского края, Ю. Приморье)
Molannidae	<i>Molanna</i>	5	Широко
	<i>Molannodes</i>	2	Широко
Odontoceridae	<i>Psilotreta</i>	1	Только в Ю. Приморье
Philopotamidae	<i>Chimarra</i>	1	Новый род для Приморья; юг Хабаровского края и Ю. Приморье
	<i>Dolophilodes</i>	7	Южные районы ДВР; редко на Камчатке
	<i>Kisaura</i>	8	Южные районы ДВР
Phryganeidae	<i>Wormaldia</i>	2	Южные районы ДВР
	<i>Agrypnia</i>	9	Широко
	<i>Eubasilissa</i>	1	Сахалин, Ю. Курилы
	<i>Hagenella</i>	3	Широко
	<i>Oligotricha</i>	3	Широко
	<i>Phryganea</i>	4	Широко
Phryganopsychidae	<i>Semblis</i>	3	Южные районы ДВР; Якутия, Камчатка
	<i>Phryganopsyche</i>	1	Только в Приморье
Polycentropodidae	<i>Cyrnus</i>	3	Только в южных районах ДВР
	<i>Holocentropus</i>	2	Северо-восток ДВР, Якутия
	<i>Neucentropus</i>	1	Только в южных районах ДВР
	<i>Neureclipsis</i>	1	Широко
	<i>Nyctiophylax</i>	3	Только в южных районах ДВР
	<i>Plectrocnemia</i>	6	Только в южных районах ДВР
	<i>Polycentropus</i>	1	Редко в Чукотском АО и Приморье
	<i>Polyplectropus</i>	1	Только в южных районах ДВР
	<i>Pseudoneureclipsis</i>	2	Только в южных районах ДВР
	Psychomyiidae	<i>Lype</i>	4
<i>Metalype</i>		1	Только в Приморье
<i>Paduniella</i>		2	В основном в южных районах ДВР
<i>Psychomyia</i>		7	Южные районы ДВР, включая Якутию
<i>Psychomyiella</i>		2	Только в южных районах ДВР
Ptilocolepidae	<i>Palaeagapetus</i>	2	Редкий (Ю. Приморье, Ю. Сахалин, Ю. Курилы)
Rhyacophilidae	<i>Rhyacopila</i>	39	Отсутствует на Камчатке
Sericostomatidae	<i>Gumaga</i>	1	Только в южных районах ДВР
Stenopsychidae	<i>Stenopsyche</i>	4	Преимущественно в южных районах ДВР (включая Ю. Якутию)
Uenoidae	<i>Neophylax</i>	3	Преимущественно в южных районах ДВР; редко в Ю. Якутии. Недавно отмечен на севере Хабаровского края ( <i>N. relictus</i> )

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для подготовки матрицы фаунистического сходства 9 основных административных районов были разбиты на 18 кластеров, в определенной степени отражающих биогеографические особенности региона: 1 — Якутия, 2а — северо-восточная часть Чукотского АО, 2б — западная часть Чукотского АО, 3 — Магаданская область, 4а — область Корякского нагорья (включая бассейн р. Пенжины), 4б — полуостров Камчатка и Командорские острова, 5а — север Хабаровского края, 5б — охотское побережье Хабаровского края, 5в — юг Хабаровского края, 6 — Амурская область, 7 — Еврейская область, 8а — Северное Приморье, 8б — Южное Приморье, 9а — Северный Сахалин, 9б — Южный Сахалин, 9в — северная группа островов Большой Курильской гряды, 9д — средняя группа островов Большой Курильской гряды, 9е — южная группа Большой Курильской гряды и острова Малой Курильской гряды (рис. 1).

Специфичность фаун оценивали как процентное выражение доли эксклюзивных видов:

$$S = Nex * 100/Nt$$

где  $S$  — показатель специфичности фауны,  $Nt$  — количество видов, обнаруженных в конкретном кластере,  $Nex$  — количество «эксклюзивных» видов (обнаруженных только в конкретном кластере в пределах дальневосточного региона). Следует иметь в виду, что эксклюзивность вида может рассматриваться как реальная — т. е. вид является эндемиком конкретного кластера, так и условная — т. е. вид может встречаться за пределами анализируемого нами региона (в данном случае это Дальний Восток России).

Для анализа фаунистического сходства выделенных районов был использован коэффициент Серенсена–Дайса. На основе матрицы фаунистического сходства (табл. 2) были проведены кластерный анализ и анализ методом главных координат (Legendre & Legendre, 1998). Расчеты выполнены с

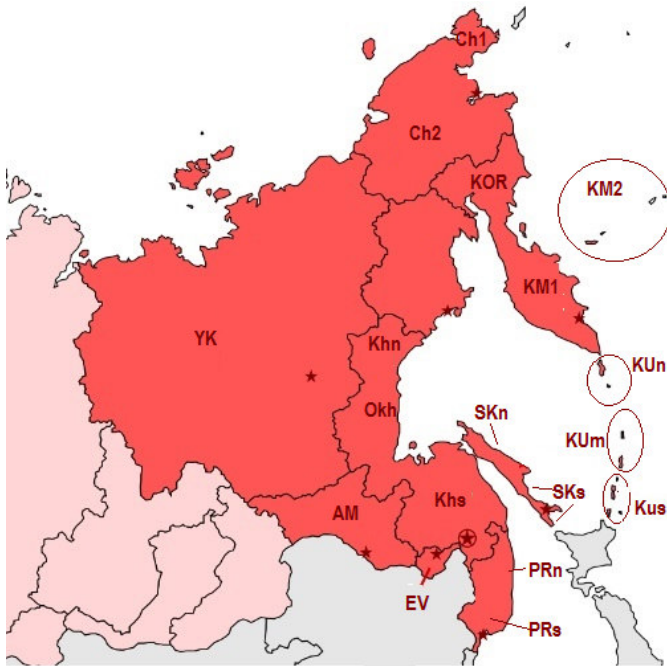


Рис. 1. Дальний Восток России и 18 анализируемых территориально-географических выделов. Обозначения: YK — Якутия (Республика Саха), CH1 — Чукотский полуостров, CH2 — западная часть Чукотского АО, KOR — Корякское нагорье (включая басс. р. Пенжины), MG — Магаданская область, KM1 — полуостров Камчатка, включая Командорские острова (KM2), KНп (северная часть Хабаровского края), KНs (южная часть Хабаровского края), ОКН — побережье Охотского моря, AM — Амурская область, EV — Еврейская область, PRn — север Приморского края, PRs — юг Приморского края, SKn — Северный Сахалин, SKs — Южный Сахалин, KUn — группа Северных островов Большой Курильской гряды, KUm — группа Средних островов Большой Курильской гряды, Kus — группа Южных островов Большой Курильской гряды и острова Малой Курильской гряды

помощью программы PAST (Hammer, Harper & Ryan, 2001).

В связи с ограничением объема в статье приводится список ручейников только до уровня рода с указанием количества видов, обнаруженных в Дальневосточном регионе. Расположение таксонов в систематическом списке идет в алфавитном порядке, как это принято в современной фаунистической литературе (табл. 1).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Видовой состав, биоразнообразие

Основываясь на результатах исследований последних пяти лет, нами составлен обновленный список ручейников Дальнего Востока России, который представлен 449 видами из 103 родов и 26 семейств (табл. 1). По сравнению с фауной России доля дальневосточных видов составляет около 43%. Биоразнообразие ручейников в отдельных районах оценивали как по общему числу обнаруженных видов, так и по количеству высших таксонов (родов, семейств) (табл. 3). Наибольшее видовое биоразнообразие отмечено для южных районов ДВР: Южное Приморье — 272 вида, что составляет около 60,6% от общего числа видов ДВР; южная часть Хабаровского края — 177 видов, 39,4%; Северное Приморье — 172 вида, 38,3%; Амурская область — 145 видов, 32,3%; Южные Курилы — 128 видов (28,5%); Еврейская АО — 114 вида (25,4%). Относительно высокое число видов зарегистрировано для Якутии в целом: 107 видов (23,8%). Остальные территории характеризуются значительно меньшим видовым разнообразием (рис. 2).

Наибольшее число семейств (собственно, все семейства, отмеченные в фауне ДВР) представлены в Южном Приморье (26), в Северном Приморье — 23 семейства; на юге Хабаровского края и Еврейской АО — по 22 семейства. В остальных регионах число семейств меньше, самое низкое число семейств отмечено на Средних Курилах — 8 (табл. 4), однако это может быть следствием и слабой изученности фауны в этом районе.

Наибольшее количество родов отмечено в Южном и Северном Приморье, а также на юге Хабаровского края (71, 68 и 68 соответственно); несколько меньше родов — в Амурской области, на Южном Сахалине, Еврейской АО, Якутии и Южных Курилах (59, 53, 51, 48 и 46 соответственно). В Магаданской области и на Камчатке — по 37 родов, в остальных районах количество родов значительно меньше (от 32 до 12), причем самое меньшее их число отмечено на Средних Курилах и в районе Корякского нагорья (табл. 3).

Оценка специфичности фаун (S) анализируемых районов показала наиболее высокую степень наличия эксклюзивных видов в Южном Приморье (табл. 3): 64 вида из 449, зарегистрированных на ДВР (23,5%) встречаются только здесь. На Южных Курилах отмечено 22 эксклюзивных вида (17,2%), на Южном Сахалине — 20 (17,1%), в Якутии — 15 (14,1%). Фауны Корякского нагорья (включая бассейн р. Пенжины), севера Хабаровского края, Северного Сахалина, а также группы Северных и Средних островов Большой Курильской гряды представляют собой переходные формации, содержащие в своем составе виды, характерные для соседних территорий, но не имеющие эксклюзивных видов.

Таблица 2. Матрица фаунистического сходства 18 анализируемых территорий Дальнего Востока России

	YK	Ch1	Ch2	MG	KOR	KM	KHn	KHs	Okh	AM	EV	PRn	PRs	SKn	SHs	KUn	KUm	KUs
YK	1	0,29688	0,23729	0,47205	0,4	0,5	0,14286	0,36496	0,35526	0,3719	0,29384	0,32714	0,2957	0,21277	0,24299	0,23704	0,08333	0,16667
Ch1	0,29688	1	0,30769	0,52632	0,4375	0,31579	0,30435	0,15385	0,37209	0,125	0,09655	0,10837	0,09804	0,16	0,14865	0,17391	0,03704	0,02899
Ch2	0,23729	0,30769	1	0,44706	0,37037	0,28846	0,16667	0,13131	0,23684	0,12048	0,08889	0,12435	0,06757	0,15385	0,07246	0,27119	0,04545	0,03125
MG	0,47205	0,52632	0,44706	1	0,47423	0,54422	0,25316	0,27386	0,47059	0,26794	0,21348	0,23729	0,16519	0,16667	0,1768	0,27451	0,11494	0,11696
KOR	0,4	0,4375	0,37037	0,47423	1	0,43103	0,33333	0,1619	0,45455	0,16854	0,14966	0,1561	0,11039	0,18182	0,17333	0,30986	0,10714	0,08571
KM	0,5	0,31579	0,28846	0,54422	0,43103	1	0,22449	0,30769	0,3913	0,33333	0,2335	0,29804	0,24022	0,31496	0,3	0,46281	0,20755	0,21053
KHn	0,14286	0,30435	0,16667	0,25316	0,33333	0,22449	1	0,07292	0,28571	0,1	0,10853	0,08556	0,05517	0,16949	0,12121	0,22642	0,21053	0,08197
KHs	0,36496	0,15385	0,13131	0,27386	0,1619	0,30769	0,07292	1	0,31034	0,55901	0,49485	0,60172	0,57965	0,23529	0,30612	0,15814	0,06	0,20423
OKH	0,35526	0,37209	0,23684	0,47059	0,45455	0,3913	0,28571	0,31034	1	0,26	0,30769	0,28194	0,19394	0,22222	0,25581	0,21505	0,15385	0,18519
AM	0,3719	0,125	0,12048	0,26794	0,16854	0,33333	0,1	0,55901	0,26	1	0,64093	0,58675	0,5381	0,21164	0,29771	0,16393	0,07143	0,18254
EV	0,29384	0,09655	0,08889	0,21348	0,14966	0,2335	0,10853	0,49485	0,30769	0,64093	1	0,60839	0,48843	0,20253	0,35498	0,13158	0,08759	0,22624
PRn	0,32714	0,10837	0,12435	0,23729	0,1561	0,29804	0,08556	0,60172	0,28194	0,58675	0,60839	1	0,63087	0,25	0,3391	0,1619	0,08205	0,26523
PRs	0,2957	0,09804	0,06757	0,16519	0,11039	0,24022	0,05517	0,57965	0,19394	0,5381	0,48843	0,63087	1	0,16928	0,26531	0,11502	0,05369	0,19895
SKn	0,21277	0,16	0,15385	0,16667	0,18182	0,31496	0,16949	0,23529	0,22222	0,21164	0,20253	0,25	0,16928	1	0,32298	0,29268	0,1194	0,21192
SHs	0,24299	0,14865	0,07246	0,1768	0,17333	0,3	0,12121	0,30612	0,25581	0,29771	0,35498	0,3391	0,26531	0,32298	1	0,21935	0,2	0,50893
KUn	0,23704	0,17391	0,27119	0,27451	0,30986	0,46281	0,22642	0,15814	0,21505	0,16393	0,13158	0,1619	0,11502	0,29268	0,21935	1	0,36066	0,22069
KUm	0,08333	0,03704	0,04545	0,11494	0,10714	0,20755	0,21053	0,06	0,15385	0,07143	0,08759	0,08205	0,05369	0,1194	0,2	0,36066	1	0,26154
KUs	0,16667	0,02899	0,03125	0,11696	0,08571	0,21053	0,08197	0,20423	0,18519	0,18254	0,22624	0,26523	0,19895	0,21192	0,50893	0,22069	0,26154	1

Примечание: YK — Якутия, Ch1 — полуостров Чукотка, Ch2 — Чукотская АО (без полуострова Чукотка), MG — Магаданская область, KOR — Корякское нагорье, включая бас. р. Пенжины; KM — полуостров Камчатка, KHn — север Хабаровского края, KHs — юг Хабаровского края, OKH — Охотское побережье, AM — Амурская область, EV — Еврейская автономная область, PRn — север Приморского края, PRs — юг Приморского края, SKn — Северный Сахалин, SKs — Южный Сахалин, KUn — группа Северных Курильских островов, KUm — группа Средних Курильских островов, KUs — группа Южных Курильских островов и Малой Курильской гряды

Таблица 3. Характеристика биоразнообразия Trichoptera анализируемых территорий ДВР (N — число таксонов)

Показатели биоразнообразия	Территориально-географические выделы																	
	YK	CH1	CH2	MG	KR	KM	KHn	KHs	OKh	AM	EV	PRn	PRs	SKn	SKs	KUn	KUm	KUs
N семейств	17	12	11	13	12	13	11	22	13	19	22	23	26	15	21	11	8	20
N родов	48	25	25	37	21	37	16	68	32	59	51	68	71	31	53	20	12	46
N видов	107	42	38	69	38	83	14	177	55	145	114	172	272	44	117	38	23	128
% от общего числа видов ДВР	23,8	9,4	8,5	7,2	8,5	18,5	3,1	39,4	12,2	32,3	25,4	38,3	60,6	9,8	26,1	8,5	5,1	28,5
Новые находки (после 2011 г.)	14	0	0	1	4	1	0	1	1	2	4	3	5	0	1	0	0	0
N «эксклюзивных» видов	15	1	2	5	0	4	0	14	3	7	2	2	64	0	20	0	0	22
Специфичность фауны (S)	14,0	3	5,2	7,8	0	4,8	0	7,9	5,5	4,8	1,7	1,2	23,5	0	16,4	0	0	17,2
N видов-эндемиков:																		
анализируемые территории	2			1									12					2
Приморье (в целом)													19					
Сахалино-Курильский район																1		
юг Дальнего Востока России													5					

Примечание: жирным шрифтом выделены максимальные значения; серым цветом — относительно высокие значения показателей



**Новые фаунистические находки и эндемики**

В последние десятилетия в результате интенсивных фаунистических исследований северо-восточной части Дальнего Востока России И.А. Засыпкиной (Институт биологических проблем Севера, Магадан), Е.В. Потиха (Сихотэ-Алинский биосферный запо-

ведник, Терней), Т.И. Арефиной и автором был выявлен ряд новых находок для российской дальневосточной фауны, информация о которых к настоящему времени уже частично опубликована (Засыпкина, Самохвалов, 2015; Потиха, Вшивкова, 2013; Вшивкова, 2012, 2013; Вшивкова и др., 2013а, 2013б; Vshivko-

Таблица 4. Новые находки и эндемики

<b>Новые находки родов</b>	эндемик Приморья
Род <i>Allomyia</i> — новая находка для Якутии	<u>Family Hydroptilidae</u>
Род <i>Chimarra</i> — новая находка для Приморья	<i>Stactobia makartschenkoii</i> Botosaneanu & Levanidova 1988 — эндемик острова Кунашир (Южные Курилы)
Род <i>Brachypsyche</i> — новая находка для Якутии	<i>Stactobiella nikulinae</i> Arefina 2004 — эндемик юга Дальнего Востока России
<b>Новые находки видов</b>	<i>Stactobiella tshistjakovi</i> (Arefina & Morse 2003) — эндемик юга Дальнего Востока России
<u>Виды, новые для континентальной части России</u>	<u>Family Lepidostomatidae</u>
<i>Anabolia appendix</i> (Ulmer, 1905) (юг Дальнего Востока)	<i>Goerodes salomatini</i> Ito & Vshivkova 1994 — эндемик Хасанского района (Южное Приморье)
<i>Rhyacophila hokkaidensis</i> , Iwata, 1927 (юг Дальнего Востока)	<u>Family Leptoceridae</u>
<i>Rhyacophila kawamurae</i> Tsuda, 1940 (юг Дальнего Востока)	<i>Ceraclea bifurcata</i> Morse, Yang & Levanidova 1997 — эндемик бассейна озера Ханка (Южное Приморье)
<i>Rhyacophila mirabilis</i> Levanidova & Schmid, 1977 (северо-восток Дальнего Востока)	<i>Ceraclea trilobulata</i> Morse, Yang & Levanidova 1997 — эндемик юга Дальнего Востока России
Виды, новые для юга Дальнего Востока	<u>Family Limnephilidae</u>
<i>Mystacides longicornis</i> (Linnaeus, 1758) (Амурская область)	<i>Anabolia</i> sp. N (female) — эндемик Хасанского района (Южное Приморье)
<u>Виды, новые виды для Республики Саха (Якутия)</u>	<i>Colpotaulius martynovi</i> (Kumanski, 1994) — эндемик Якутии
<i>Allomyia</i> sp.	<i>Limnephilus kedrovayensis</i> Nimmo 1995 — эндемик Хасанского района (заповедник Кедровая Падь)
<i>Anabolia servata</i> (MacLachlan, 1880)	<i>Limnephilus tinovae</i> Arefina & Levanidova 1996 — эндемик Приморья
<i>Archithremma ulachensis</i> Martynov, 1935	<i>Thermophylax tyoployensis</i> Nimmo 1995 — эндемик юга Дальнего Востока России
<i>Brachypsyche</i> sp.	<u>Family Polycentropodidae</u>
<i>Ecclisomyia kamtshatica</i> Martynov, 1914	<i>Plectrocnemia levanidovae</i> Vshivkova, Arefina & Morse 2010 — сахалино-курильский эндемик
<i>Goera pilosa</i> (Fabricius, 1775)	<i>Plectrocnemia martinovae</i> Vshivkova et al. 2003 — эндемик Южного Приморья
<i>Padunia adelungi</i> Martynov, 1910	<i>Polyplectropus nocturnus</i> Arefina 1996 — эндемик Южного Приморья
<i>Limnephilus abstrusus</i> MacLachlan, 1872	<i>Pseudoneureclipsis proxima</i> Martynov 1934 — эндемик Приморья
<i>Limnephilus diphyes</i> MacLachlan, 1880	<u>Family Psychomyiidae</u>
<i>Neophylax ussuriensis</i> (Martynov, 1935)	<i>Lype daurica</i> Ivanov & Levanidova 1996 — эндемик Приморья
<i>Philarctus bergrothi</i> MacLachlan, 1880	<u>Family Ptilocolepidae</u>
<i>Phryganea bipunctata</i> Retzius, 1783	<i>Palaeagapetus finisorientis</i> Botosaneanu & Levanidova 1987 — эндемик Хасанского района (Южное Приморье)
<i>Rhyacophila mongolica</i> Levanidova, 1993	<u>Family Rhyacophilidae</u>
<i>Rhyacophila retracta</i> Martynov, 1914	<i>Rhyacophila cedrensii</i> Schmid 1993 — эндемик Хасанского района (заповедник Кедровая падь, Южное Приморье)
<u>Новый вид для Камчатки</u>	<i>Rhyacophila imitabilis</i> Schmid, Arefina & Levanidova 1993 — эндемик юга Дальнего Востока России
<i>Brachypsyche sibirica</i> (Martynov, 1924)	<i>Rhyacophila implicata</i> Arefina 1993 — эндемик Хасанского района (Южное Приморье)
<u>Виды, новые для Еврейской АО</u>	<i>Rhyacophila kolymensis</i> Arefina 1993 — эндемик Магаданской области
<i>Brachypsyche rara</i> (Martynov, 1914)	<i>Rhyacophila maritima</i> Levanidova 1977 — эндемик Хасанского района (заповедник Кедровая падь, Южное Приморье)
<i>Leptocerus moselyi</i> , Martynov, 1935	<i>Rhyacophila monstrosa</i> Levanidova & Schmid 1977 — эндемик юга Дальнего Востока России
<i>Setodes crossotus</i> Martynov, 1935	<i>Rhyacophila sutchanica</i> Schmid & Levanidova 1986 — эндемик Приморья
<u>Виды, новые для Хабаровского края</u>	
<i>Apatania sinensis</i> (Martynov, 1914)	
<i>Hydromanicus feminalis</i> (Martynov, 1934)	
<i>Molanna albicans</i> (Zetterstedt, 1840)	
<u>Виды, новые для Приморья</u>	
<i>Leptocerus colophallus</i> Yang & Morse, 1997	
<i>Limnephilus fenestratus</i> (Zetterstedt, 1840)	
<b>Эндемики и редкие виды</b>	
<u>Family Apataniidae</u>	
<i>Allomyia coronae</i> Levanidova & Arefina 1995 — эндемик Южных Курил	
<i>Allomyia sichotalinensis</i> (Martynov, 1935) — эндемик Приморья	
<i>Apatania lenica</i> Ivanov, 1991 — эндемик Якутии	
<i>Apatania maritima</i> Ivanov & Levanidova 1993 — эндемик Южного Приморья	
<i>Proradema furcicella</i> Mey 1993 — эндемик Лазовского района (Южного Приморья)	
<u>Family Brachycentridae</u>	
<i>Dolichocentrus tenuis</i> Martynov 1935 — эндемик бассейна озера Ханка (Южное Приморье)	
<u>Family Glossosomatidae</u>	
<i>Electragapetus martynovi</i> Vshivkova & Arefina 1996 —	

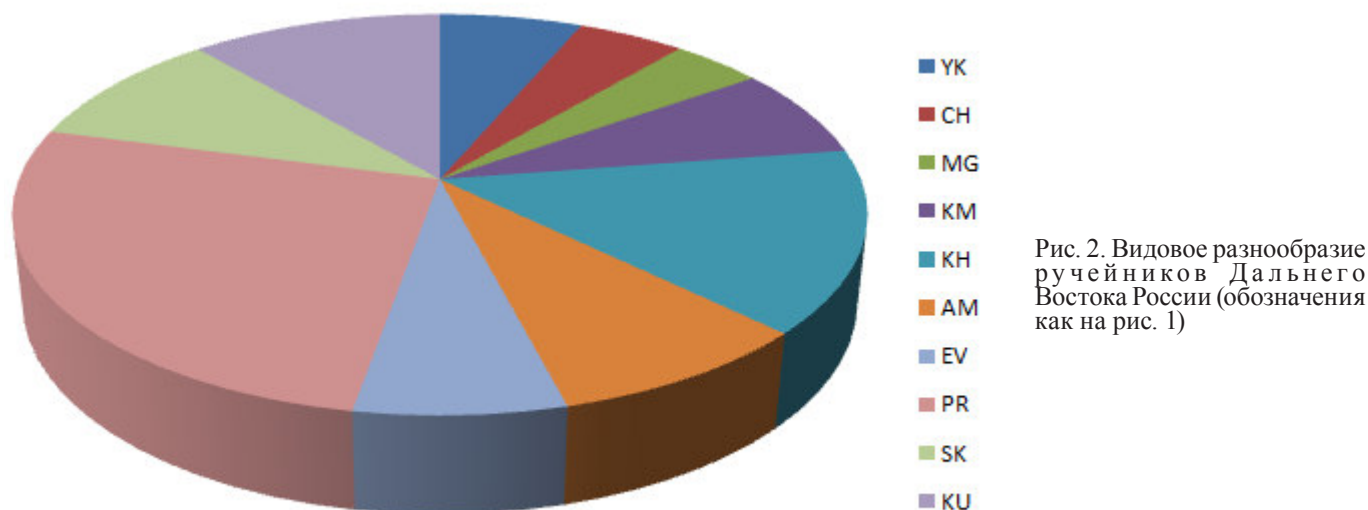


Рис. 2. Видовое разнообразие ручейников Дальнего Востока России (обозначения как на рис. 1)

ва, 2013) или готовится к печати. Это публикации самого последнего периода, вышедшие в свет после обзорной статьи В.Д. Иванова по фауне ручейников России и не включенные в его анализ (Ivanov, 2011).

В табл. 4 мы приводим список недавних фаунистических находок, детальная информация о которых, с указанием мест и дат сбора, а также эколого-фаунистической характеристикой, будет опубликована отдельно. В списке новых находок мы указываем 3 рода, новые для Якутии (2 рода) и Приморья (1 род), 4 вида — новые для континентальной части ДВР, 1 вид — новый для юга Дальнего Востока, 14 — для Якутии, 1 — для Камчатки, 3 — для Еврейской АО, 3 — для Хабаровского края (в целом), 2 — новые для Приморья (в целом) (табл. 4).

Фауна ручейников Дальнего Востока России имеет в своем составе ряд эндемичных и редких видов, которые обуславливают специфичность фауны как в целом, так и отдельных ее регионов. Всего нами отмечено 30 эндемиков различной категории: 5 видов — эндемики юга Дальнего Востока России, 2 вида — эндемики Якутии, 1 — Магаданской области, 19 — Приморья (из них 12 видов — эндемики Южного Приморья), 2 — эндемики Южных Курил, 1 — сахалино-курильский эндемик (табл. 3).

**Сравнительный фаунистический анализ**

В результате сравнительного анализа фаун 18 территориальных выделов была построена дендрограмма сходства (рис. 3), показывающая группировки с высокой степенью общности фаун, объединенные в 2 основных кластера:

*Южный кластер*

*Группа 1:* континентальные территории юга ДВР (юг Хабаровского края, Еврейская АО, Амурская область, Приморье).

*Группа 2:* островные территории юга Дальнего Востока (Сахалин, Южные Курилы).

*Северо-Восточный кластер*

*Группа 3:* Магаданская область, Камчатка, Якутия

*Группа 4:* Коряцкое нагорье (включая бас. р. Пенжины) с примыкающими территориями Чукотского АО и Охотское побережье.

Стоящие особняком кластеры Северных и Средних Курил, вероятно, значительно отделяются из-за сравнительно малоизученной фауны, хотя по составу видов эти острова больше всего связаны с фауной ручейников Камчатки.

На рис. 4 представлен результат анализа данных методом главных координат, на основе которого выделяются три следующие группы:

*Группа А:* южные островные территории ДВР;

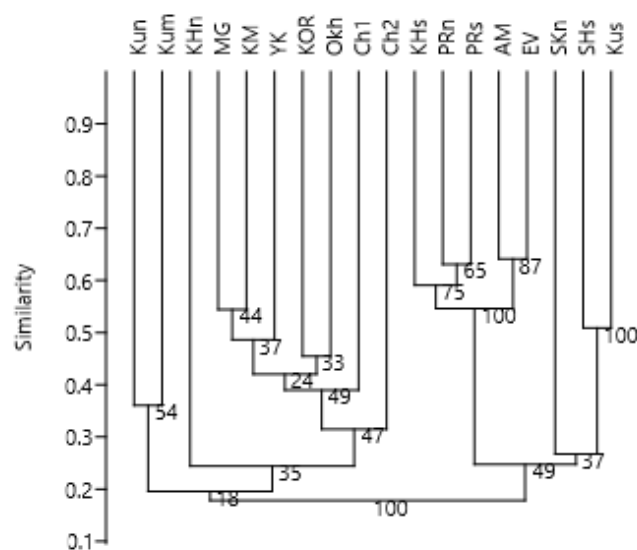


Рис. 3. Дендрограмма фаунистического сходства ручейников 18 территориально-географических выделов Дальнего Востока России (обозначения как на рис. 1)

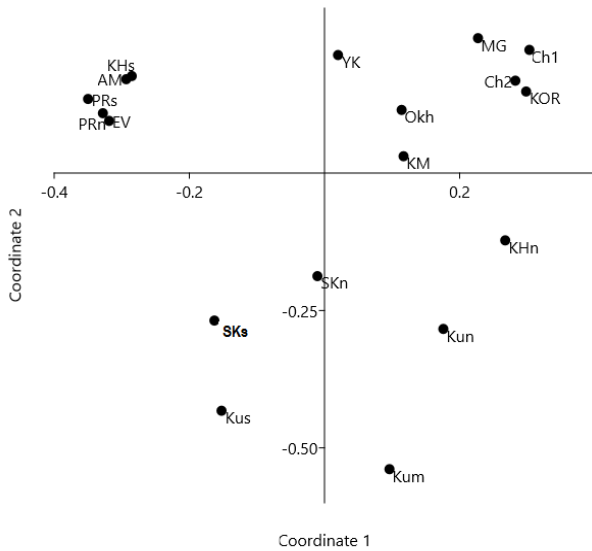


Рис. 4. Ординация фаунистического сходства ручейников 18 территориально-географических выделов Дальнего Востока России методом главных координат (обозначения как на рис. 1)

*Группа Б:* Северное и Южное Приморье, бассейн р. Амур (Амурская, Еврейская области, Хабаровский край);

*Группа В:* Магаданская область и Корякское нагорье (включая басс. р. Пенжины), Камчатка и Охотское побережье, Чукотский полуостров и юго-западная Чукотская АО, а также Якутия.

Следует отметить промежуточное (в фаунистическом смысле) положение северной части Хабаровского края между югом Дальнего Востока и Северо-Востоком Азии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ фауны ручейников Дальнего Востока России, с учетом последних фаунистических находок, показал, что, несмотря на неплохую изученность региона в целом, в будущем все еще можно ожидать новых находок как в ранее недостаточно обследованных районах, так и на территориях с высоким разнообразием, так называемых “hot spots” (состояние изученности фауны ручейников ДВР мы оцениваем на 60–70%). Таким районом на Дальнем Востоке России является, прежде всего, Приморье (особенно его южная часть). Высокое видовое разнообразие отмечено также для бассейна р. Амур (Амурская область, Еврейская АО, юг Хабаровского края); южной части Сахалина, Южных Курил и Якутии (южные районы).

Биоразнообразие ручейников ДВР, несомненно, определяется разнообразием рельефа, региональной гидрографией, климатическими и историческими условиями, однако главным результирующим фактором является широтный градиент. Проследив изме-

нения видового состава ручейников в широтном аспекте, можно выделить северные обедненные территории, расположенные между 70° и 60° параллелями, и территории с наиболее высоким разнообразием, расположенные южнее 50° параллели.

Анализ видового сходства 18 условных территориально-географических выделов показал существование близкого родства между фаунами районов: а) Южного и Северного Приморья; б) расположенных в бассейне р. Амур (Амурская область, Еврейская АО, юг Хабаровского края), в) южных островных территорий (Южные Курилы и Южный Сахалин); г) северо-восточных территорий (Чукотский АО, Корякское нагорье, Охотское побережье); д) Магаданской области, Камчатки, Якутии.

Анализ специфичности фаун показал, что наиболее оригинальные фауны ручейников отмечены для Приморья, юга Хабаровского края, Южного Сахалина, Южных Курил и Якутии. И если в первых четырех ядро эксклюзивных видов представлено элементами палеарктического комплекса, то фауна Якутии сложена в большей степени оригинальными видами сибирского комплекса или широко распространенными в Палеарктике видами.

Наиболее высокая степень эндемизма отмечена для Южного Приморья, что определяется как экотонным расположением региона на стыке биогеографических зон, так и историческими условиями, способствовавшими сохранению третичных реликтов во времена четвертичного оледенения, не затронувшего южную часть Приморского края.

В целом, распределение ручейников в пределах Дальнего Востока России следует общим тенденциям, описанным для других групп амфибиотических насекомых.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вшивкова Т.С. 2012. Отряд Trichoptera — Ручейники // Животный мир заповедника «Бастак». (Под ред. А.А. Аверина и др.). Благовещенск: БГПУ. 242 с. С. 68–71.
- Вшивкова Т.С. 2013. *Apatania delectarlica* Forsslund, 1942 (Trichoptera: Apataniidae) — новая находка для России // Мат-лы Всеросс. X (2) Трихоптерологического симпозиума «Проблемы водной энтомологии России» (Владикавказ, 13–15 мая 2013). Владикавказ: СОГУ. С. 133–136.
- Вшивкова Т.С. 2014. Ия Михайловна Леванидова: К 100-летию со дня рождения (1 марта 1914 – 11 ноября 2005) // Чтения памяти В.Я. Леванидова (Под ред. Е.А. Макаренко). Владивосток: Дальнаука. Вып. 6. С. 1–19.
- Вшивкова Т.С., Засыпкина И.А., Лобкова Л.Е. 2013а. Итоги исследования трихоптерофауны (Insecta: Trichoptera) Камчатки: К 100-летию юбилею И.М. и В.Я. Леванидовых // Мат-лы XIV Междунар. науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей» (Петропавловск-Камчатский, 14–15 ноября 2013). Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 183–190.

- Вшивкова Т.С., Флинт О.С., Холзентал Р.В., Чер К.М., Франдсен П.Б.* 2013б. Первые данные по фауне ручейников (Insecta: Trichoptera) водотоков и водоемов бассейна залива Восток (залив Петра Великого, Приморский край) // Жизнь пресных вод (Под ред. Е.А. Макаrenchенко). Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 123–143.
- Засыпкина И.А., Самохвалов В.Л.* 2015. Зообентос водотоков Северного Охотоморья (отв. ред. В.Г. Харитонов). ИБПС ДВО РАН. Магадан: Кордис. 327 с.
- Мартынов А.В.* 1935. Ручейники (Trichoptera) Амурского края // Труды Зоологического института. Т. 2. Вып. 2–3. Л.: Наука. С. 205–395.
- Определитель насекомых Дальнего Востока России. 1997. Ручейники — Trichoptera. / Под ред. В.Л. Кононенко. Владивосток: Дальнаука. 206 с.
- Потиха Е.В., Вшивкова Т.С.* 2013. Новые данные по фауне ручейников (Trichoptera) Сихотэ-Алинского биосферного заповедника / Под ред. А.А. Прокина и др. Гидроэнтомология в России и сопредельных странах. Борок. С. 134–139.
- Тиунова Т.М., Тесленко В.А., Резник И.В.* 2009. Поденки (Ephemeroptera), веснянки (Plecoptera) и ручейники (Trichoptera) ресурсного резервата «Унгра» (бассейн реки Алдан, Южная Якутия) // Евразийский энтомологический журнал. Т. 8. № 3. С. 299–308.
- Hammer Ø., Harper D.A.T. & Ryan P.D.* 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica. V. 4. N 1. 9 p.
- Ivanov V.D.* 2011. Caddisflies of Russia: Fauna and biodiversity // Zoosymposia. V. 5. S. 171–209.
- Legendre P. & Legendre L.* 1998. Numerical Ecology. Second English edition. Developments in Environmental Modelling 20, Elsevier. 853 p.
- Rasnitsyn A.P.* 2013. Andrey Martynov, entomologist and paleoentomologist / Abstracts of the XIV International Symposium on Trichoptera (T.S. Vshivkova ed.) (Vladivostok, 2–7 July 2013). P. 52.
- Vshivkova T.S.* 2013. Additional data on integripalpi caddisflies (Insecta: Trichoptera, Integripalpia) from Chukotka and adjacent territory // Far Eastern Entomologist. N 257. P. 1–9.