



# **ГИДРОЭНТОМОЛОГИЯ В РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ**

**БОРОК 2013**

Российская Академия Наук  
Научный совет по гидробиологии и ихтиологии  
Российский Фонд Фундаментальных Исследований  
Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН

# **ГИДРОЭНТОМОЛОГИЯ В РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ**

**МАТЕРИАЛЫ V ВСЕРОССИЙСКОГО  
СИМПОЗИУМА ПО АМФИБИОТИЧЕСКИМ  
И ВОДНЫМ НАСЕКОМЫМ**

БОРОК 2013

УДК 59(063)  
ББК 28.691.89я431  
Г46

**Гидроэнтомология в России и сопредельных странах:** материалы V Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым / Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. – Ярославль: Издательство «Филигрань», 2013. – 254 с.

**Hydroentomology in Russia and adjacent countries:** Materials of the Fifth All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects / Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences. – Yaroslavl: Filigran, 2013. – 254 pp.

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук *А.А. Прокин*  
кандидат биологических наук *П.Н. Петров*  
кандидат биологических наук *О.Д. Жаворонкова*  
доктор биологических наук *П.В. Тузовский*

Editorial board:

*A.A. Prokin, Cand.Biol.Sci.*  
*P.N. Petrov, Cand.Biol.Sci.*  
*O.D. Zhavoronkova, Cand.Biol.Sci.*  
*P.V. Tuzovskij, Dr.Biol.Sci.*

В сборнике представлены материалы докладов о происхождении, морфологии, фауне, экологии и роли в гидробиоценозах континентальных вод России и сопредельных стран водных и амфибиотических насекомых, водяных клещей. Для гидробиологов, зоологов, энтомологов, преподавателей и студентов ВУЗов.

*Оргкомитет выражает благодарность администрации Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН и Российскому Фонду Фундаментальных Исследований за оказанную поддержку в проведении симпозиума.*

ISBN 978-5-91730-245-4

© 2013 г. Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,  
макет, оформление, верстка  
© Коллектив авторов, текст  
© Издательство «Филигрань»

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Симпозиум посвящен проблемам изучения таксономически разнообразной и многочисленной группы водных беспозвоночных животных – насекомых, а также водяных клещей. Симпозиум является расширенным продолжением регулярно проводившихся с начала 80-х годов XX века Всесоюзных трихoptерологических симпозиумов, состоявшихся в Риге, Владикавказе, Владивостоке, Москве и Воронеже. В 1999, 2003 и 2006 гг. он проводился в Воронеже совместно с Всероссийским трихoptерологическим симпозиумом, в 2010 г. – во Владикавказе.

Очередной V Всероссийский симпозиум включает обсуждение некоторых вопросов фундаментального характера (эволюции водных и амфибиотических насекомых, зоогеографии, обобщению данных по энтомофауне водоемов и водотоков европейской части России, Кавказа, Сибири, Дальнего Востока, а также стран ближнего зарубежья – Украины и Казахстана), некоторых проблем биоиндикации, токсикологии, а также морфологии, биологии и экологии отдельных видов и групп.

Труд по формированию программы и проведению симпозиума взял на себя оргкомитет:

*Пономаренко А.Г.* – председатель оргкомитета, д.б.н., Палеонтологический институт РАН им. А.А. Борисяка, Москва.

*Комов В.Т.* – сопредседатель оргкомитета, д.б.н., Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок

*Тузовский П.В.* – д.б.н., Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок

*Клюге Н.Ю.* – д.б.н., Санкт-Петербургский государственный университет, С.-Петербург

*Иванов В.Д.* – к.б.н., Санкт-Петербургский государственный университет, С.-Петербург

*Черчесова С.К.* – д.б.н., Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ

*Рязанова Г.И.* – д.б.н., Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва

*Сукачева И.Д.* – к.б.н., Палеонтологический институт РАН им. А.А. Борисяка, Москва.

*Синиченкова Н.Д.* – к.б.н., Палеонтологический институт РАН им. А.А. Борисяка, Москва.

*Канюкова Е.В.* – к.б.н., Зоологический музей Дальневосточного федерального университета, Владивосток.

*Вишивкова Т.С.* – к.б.н., Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток

*Жаворонкова О.Д.* – к.б.н., Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, пос. Борок

*Пржиборо А.А.* – к.б.н., Зоологический институт РАН, С.-Петербург

*Петров П.Н.* – к.б.н., Московская гимназия на Юго-Западе № 1543, Москва

*Силина А.Е.* – с.н.с., Государственный природный заповедник «Белогорье», Борисовка

*Жгарева Н.Н.* – с.н.с., Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок

*Прокин А.А.* – секретарь оргкомитета, к.б.н., Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок

В результате их работы и появился настоящий сборник, в котором нашли отражение основные результаты работ исследователей почти всех регионов России и ряда стран ближнего зарубежья.

Организаторы симпозиума надеются, что статьи данного сборника окажутся полезными для широкого круга специалистов в области гидробиологии, зоологии и энтомологии, преподавателей и студентов ВУЗов.

*Оргкомитет симпозиума*

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Содержание	4
Айбулатов С.В. ФАУНА МОШЕК (DIPTERA: SIMULIIDAE) ЛЕНИНГРАДСКОЙ И ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ	10
Айбулатов С.В., Халин А.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВОЙ КОМПЛЕКСНОЙ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРФОЛОГИИ ГРУДНЫХ СКЛЕРИТОВ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA: CULICIDAE) ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ ВИДОВ И РОДОВ	12
Барышев И.А. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ РЕОФИЛЬНЫХ РУЧЕЙНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ	16
Батурина М.А., Лоскутова О.А. ФАУНА АМФИБИОТИЧЕСКИХ И ВОДНЫХ НАСЕКОМЫХ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. СЫКТЫВКАР (РЕСПУБЛИКА КОМИ, РОССИЯ)	21
Беньковский А.О. НОВАЯ МОНОГРАФИЯ "БИОЛОГИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ ЛИСТОЕДОВ-РАДУЖНИЦ (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: DONACINAE)"	26
Брехов О.Г. ФАУНА И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ЖУКОВ-ПЛАВУНЦОВ (COLEOPTERA; DYTISCIDAE) ЮГА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ	29
Василенко Д.В. СТРЕКОЗЫ СЕМЕЙСТВА KENNEDYIDAE TILLYARD, 1925 (INSECTA: ODONATA) В ПЕРМСКИХ ОДОНАТОФАУНАХ	32
Власов Д.В., Русинов А.А. ФАУНА РАДУЖНИЦ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, DONACINAE) ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ	35
Грандова М.А. К ИЗУЧЕНИЮ ВОДНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ И ВОДОМЕРОК (HETEROPTERA: NEROMORPHA, GERROMORPHA) АЛТАЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА	40
Гремячих В.А., Комов В.Т., Гранквилевский Д.В., Шаповалов М.И., Моторин А.А. СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В ВОДНЫХ И АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВОДОЁМОВ И ВОДОТОКОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ	46
Дядичко В.Г. ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОДНЫХ ЖУКОВ ПОДОТРЯДА ADERHAGA (COLEOPTERA) ОЗЕР ЭНГОЗЕРО, ТИКШЕОЗЕРО И СМЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРНОЙ КАРЕЛИИ	51
Жаворонкова О.Д., Песня Д.С. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ВОДЯНОГО КЛЕЩА <i>UNIONICOLA YPSILOPHORA</i> (BONZ, 1783) (ACARIFORMES: HYDRACHNIDIA) В РЫБИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ	57
Заика В.В. МИКРОТРИХОПТЕРА РЕКИ МАЛЫЙ ЕНИСЕЙ (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ТУВА)	59
Иванов В.Д., Мельницкий С.И. СТРУКТУРА ФЕРОМОНОВ И АНТЕННАЛЬНЫХ РЕЦЕПТОРОВ У РУЧЕЙНИКОВ (INSECTA: TRICHOPTERA)	62
Извекова Э.И., Маркевич Г.Н. ЛИЧИНКИ АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ КАК ОДНА ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ ДОННОГО НАСЕЛЕНИЯ КРОНОЦКОГО ОЗЕРА (КАМЧАТКА) И ИХ РОЛЬ В ПИТАНИИ РЫБ	68
Канюкова Е.В. БИОРАЗНООБРАЗИЕ ВОДНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (HETEROPTERA: NEROMORPHA, GERROMORPHA) ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ	73
Каргапольцева И.А., Холмогорова Н.В., Грандова М.А. ВОДНЫЕ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (HETEROPTERA: NEROMORPHA, GERROMORPHA) УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ: ВИДОВОЙ СОСТАВ И ТИПЫ АРЕАЛОВ	76
Клепиков М.А. ВОДНЫЕ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ (INSECTA, LEPIDOPTERA) ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ	82

<b>Кочурова Т.И.</b> ЛИЧИНКИ АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ (ЕРМЕМОПТЕРА, ПЛЕСОПТЕРА, ТРИХОПТЕРА) В МАКРОЗООБЕНТОСЕ Р. ВЯТКА	86
<b>Кужугет Ч.Н.</b> БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ФАУНЫ ВОДНЫХ ЖЕСТКОРЫЛЫХ СЕМЕЙСТВ HALIPLIDAE, DYTISCIDAE, NOTERIDAE, GYRINIDAE И HYDRORHILIDAE ТУВЫ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВОСТОЧНОЙ ПАЛЕАРКТИКИ	92
<b>Лукашевич Е.Д.</b> АМФИБИОТИЧЕСКИЕ И ОКОЛОВОДНЫЕ ДЛИННОУСЫЕ ДВУКРЫЛЫЕ (ДИПТЕРА, НЕМАТОСЕРА) В МЕЗОЗОЕ	94
<b>Мельницкий С.И., Иванов В.Д.</b> РУЧЕЙНИКИ ЯНТАРЕЙ ЕВРОПЫ (INSECTA: ТРИХОПТЕРА)	98
<b>Орлова-Беньковская М.Я.</b> ПОЧЕМУ НА СЕВЕРЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ ОБИТАЕТ БОЛЬШЕ ВИДОВ РАДУЖНИЦ ( <i>DONACIA</i> , CHRYSOMELIDAE, COLEOPTERA), ЧЕМ НА ЮГЕ?	104
<b>Палатов Д.М.</b> НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФАУНЕ И РАСПРОСТРАНЕНИИ ПОДЕНОК СЕМЕЙСТВА ВАЕТИДАЕ (ЕРМЕМОПТЕРА) НА ТЕРРИТОРИИ КАВКАЗА И ЗАКАВКАЗЬЯ	107
<b>Перова С.Н.</b> РОЛЬ АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ В СТРУКТУРЕ МАКРОЗООБЕНТОСА МАЛОЙ РЕКИ ИЛЬДЬ	115
<b>Петров П.Н.</b> К ФАУНЕ ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ПОДОТРЯДА АДЕРНАГА (COLEOPTERA) ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ	119
<b>Петров П.Н., Федоров И.В., Хасина М.А., Волкова П.А.</b> ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОКРАСКИ И СПОСОБНОСТИ К ПОЛЕТУ У ИМАГО <i>DYTISCUS LAPPONICUS</i> (COLEOPTERA, DYTISCIDAE) ПО МАТЕРИАЛАМ ИЗ ТРЕХ УДАЛЕННЫХ ДРУГ ОТ ДРУГА РЕГИОНОВ РОССИИ	122
<b>Пономаренко А.Г., Прокин А.А.</b> ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОБ ЭВОЛЮЦИИ ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA)	125
<b>Потиха Е.В., Вшивкова Т.С.</b> НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ РУЧЕЙНИКОВ (ТРИХОПТЕРА) СИХОТЭ-АЛИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА	134
<b>Прокин А.А., Петров П.Н., Жгарева Н.Н.</b> ФАУНА ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) ОКРЕСТНОСТЕЙ БОРКА (ЯРОСЛАВСКАЯ ОБЛАСТЬ)	140
<b>Рындевич С.К.</b> ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФАУНЫ ВОДОЛЮБОВЫХ (COLEOPTERA: HYDRORHILOIDEA) ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ПАЛЕАРКТИКИ	145
<b>Рязанова Г.И.</b> ПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЖИЛКОВАНИЯ КРЫЛЬЕВ У СТРЕКОЗ <i>ISCHNURA ELEGANS</i> (VANDER LINDEN, 1820)	156
<b>Сажнев А.С.</b> К ФАУНЕ ЖУКОВ-ПИЛОУСОВ (COLEOPTERA: НЕТЕРОСЕРИДАЕ) СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	161
<b>Силина А.Е.</b> АМФИБИОТИЧЕСКИЕ НАСЕКОМЫЕ (INSECTA) ВОДОЕМОВ ПРИРОДНОГО ПАРКА «РОВЕНЬСКИЙ»	166
<b>Синиченкова Н.Д.</b> НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПЕРМСКОМ ЭТАПЕ ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ВЕСНЯНОК (ПЛЕСОПТЕРА)	178
<b>Слывко А.А.</b> О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В КРАСНУЮ КНИГУ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ. ОТРЯД СТРЕКОЗЫ (ODONATA)	182
<b>Смирнова Д.А., Склярова О.Н., Эпова Ю.В.</b> ФАУНА АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ ОЗЕР ТЕНИЗ-КОРГАЛЖЫНСКОЙ СИСТЕМЫ (КАЗАХСТАН) ПО ДАННЫМ 2012 Г.	187
<b>Соболева В.А., Голуб В.Б.</b> К ИЗУЧЕНИЮ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ СТРЕКОЗ (INSECTA: ODONATA) ТЕЛЛЕРМАНОВСКОГО ЛЕСА В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	189

<b>Стиблецов С.Г.</b> ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ РУЧЕЙНИКОВ (INSECTA: TRICHOPTERA) ЮГО-ВОСТОЧНОЙ УКРАИНЫ	195
<b>Сукачева И.Д., Василенко Д.В.</b> РУЧЕЙНИКИ (TRICHOPTERA) В ЛИМНИЧЕСКОЙ ФАУНЕ С ЮРЫ ПО МИОЦЕН	200
<b>Татаринов А.Г., Кулакова О.И., Лоскутова О.А.</b> ФАУНА СТРЕКОЗ (ODONATA) ПОЛЯРНОГО И ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА	206
<b>Тегаев Р.Т., Якимов А.В., Катаев С.В., Немно Е.В., Сарахова М.А., Черчесова С.К., Ефимова Т.Н.</b> ВЛИЯНИЕ СПИРТОПРОИЗВОДЯЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ТЕРЕК (РСО–АЛАНИЯ, КБР)	210
<b>Тумилович О.А.</b> МЕЖГОДОВАЯ ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ СТРЕКОЗ (ODONATA) В ОДНОМ ИЗ ПРУДОВ Г. КАЛИНИНГРАДА	214
<b>Хаменкова Е.В.</b> ЛИЧИНКИ ПОДЕНОК В БЕНТОСНЫХ СООБЩЕСТВАХ Р. ОЛА (МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	218
<b>Холмогорова Н.В.</b> АМФИБИОТИЧЕСКИЕ НАСЕКОМЫЕ РЕКИ ИЖ	223
<b>Цембер О.С., Шубина В.Н.</b> ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ВОДЯНЫХ КЛЕЩЕЙ (ACARIFORMES, HYDRACHNIDIA) ЛОСОСЕВЫХ РЕК СЕВЕРА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ	227
<b>Черевичко А.В., Михайлов А.Е.</b> АМФИБИОТИЧЕСКИЕ НАСЕКОМЫЕ (ЕРНЕМЕРОРТЕА, ODONATA, ПЛЕСОРТЕРА, TRICHOPTERA) В БЕНТОСЕ МАЛЫХ РЕК ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ АКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	233
<b>Чертопруд М.В., Палатов Д.М.</b> ФАУНА РЕОФИЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ОТРЯДЫ ПОДЕНКИ (ЕРНЕМЕРОРТЕРА), ВЕСНЯНКИ (ПЛЕСОРТЕРА) И РУЧЕЙНИКИ (TRICHOPTERA)	236
<b>Шарапова Т.А.</b> ЭНТОМОКОМПЛЕКС ПЕРИФИТОНА РЕКИ ДЯТЕЛЬ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)	242
<b>Шатровский А.Г.</b> ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ НАДСЕМЕЙСТВА ВОДОЛЮБОВЫХ (COLEOPTERA: HYDRORHINOIDEA) ФАУНЫ УКРАИНЫ: СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ И БЛИЖАЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ОБОБЩЕНИЙ	245
<b>Якимов А.В., Шаповалов М.И., Львов В.Д., Черчесова С.К.</b> О МЕТОДИКЕ СБОРА БЕНТОСА В ГОРНЫХ МАЛЫХ РЕКАХ И РУЧЬЯХ КАВКАЗА	247
<b>Янович Л.Н., Шевчук Т.В.</b> ЗАРАЖЕННОСТЬ ПЕРЛОВИЦЕВЫХ МОЛЛЮСКОВ (MOLLUSCA: UNIONIDAE) ВОДЯНЫМИ КЛЕЩАМИ РОДА <i>UNIONICOLA</i> (ACARI: HYDRACHNIDIA: UNIONICOLIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ	250

CONTENT

<b>Foreword</b>	3
<b>Contents</b>	4
<b>Aibulatov S.V.</b> THE FAUNA OF BLACKFLIES (DIPTERA: SIMULIIDAE) OF LENINGRAD AND VOLOGDA OBLASTS	10
<b>Aibulatov S.V., Khalin A.V.</b> USING A NEW INTEGRATED TECHNIQUE OF STUDYING THE MORPHOLOGY OF THORACIC SCLERITES IN MOSQUITOES (DIPTERA: CULICIDAE) FOR CORRECTING THE IDENTIFICATIONS OF SPECIES AND GENERA	12
<b>Baryshev I.A.</b> ECOLOGICAL PREFERENCES OF RHEOPHILIC CADDISFLIES (TRICHOPTERA) IN EASTERN FENNOSCANDIA	16
<b>Baturina M.A., Loskutova O.A.</b> FAUNA OF AMPHIBIOTIC AND AQUATIC INSECTS OF SMALL WATERBODIES IN THE ENVIRONS OF SYKTYVKAR CITY (KOMI REPUBLIC, RUSSIA)	21
<b>Bieńkowski A.O.</b> BIOLOGY OF THE FRESHWATER REED BEETLES (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: DONACIINAE): A NEW MONOGRAPH	26
<b>Brekhov O.G.</b> FAUNA AND SOME PECULIAR FEATURES OF ECOLOGY OF DIVING BEETLES (COLEOPTERA; DYTISCIDAE) OF SOUTHERN EUROPEAN RUSSIA	29
<b>Vassilenko D.V.</b> DRAGONFLIES OF THE FAMILY KENNEDYIDAE TILLYARD, 1925 (INSECTA: ODONATA) IN PERMIAN ODONATOFANAS	32
<b>Vlasov D.V., Rusinov A.A.</b> THE FAUNA OF REED BEETLES (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, DONACIINAE) OF YAROSLAVL OBLAST	35
<b>Grandova M.A.</b> CONTRIBUTION TO THE STUDY OF AQUATIC AND SEMIAQUATIC HETEROPTERA (NEPOMORPHA, GERROMORPHA) IN THE ALTAI NATURE RESERVE	40
<b>Gremyachikh V.A., Komov V.T., Trankvilevsky D.V., Shapovalov M.I., Motorin A.A.</b> LEVELS OF MERCURY IN WATER AND AMPHIBIOTIC INSECTS FROM DIFFERENT WATERBODIES AND WATERCOURSES OF EUROPEAN RUSSIA	46
<b>Dyadichko V.G.</b> SPECIES COMPOSITION OF THE AQUATIC ADEPHAGA (COLEOPTERA) OF THE LAKES ENGOZERO, TIKSHEOZERO AND ADJASANT TERRITORIES OF THE NORTHERN PART OF KARELIA (RUSSIA)	51
<b>Zhavoronkova O.D., Pesnya D.S.</b> SOME ASPECTS OF BIOLOGY AND ECOLOGY OF THE WATER MITE <i>UNIONICOLA YPSILOPHORA</i> (BONZ, 1783) (ACARIFORMES: HYDRACHNIDIA) IN THE RYBINSK RESERVOIR	57
<b>Zaika V.V.</b> MICROTRICHOPTERA OF RIVER THE MALY YENISEY RIVER (CENTRAL TUVA)	59
<b>Ivanov V.D., Melnitsky S.I.</b> STRUCTURE OF PHEROMONES AND ANTENNAL SENSILLA IN CADDISFLIES (INSECTA: TRICHOPTERA)	62
<b>Izvekova E.I., Markevich G.N.</b> AMPHIBIOTIC INSECT LARVAE AS A COMPONENT OF THE BENTHIC POPULATION OF LAKE KRONOTSKOYE (KAMCHATKA) AND THEIR ROLE IN THE DIET OF FISH	68
<b>Kanyukova E.V.</b> BIODIVERSITY OF AQUATIC AND SEMIAQUATIC TRUE BUGS (HETEROPTERA: NEPOMORPHA, GERROMORPHA) IN EUROPEAN RUSSIA	73
<b>Kargapol'tzeva I.A., Kholmogorova N.V., Grandova M.A.</b> AQUATIC HETEROPTERA (NEPOMORPHA, GERROMORPHA) OF THE UDMURT REPUBLIC: SPECIES COMPOSITION AND TYPES OF RANGES	76
<b>Klepikov M.A.</b> WATER AND COASTAL WATER LEPIDOPTERA (INSECTA) OF THE UPPER VOLGA	82



<b>Kochurova T.I.</b> AMPHIBIOTIC INSECT LARVAE (EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA, TRICHOPTERA) IN THE MACROZOOBENTHOS OF THE VYATKA RIVER	86
<b>Kuzhuget Ch.N.</b> BIOGEOGRAPHIC RELATIONS OF WATER BEETLES FAMILIES DYTISCIDAE, GYRINIDAE, HALIPLIDAE, HYDROPHILIDAE AND NOTERYDAE OF TUVA AND ADJOINING TERRITORIES OF THE EAST PALAEARCTIC	92
<b>Lukashevich E.D.</b> AMPHIBIOTIC AND SEMIAQUATIC NEMATOCERANS (DIPTERA, NEMATOCERA) IN THE MESOZOIC	94
<b>Melnitsky S.I., Ivanov V.D.</b> CADDISFLIES FROM EUROPEAN AMBERS (INSECTA: TRICHOPTERA)	98
<b>Orlova-Bienkowskaja M.Ja.</b> WHY IS THE GENUS <i>DONACIA</i> (CHRYSOMELIDAE, COLEOPTERA) REPRESENTED BY MORE SPECIES IN THE NORTH OF EUROPEAN RUSSIA THAN IN THE SOUTH?	104
<b>Palatov D.M.</b> NEW DATA ON THE FAUNA AND DISTRIBUTION OF THE MAYFLY FAMILY BAETIDAE (EPHEMEROPTERA) IN THE CAUCASUS AND TRANSCAUCASIA	107
<b>Perova S.N.</b> ROLE OF AMPHIBIOTIC INSECTS IN THE STRUCTURE OF MACROZOOBENTHOS IN THE SMALL RIVER ILD	115
<b>Petrov P.N.</b> ON THE FAUNA OF WATER BEETLES OF THE SUBORDER ADEPHAGA (COLEOPTERA) OF TELETSKOYE LAKE AND ITS ENVIRONS	119
<b>Petrov P.N., Fyodorov I.V., Khasina M.A., Volkova P.A.</b> GEOGRAPHIC VARIATION OF COLORATION AND FLIGHT CAPACITY IN ADULTS OF <i>DYTISCUS LAPPONICUS</i> (COLEOPTERA, DYTISCIDAE), BASED ON MATERIALS FROM THREE REGIONS OF RUSSIA REMOTE FROM EACH OTHER	122
<b>Ponomarenko A.G., Prokin A.A.</b> PALEONTOLOGICAL DATA ON THE EVOLUTION OF WATER BEETLES (COLEOPTERA)	125
<b>Potikha Ye.V., Vshivkova T.S.</b> NEW DATA ON THE CADDISFLY FAUNA (INSECTA: TRICHOPTERA) OF THE SIKHOTE-LIN BIOSPHERE RESERVE	134
<b>Prokin A.A., Petrov P.N., Zhigareva N.N.</b> FAUNA OF WATER BEETLES (COLEOPTERA) OF THE ENVIRONS OF BOROK (YAROSLAVL OBLAST, RUSSIA)	140
<b>Ryndevich S.K.</b> ZOOGEOGRAPHIC STRUCTURE OF HYDROPHILOID BEETLES FAUNA (COLEOPTERA: HYDROPHILOIDEA) OF PALEARCTIC SUBTAIGA	145
<b>Ryazanova G.I.</b> POPULATIONAL VARIABILITY OF WING VENATION IN THE DRAGONFLY <i>ISCHNURA ELEGANS</i> (VANDER LINDEN, 1820)	156
<b>Sazhnev A.S.</b> ON THE FAUNA OF VARIEGATED MUD-LOVING BEETLES (COLEOPTERA: HETEROCERIDAE) OF THE MIDDLE AND LOWER VOLGA REGION	161
<b>Silina A.E.</b> AMPHIBIOTIC INSECTS (INSECTA) OF RESERVOIRS OF THE ROVENSKY NATURE PARK	166
<b>Sinitshenkova N.D.</b> NEW DATA ON THE PERMIAN STAGE IN THE HISTORY OF STONEFLIES (PLECOPTERA)	178
<b>Sluvko A.A.</b> ON THE CHANGES INTRODUCED IN THE RED DATA BOOK OF ASTRAKHAN OBLAST: ORDER ODONATA (DRAGONFLIES AND DAMSELFLIES)	182
<b>Smirnova D.A., Sklyarova O.N., Epova Y.V.</b> THE AMPHIBIOTIC INSECT FAUNA OF THE TENIZ-KORGALZHYN LAKE SYSTEM (KAZAKHSTAN) IN 2012	187
<b>Soboleva V.A., Golub V.B.</b> ON THE DRAGONFLY AND DAMSELFLY DIVERSITY (INSECTA: ODONATA) OF THE TELLERMAN FOREST IN VORONEZH OBLAST	189

<b>Stibletsov S.G.</b> PRELIMINARY DATA ON FAUNA AND ECOLOGY OF CADDISFLIES (INSECTA: TRICHOPTERA) OF SOUTH-EASTERN UKRAINE	195
<b>Sukatsheva I.D., Vassilenko D.V.</b> CADDISFLIES (TRICHOPTERA) IN THE LIMNOFAUNA FROM THE JURASSIC TO MIOCENE	200
<b>Tatarinov A.G., Kulakova O.I., Loskutova O.A.</b> ODONATA (DRAGONFLIES AND DAMSELFLIES) OF THE POLAR AND SUBPOLAR URAL	206
<b>Tegaev R.T., Yakimov A.V., Kataev S.V., Nemno E.V., Sarahova M.A., Cherchesova S.K., Efimova T.N.</b> INFLUENCE OF ALCOHOL-PRODUCING ENTERPRISES ON THE ECOLOGICAL STATE OF THE TEREK RIVER (REPUBLIC OF NORTH OSSETIA–ALANIA, KABARDINO-BALKAR REPUBLIC)	210
<b>Tumylovich O.A.</b> INTERANNUAL DYNAMICS OF THE SPECIES COMPOSITION AND RELATIVE ABUNDANCE OF DRAGONFLIES IN ONE OF THE PONDS OF KALININGRAD	214
<b>Khamenkova E.V.</b> MAYFLY LARVAE IN BENTHIC COMMUNITIES OF THE OLA RIVER (MAGADAN OBLAST)	218
<b>Kholmogorova N.V.</b> AMPHIBIOTIC INSECTS OF THE IZH RIVER	223
<b>Tsember O.S., Shubina V.N.</b> FAUNA AND ECOLOGY OF WATER MITES (ACARIFORMES, HYDRACHNIDIA) OF THE SALMON RIVERS OF NORTHERN EUROPEAN RUSSIA	227
<b>Cherevichko A.V., Mikhailov A.E.</b> AMPHIBIOTIC INSECTS (EPHEMEROPTERA, ODONATA, PLECOPTERA, TRICHOPTERA) IN THE BENTHOS OF INTENSELY POLLUTED SMALL RIVERS IN PSKOV OBLAST	233
<b>Chertoprud M.V., Palatov D.M.</b> THE RHEOPHILIC INSECT FAUNA OF MOSCOW OBLAST: THE ORDERS EPHEMEROPTERA (MAYFLIES), PLECOPTERA (STONEFLIES) AND TRICHOPTERA (CADDISFLIES)	236
<b>Sharapova T.A.</b> PERIPHYTON ENTOMOCOMPLEX OF DYATEL RIVER (WEST SIBERIA)	242
<b>Shatrovsky A.G.</b> BEETLES OF THE SUPERFAMILY HYDROPHILOIDEA (COLEOPTERA) OF THE FAUNA OF UKRAINE: CURRENT LEVEL OF KNOWLEDGE AND PROSPECTS OF GENERALIZATIONS FOR THE NEAR FUTURE	245
<b>Yakimov A.V., Shapovalov M.I., L'vov V.D., Cherchesova S.K.</b> ON A TECHNIQUE FOR BENTHOS COLLECTING IN SMALL MOUNTAIN RIVERS AND MOUNTAIN STREAMS OF THE CAUCASUS	247
<b>Yanovich L.N., Shevchuk T.V.</b> THE RATE OF INFESTATION WITH WATER MITES OF THE GENUS <i>UNIONICOLA</i> (ACARI: HYDRACHNIDIA: UNIONICOLIDAE) IN UNIONID MOLLUSCS (MOLLUSCA: BIVALVIA: UNIONIDAE) IN UKRAINE	250

ФАУНА МОШЕК (DIPTERA: SIMULIIDAE) ЛЕНИНГРАДСКОЙ  
И ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

THE FAUNA OF BLACKFLIES (DIPTERA: SIMULIIDAE) OF LENINGRAD  
AND VOLOGDA OBLASTS

С.В. Айбулатов

S.V. Aibulatov

Зоологический институт РАН  
Университетская наб., д. 1, Санкт-Петербург, 199034, Россия

e-mail: s.v.aibulatov@gmail.com

Zoological Institute, Russian Academy of Sciences  
Universitetskaya nab. 1, St. Petersburg, 199034, Russia

**Резюме.** Приводится список из 60 видов мошек, известных на сегодняшний день из Ленинградской и Вологодской областей.

**Abstract.** A checklist of 60 blackfly species recorded to date from Leningrad and Vologda Oblasts is provided.

В коллекции Зоологического Института РАН имеются экземпляры мошек из Ленинградской и Вологодской областей, начиная с 1919 г. Исследования мошек в Зоологическом институте были выполнены в разное время И.А. Рубцовым, З.В. Усовой, А.В. Янковским и С.В. Айбулатовым.

Общий список видов мошек этих областей составляет 60 видов, включая найденный нами в регионе впервые (табл.).

Из 60 видов, отмеченных с данной территории видов мошек 41.6% (25 видов имеют палеарктические евразийские ареалы, 25% (15 видов) – голарктические евразийско-североамериканские, 21.6% (13 видов) – европейские, по 5% (3 вида) – евразийско-североафриканские и европейско-североафриканские и 1.6% (1 вид) – европейско-североамериканский ареал.

Таблица

Виды мошек (Diptera, Simuliidae) фауны Ленинградской и Вологодской областей

Виды	Ленинградская область	Вологодская область
1	2	3
<i>Prosimulium hirtipes</i> (Fries, 1824)	+	-
<i>P. luganicum</i> Rubzov, 1956	+	-
<i>P. macropyga</i> (Lundstrom, 1911)	-	+
<i>Stegopterna trigonia</i> (Lundstrom, 1911)	+	-
<i>Cnephia pallipes</i> (Rivosecchi, 1964)	+	-
<i>Metacnephia korsakovi</i> (Rubzov, 1956)	-	+
<i>Wilhelmia</i> <i>quine</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Boreosimulium annae</i> (Rubzov, 1956)	+	-
<i>B. annulus</i> (Lundstrom, 1911)	+	-

1	2	3
<i>Hellichiella tsheburovae</i> (Rubzov, 1956)	-	+
<i>H. latipes</i> (Meigen, 1804)	-	+
<i>Byssodon maculatus</i> (Meigen, 1804)	-	+
<i>Cnetha beltucovae</i> (Rubzov, 1956)	+	+
<i>C. bicornis</i> (Dorogostajsky, Rubzov et Vlasenko, 1935)	+	+
<i>C. cryophila</i> (Rubzov, 1959)	+	-
<i>C. curvans</i> (Rubzov et Carlsson, 1965)	+	-
<i>C. kuznetzovi</i> (Rubzov, 1940)	+	-
<i>C. meigeni</i> (Rubzov et Carlsson, 1965)	+	+
<i>C. silvestris</i> (Rubzov, 1956)	+	+
<i>C. verna</i> (Macquart, 1826)	+	+
<i>Nevermannia angustitarsis</i> (Lundstrom, 1911)	+	+
<i>N. lundstromi</i> (Enderlein, 1921)	+	-
<i>Eusimulium angustipes</i> (Edwards, 1915)	+	-
<i>E. argentipile</i> Rubzov, 1962	+	-
<i>E. aureum</i> (Fries, 1824)	+	+
<i>E. silvaticum</i> Rubzov, 1962	+	-
<i>Schoenbaueria nigra</i> (Meigen, 1804)	-	+
<i>S. pusilla</i> (Fries, 1824)	+	+
<i>S. subpusilla</i> (Rubzov, 1940)	+	+
<i>Boophthora erythrocephala</i> (De Geer, 1776)	+	+
<i>Parabyssodon transiens</i> (Rubzov, 1940)	+	+
<i>Odagmia bronchialis</i> Rubzov, 1962	+	-
<i>O. frigida</i> (Rubzov, 1940)	+	+
<i>O. fusca</i> Rubzov, 1963	+	+
<i>O. ornate</i> (Meigen, 1818)	+	+
<i>O. rotundata</i> Rubzov, 1956	+	-
<i>Archesimulium tuberosum</i> (Lundstrom, 1911)	+	+
<i>A. tumulosum</i> (Rubzov, 1956)	+	+
<i>A. vulgare</i> (Dorogostajsky, Rubzov et Vlasenko, 1935)	+	+
<i>Argentisimulium noelleri</i> (Friederichs, 1920)	+	+
<i>A. palustre</i> (Rubzov, 1956)	+	-
<i>Gnus gabovae</i> (Rubtsov, 1966)	-	+
<i>G. murmanum</i> Enderlein, 1935	-	+
<i>Simulium abbreviatum</i> Rubzov, 1957	+	-
<i>S. aemulum</i> Rubzov, 1940	+	-
<i>S. curvistylus</i> Rubzov, 1957	+	-
<i>S. curvitarse</i> Rubzov, 1940	+	-
<i>S. lugense</i> Yankovsky, 1996	+	-
<i>S. janzeni</i> Enderlein, 1922	+	+
<i>S. longipalpe</i> Beltukovae, 1955	+	+
<i>S. morsitans</i> Edwards, 1915	+	+
<i>S. paramorsitans</i> Rubzov, 1956	+	+
<i>S. posticatum</i> Edwards, 1915	+	+

Продолжение таблицы

1	2	3
<i>S. promorsitans</i> Rubzov, 1956	+	+
<i>S. reptans</i> (Lundstrom, 1911)	+	+
<i>S. rostratum</i> (Lundstrom, 1911)	+	+
<i>S. rubzovi</i> Smart, 1945	+	+
<i>S. simulans</i> Rubzov, 1956	+	-
<i>S. truncatum</i> (Lundstrom, 1911)	+	+
<i>S. venustum</i> Say, 1823	+	-
<b>Всего</b>	<b>52</b>	<b>37</b>

Фаунистические исследования Ленинградской и Вологодской области носят фрагментарный характер и списки видов мошек этих областей весьма не полны. Так, в Ленинградской области сборы представителей семейства Simuliidae осуществлялись лишь в 5, а в Вологодской области в 4 административных районах. Нужно отметить, что, изучая фауну этих областей, очень вероятно обнаружить следующие виды мошек, которые не были найдены на этой территории, но были зарегистрированы на смежных (Карелия, Эстония, Финляндия и Архангельская область): *Cnephia lyra* (Lundstrom, 1911), *Metacnephia saileri* (Stone, 1952), *Cnetha fontinalis* (Radzivilovskaya, 1948), *Gnus corbis* (Twinn, 1936) и *Helodon ferrugineus* (Wahlberg, 1844).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВОЙ КОМПЛЕКСНОЙ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ  
МОРФОЛОГИИ ГРУДНЫХ СКЛЕРИТОВ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA:  
CULICIDAE) ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ ВИДОВ И РОДОВ

USING A NEW INTEGRATED TECHNIQUE OF STUDYING THE MORPHOLOGY OF  
THORACIC SCLERITES IN MOSQUITOES (DIPTERA: CULICIDAE) FOR CORRECTING  
THE IDENTIFICATIONS OF SPECIES AND GENERA

С.В. Айбулатов, А.В. Халин

S.V. Aibulatov, A.V. Khalin

Зоологический институт РАН  
Университетская наб., д. 1, Санкт-Петербург, 199034, Россия

e-mail: s.v.aibulatov@gmail.com, hall@freemail.ru

Zoological Institute, Russian Academy of Sciences  
Universitetskaya nab. 1, St. Petersburg, 199034, Russia

**Резюме.** Разработана методика изучения наружной морфологии плеуритов и тергитов груди кровососущих комаров (Diptera: Culicidae). Следуя данной методике, можно изучить под растровым электронным и световым микроскопами общую форму склеритов, а также места прикрепления щетинок и чешуек даже в случае их утраты. Метод может быть рекомендован для поврежденного материала, что нередко бывает при проведении сборов. Места прикрепления щетинок хорошо отличаются от таковых чешуек размером ямки, у щетинок ее диаметр составляет, как правило, более 100 мкм, у чешуек – примерно 30 мкм. Сравнение морфологии склеритов и расположения на них чешуек и щетинок у различных особей одного вида позволит охарактеризовать внутривидовую изменчивость данного комплекса

признаков. Сравнение видов из разных родов сем. Culicidae, а также близкородственных видов, поможет оценить диагностическую значимость признаков грудных склеритов.

**Abstract.** A new technique for studying the external morphology of pleurites and thoracic tergites of mosquitoes (Diptera: Culicidae) is developed. Using this technique, general shapes of the sclerites and bases of setae and scales, even if the setae or scales are lost, can be examined under a scanning electron microscope or light microscope. The technique can be recommended for examining damaged material, which becomes damaged rather often in the course of sample collecting. The bases of setae are clearly distinguished from those of scales by the size of the cavities: the diameter of the cavity is usually over 100  $\mu\text{m}$  in setae and about 30  $\mu\text{m}$  in scales. Comparison of the morphology of sclerites and position of setae and scales on the sclerites in different specimens of the same species will make it possible to describe intraspecific variation of this complex of morphological characters. Comparison of species of different genera of the family Culicidae, as well comparison of closely related species, will help to evaluate the diagnostic value of thoracic sclerites as morphological characters.

Кровососущие комары (Diptera: Culicidae) на территории России составляют основную часть комплекса гнуса: самки многих видов комаров, будучи активными кровососами, доставляют значительные неудобства труду и отдыху человека. Кроме того, некоторые виды сем. Culicidae переносят возбудителей опасных заболеваний – комариных лихорадок и энцефалитов. Из комариных лихорадок на территории России хорошо известны лихорадка Западного Нила и карельская лихорадка. Многие возбудители заболеваний, переносимых кровососущими комарами, специфичны к определенным видам переносчиков, поэтому точная видовая диагностика сем. Culicidae очень важна. Для определения самцов кровососущих комаров используются признаки строения генитального аппарата, видовая диагностика самок основана на внешних признаках, например, хетотаксии груди и брюшка. Чешуйки и щетинки зачастую утрачиваются не только в процессе сборов, но и в процессе жизнедеятельности комара. Так, к середине лета у многих особей чешуйки и щетинки на груди в значительной степени могут отсутствовать.

В связи с этим оказалось необходимым уточнить видовую диагностику самок кровососущих комаров с использованием признаков структур, которые бы не утрачивались во время проведения сборов насекомых. Нами были выбраны склериты груди, поскольку их целостность сохраняется в большинстве случаев при сборах самок кровососущих комаров различными методами. Кроме того, пойманных комаров можно фиксировать в спирт, что более удобно, чем накалывание на булавки или использование ватных матрасиков. При детальном исследовании склеритов груди под оптическим микроскопом хорошо заметны места прикрепления чешуек и щетинок, благодаря чему можно использовать многие признаки хетотаксии (за исключением окраски чешуек).

Таким образом, исследование морфологии грудных склеритов кровососущих комаров методами растровой электронной микроскопии (РЭМ) и световой микроскопии (СвМ) оказалось актуальным. В дальнейшем, разработав методику изучения морфологии склеритов груди, планируется охарактеризовать диагностическую ценность признаков грудных склеритов, сравнив их строение у самцов и самок одного вида, а также у различных видов сем. Culicidae (в том числе у близкородственных видов, диагностика которых затруднена).

Для детального исследования морфологии грудных склеритов кровососущих комаров нами применялись методы РЭМ и СвМ, совместимые с компьютером. РЭМ позволяет охарактеризовать признаки микрорельефа поверхностей, трехмерной конфигурации микроструктур и их расположение относительно друг друга. СвМ наиболее результативна при изучении строения плоских полупрозрачных объектов, исследование которых затруднено методами РЭМ. Изображение со светового микроскопа «Leica DM5000B» передавалось на персональный компьютер «Core™2» посредством видеокамеры Leica

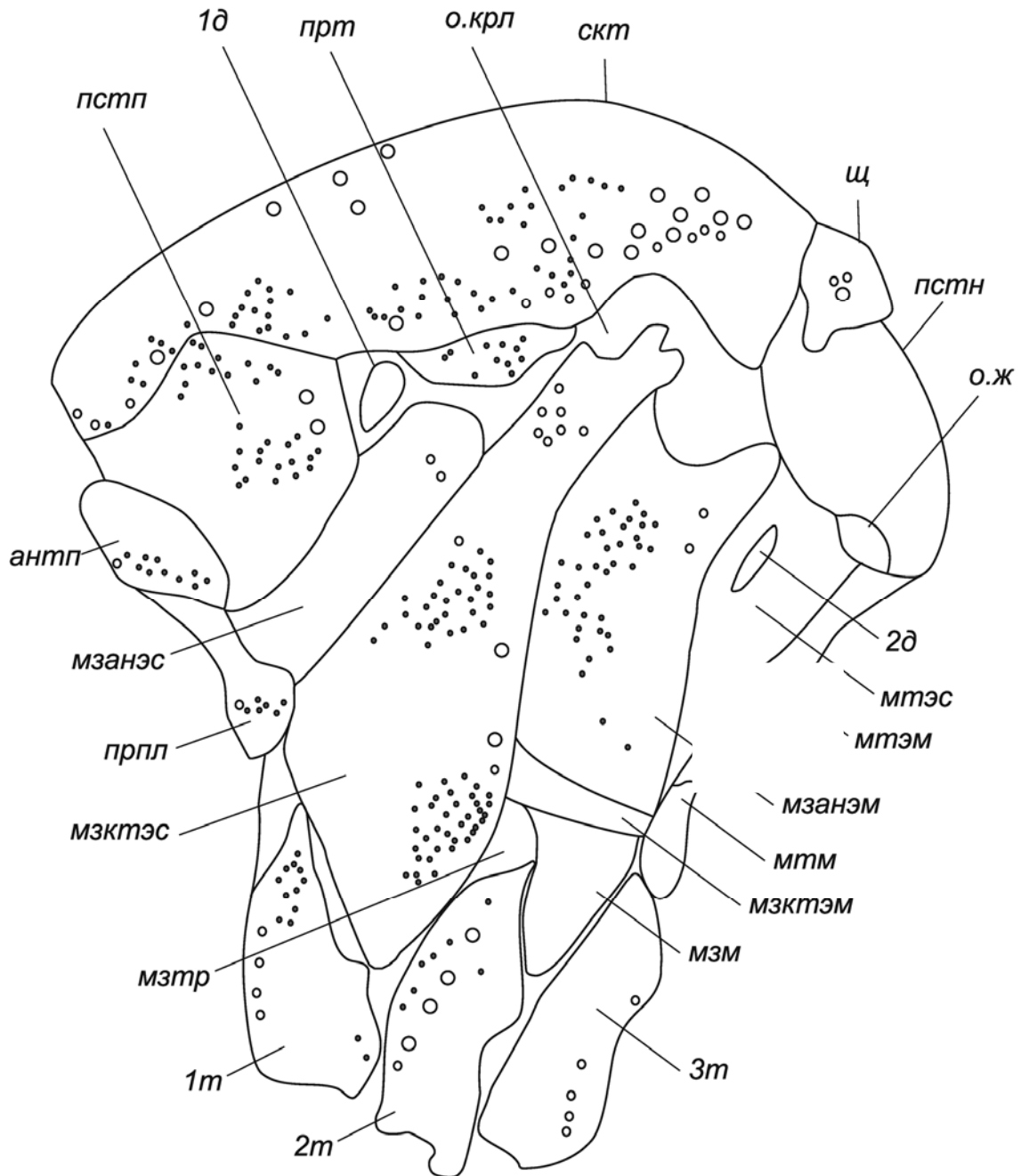
DFC320». Полученные изображения обрабатывались графическими редакторами «Corel Photo-Paint X5» и «Corel Draw X5».

Для исследования методами СвМ имаго обрабатывалось 10%-м водным раствором КОН и препарировалось: проводился сагиттальный разрез груди, разделенные половинки отмывались от остатков внутренних структур и заделывались во временные или постоянные препараты. Для изготовления постоянных бальзамных микропрепаратов объект проводился через спирты возрастающей концентрации, лавандовое масло и ксилол, после чего фиксировался в канадском бальзаме. Временные препараты изготавливались в 70%-м водным раствором глицерина. На полученных препаратах хорошо различима как форма грудных плейритов, так и места прикрепления щетинок и чешуек. Исследовать данным методом среднеспинку затруднительно из-за выпуклости данного склерита.

Подготовка объектов исследования под РЭМ производилась по следующей методике. Под бинокулярным микроскопом «Leica MZ95» объекты препарировались вольфрамовыми иглами, заточенными методом электролиза, после чего фиксировались на специальных столиках клеем или двухсторонним скотчем и покрывались платиной в напылительной камере. При изучении методами РЭМ особей, хранившихся в 70% спирте, использовалась просушка объекта в углекислоте методом «критической точки». После этого объект наклеивался на специальный столик двухсторонним скотчем и напылялся платиной. Охарактеризовать общую форму склеритов груди и места прикрепления щетинок и чешуек затруднительно, если не удалить элементы хетотаксии. В связи с этим чешуйки и щетинки удалялись помощи препаровальных игл, объект повторно напылялся и исследовался. Плейриты груди исследовались сбоку, а среднеспинка – сверху. Поскольку данный склерит у кровососущих комаров характеризуется заметной выпуклостью, его приходилось изучать под различными ракурсами.

В ходе исследования разработана методика изучения наружной морфологии плейритов и тергитов груди кровососущих комаров. Следуя данной методике, можно изучить под оптическим микроскопом общую форму склеритов, а также места прикрепления щетинок и чешуек даже в случае их утраты. Метод может быть рекомендован для поврежденного материала, что нередко бывает при проведении сборов.

Для удобства анализа нами проводилась обрисовка склеритов с нанесением мест прикрепления щетинок и чешуек (рис.). Места прикрепления щетинок хорошо отличаются от таковых чешуек размером ямки, у щетинок ее диаметр составляет, как правило, более 100 мкм, у чешуек – примерно 30 мкм. Дальнейшее сравнение рисунков склеритов с указанием расположения чешуек и щетинок у различных особей одного вида позволит охарактеризовать внутривидовую изменчивость данного комплекса признаков. Сравнение видов из разных родов сем. Culicidae, а также близкородственных видов, поможет оценить диагностическую значимость признаков грудных склеритов. В частности, предлагаемый метод перспективен для изучения морфологии грудных склеритов у близких видов (например, *Aedes hexodontus* Dyar, 1916, *A. pionips* Dyar, 1919, *A. punctor* (Kirby, 1837)) и видов, плохо диагностируемых при повреждении материала (*A. communis* (De Geer, 1776), *A. diantaeus* Howard, Dyar et Knab, 1913). Например, такие виды как *A. diantaeus* и *A. intrudens* Dyar, 1919 отличаются от многих видов подрода *Ochlerotatus* Lynch-Arribalzaga, 1891 размерами мезэпистернального пятна чешуек. Вид *A. communis* отличается от близких видов (*A. punctor*, *A. pionips* и *A. hexodontus*) отсутствием посткоккального пятна чешуек. Даже при небольшом повреждении материала чешуйки легко утрачиваются, что приводит к неверной диагностике. Методика, предлагаемая в данной публикации, позволяет изучать места прикрепления чешуек и щетинок, что сделает определение комаров более достоверным.



**Рис.** *Aedes flavopictus* Yamada, 1921, грудь самки сбоку, схема.

Переднегрудь: антп и пстп – антеро- и постпронотум; прпл – проплевры. Среднегрудь: тергальная часть: скт – скутум; щ – щиток; пстн – постнотум; прт – паратергит. Плевры: мзанэс и мзктэс – мезоанэпистерн и мезокатэпистерн; мзанэм и мзктэм – мезоанэпимер и мезокатэпимер; мзтр – мезотрохантин; мзм – мезомерон. Заднегрудь: мтэс – метэпистерн; мтэм – метэпимер; мтм – метомерон. 1д и 2д – 1-е и 2-е грудные дыхальца; 1т, 2т и 3т – тазики 1-й, 2-й и 3-й пар ног; о.крл и о.ж – основания крыльев и жужжалец. Окружностями обозначены основания щетинок, точками – основания чешуек.

За ценные консультации и критические замечания при работе над статьей авторы благодарят гл.н.с. Лаб. паразитологии ЗИН РАН, д.б.н. Н.А. Филиппову.

Работа выполнена на базе коллекции Зоологического института РАН (ЗИН РАН) (УФК ЗИН рег. № 2-2.20) и при поддержке РФФИ (грант № 11-04-00917-а).



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ РЕОФИЛЬНЫХ РУЧЕЙНИКОВ НА  
ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ

ECOLOGICAL PREFERENCES OF RHEOPHILIC CADDISFLIES (TRICHOPTERA) IN  
EASTERN FENNOSCANDIA

И.А. Барышев

I.A. Baryshev

*Институт биологии КарНЦ РАН*

*ул. Пушкинская, д. 11, г. Петрозаводск, Республика Карелия, 185910, Россия*

e-mail: [baryshev@bio.krc.karelia.ru](mailto:baryshev@bio.krc.karelia.ru)

*Institute of Biology, Karelian Scientific Centre, Russian Academy of Sciences  
ul. Pushkinskaya 11, Petrozavodsk, Republic of Karelia, 185910, Russia*

**Резюме.** Экологическая приуроченность 27 видов реофильных ручейников в водотоках восточной Фенноскандии исследована с помощью анализа соответствия с удаленным трендом. Показано, что видовой состав пороговых участков рек определяется двумя комплексами факторов: 1) климатические и трофические условия; 2) размерные характеристики водотока. Выделено четыре типа местообитаний: бедные в видовом отношении реки тундры; малые реки с большим количеством плесов; пороги относительно крупных водотоков с малым количеством плесов и проточных озер, где выявлено наибольшее число видов; пороги озерно-речных систем.

**Abstract.** Environmental preferences of 27 species of rheophilic caddisflies in watercourses of eastern Fennoscandia are studied using detrended correspondence analysis. It is shown that two complexes of factors determine the species composition of river riffles: (1) climatic and trophic conditions; (2) dimensional characteristics of the stream. Four habitat types are recognized: rivers of the tundra, with poor species composition; small rivers with many reaches; riffles of relatively large watercourses with few reaches and few running water lakes; riffles of lake-river systems.

При исследовании биотопического распределения организмов местообитания часто выделяют интуитивно на основе субъективного опыта. Такой подход естественен, т.к. отвечает на вопрос «где искать». Вместе с тем, критерии выделения исследователем биотопов не всегда совпадают с ведущими факторами распределения организмов и лишь отчасти характеризуют их экологию. Возможен и другой подход – использование методов многомерной статистики, которые позволяют объединить множество параметров биотопов в несколько индексов, отражающих наиболее значимые для беспозвоночных факторы. Цель данной работы – выявить ведущие факторы и экологическую приуроченность реофильных ручейников на территории восточной Фенноскандии.

Материал для данной работы собирали в летний период с 2003 по 2010 гг. на порогах рек восточной Фенноскандии. Пробы зообентоса обитали на участках со скоростями течения 0.2–0.8 м/с, глубинами 0.1–0.5 м. Обследовано 85 порогов. Всего в анализе задействовано 27 видов ручейников, встреченных на двух и более участках; учитывали присутствие или отсутствие вида. Если на одной реке было обследовано несколько участков, то их учитывали раздельно. Ведущие факторы формирования зообентоса выявлены с использованием метода анализа соответствия с удаленным трендом (detrended correspondence analysis (DCA)) (Hill, 1979). Учитывали присутствие или отсутствие вида. Выделение групп участков произведено

при помощи кластерного анализа (метод Уорда в метрике Жаккара). Расчеты проведены в программе «PC-ORD for Windows Version 4.41» (McCune, Mefford, 1999).

На исследованных порогах выявлено 27 видов ручейников. На основе видового состава пороговых участков проведен анализ соответствия, в результате которого выявлены оси ординации. Две оси – 1-я и 2-я несут существенную факторную нагрузку. На первую ось приходится 39% вариабельности, на вторую – 20%. Содержание осей ординации возможно раскрыть, сопоставив их со значениями факторов среды. Коэффициенты корреляции представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Значения корреляции факторов среды с осями ординации

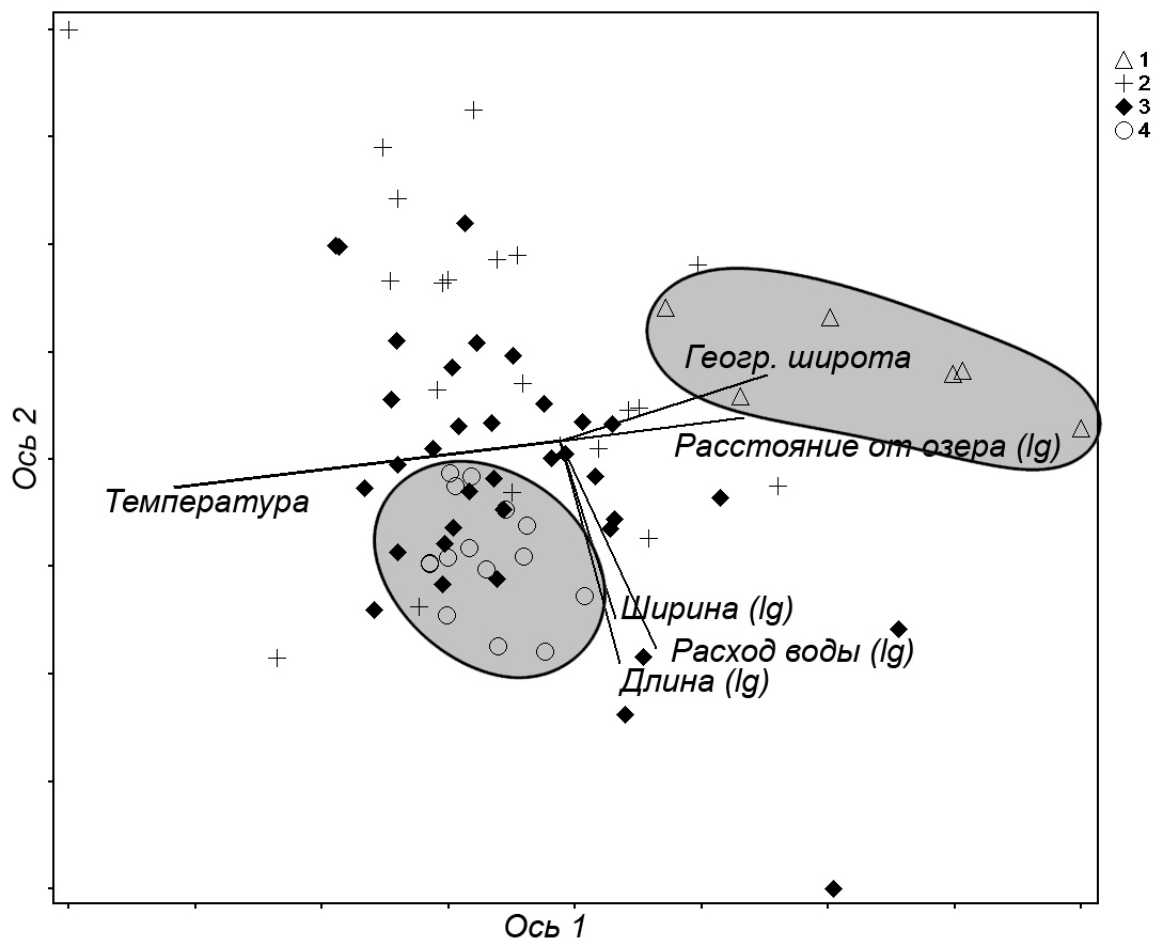
Факторы	Оси ординации	
	1	2
Географическая широта	0.45	0.26
Средняя температура воздуха в июле	-0.61	-0.17
Длина водотока*	0.35	-0.26
Длина водотока (lg**)	0.24	-0.47
Расстояние до выше расположенного озера (lg)	0.43	0.16
Расстояние до вышерасположенного плеса (lg)	0.36	0.22
Расстояние до вышерасположенного населенного пункта	0.17	0.36
Площадь водосбора	0.25	-0.17
Ширина водотока	0.27	-0.32
Ширина водотока (lg)	0.23	-0.42
Озерность водосбора	-0.27	-0.22
Расход воды	0.31	-0.14
Расход воды (lg)	0.31	-0.45
Глубина	-0.17	-0.36
Скорость течения	0.14	-0.40
Сапробность	0.12	-0.42

\* – учтены характеристики не всей речной системы, а участка, находящегося выше станции по течению; \*\* – приведен логарифм значения фактора, что позволяет выявить экспоненциальную зависимость.

Наибольшие значения корреляции первой оси ординации выявлены с температурой, географической широтой, расстоянием до вышерасположенных озер и плесов, а так же с длиной водотока. Температура – один из важнейших факторов формирования сообществ. Однако, кроме этого, в выявленном комплексе факторов существенная роль отводится влиянию проточных озер. Как известно, проточные озера – источник поступления в водотоки сестона, в частности планктона, который потребляется организмами зообентоса (Барышев, Кухарев, 2011). Кроме того, от юга к северу происходит смена типа прибрежной растительности от тайги до тундры, что обуславливает изменения в качестве и количестве поступающей в водотоки органики. Вероятно, выделенная первая ось отражает не только действие климата, но и кормовых (трофических) условия для ручейников. Вторая ось отражает влияние размера водотока – длины, ширины и расхода воды и скорости течения. Важность данного фактора отражена в известном делении водотока на верхнее, среднее и нижнее течение (Illies, 1961) и концепции речного континуума (Vannote et al., 1980).

В результате кластерного анализа выделено 4 группы пороговых участков рек, отличающихся составом ручейников. В первую группу участков вошли пороги рек тундровой зоны. Вторая группа – малые реки с большим количеством плесов. Третья группа

– участки относительно крупных водотоков с малым количеством плесов и проточных озер. Четвертая группа – пороги озерно-речных систем. Расположение выделенных групп участков и отдельных в ординационном пространстве станций представлено на рис. 1.



**Рис. 1.** Ординационная диаграмма. 1 – реки тундровой зоны; 2– малые реки с большим количеством плесов; 3 – пороги относительно крупных водотоков с малым количеством плесов и проточных озер; 4 – пороги озерно-речных систем.

В ординационном пространстве участки тундровых рек и озерно-речных систем заняли компактные области, что говорит о наличии характерных особенностей состава их ручейников. Малые реки и относительно крупные водотоки с малым количеством плесов и проточных озер заняли обширные площади на диаграмме, что указывает на большое разнообразие видовых ассоциаций и условий в этих двух группах водотоков. Список видов ручейников с указанием их относительной встречаемости по выделенным категориям водотоков представлен в табл. 2.

Пороги рек тундры отличаются бедным видовым – всего 6 видов. Здесь же отмечено и минимальное среднее число видов на пороге – 2. Наибольшее число видов выявлено на порогах относительно крупных водотоков с малым количеством плесов и проточных озер, что, вероятно, связано с большим разнообразием условий обитания в водотоках этого типа. Однако, наибольшее разнообразие на одном участке обнаружено на порогах озерно-речных систем.

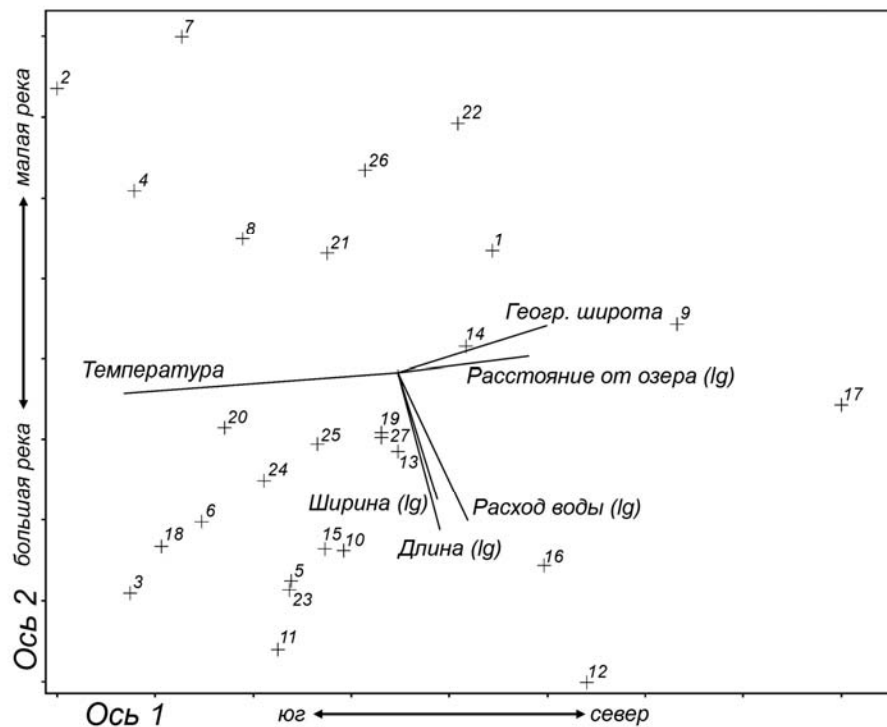
Большинство ручейников встречены в реках нескольких групп. Так, во всех группах встречены *Hydropsyche pellucidula* и *Rhyacophila nubila*, что говорит об их эврибионтности. Вместе с тем, для каждой из категорий можно выделить характерные виды. Для рек тундровых ландшафтов «индикаторами» можно считать *Arctopsyche ladogensis* и *Glossosoma* sp., для порогов озерно-речных систем это *Hydropsyche sitalai*, *H. contubernalis*,

*Cheumatopsyche lepida*, *Neureclipsis bimaculata*, *Psychomyia pusilla*. Только на участки относительно крупных водотоков с малым количеством плесов и проточных озер (третья группа) встречены ручейники сем. Philopotamidae – *Chimarra marginata* и *Wormaldia subnigra*. Кроме того, экологическую приуроченность видов ручейников позволяет выявить их расположение в ординационном пространстве (рис. 2).

Таблица 2.

Относительная встречаемость видов по выделенным группам участков, доля					
№	Вид	Группы участков			
		1	2	3	4
1	<i>Rhyacophila nubila</i> Zetterstedt, 1840	0.58	0.87	0.51	1.00
2	<i>Rhyacophila</i> sp.	0.00	0.13	0.06	0.00
3	<i>Chimarra marginata</i> (Linnaeus, 1767)	0.00	0.00	0.11	0.00
4	<i>Wormaldia subnigra</i> MacLachlan, 1865	0.00	0.00	0.09	0.00
5	<i>Psychomyia pusilla</i> (Fabricius, 1781)	0.00	0.00	0.09	0.53
6	<i>Neureclipsis bimaculata</i> (Linnaeus, 1758)	0.00	0.22	0.20	0.60
7	<i>Plectrocnemia</i> sp.	0.00	0.13	0.06	0.00
8	<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pictet, 1834)	0.00	0.26	0.51	0.47
9	<i>Arctopsyche ladogensis</i> (Kolenati, 1859)	1.00	0.04	0.31	0.07
10	<i>Cheumatopsyche lepida</i> (Pictet, 1834)	0.00	0.04	0.26	0.87
11	<i>Hydropsyche contubernalis</i> MacLachlan, 1865	0.00	0.00	0.06	0.27
12	<i>Hydropsyche newae</i> Kolenati 1858	0.00	0.00	0.20	0.20
13	<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)	0.25	0.48	0.69	1.00
14	<i>Hydropsyche silfvenii</i> Ulmer, 1906	0.00	0.13	0.31	0.07
15	<i>Hydropsyche siltalai</i> Doehler, 1963	0.00	0.00	0.09	0.87
16	<i>Agapetus ochripes</i> Curtis, 1834	0.00	0.09	0.09	0.27
17	<i>Glossosoma</i> sp.	0.25	0.04	0.00	0.00
18	<i>Agraylea multipunctata</i> Curtis 1834	0.00	0.00	0.14	0.00
19	<i>Hydroptila</i> sp.	0.00	0.00	0.20	0.00
20	<i>Ithytrichia lamellaris</i> Eaton, 1873	0.00	0.00	0.34	0.47
21	<i>Oxyethira</i> sp.	0.08	0.04	0.46	0.00
22	<i>Sericostoma personatum</i> (Kirby et Spence, 1826)	0.08	0.00	0.09	0.00
23	<i>Athripsodes</i> sp.	0.00	0.04	0.06	0.27
24	<i>Ceraclea</i> sp.	0.00	0.00	0.20	0.33
25	<i>Brachycentrus subnubilus</i> Curtis, 1834	0.00	0.00	0.43	0.33
26	<i>Micrasema setiferum</i> (Pictet, 1839)	0.00	0.00	0.17	0.13
27	<i>Lepidostoma hirtum</i> Fabricius, 1775	0.00	0.04	0.43	0.40
Общее число видов		6	14	26	18
Среднее число видов на одном пороге		2±0.3	3±0.3	6±0.4	8±0.6

Наибольшее число видов находится в зоне предпочтения крупных водотоков в южной части региона. В этой области находятся многие сетеплетущие ручейники (виды рода *Hydropsyche* (11, 13, 15, рис. 2), *Neureclipsis bimaculata* (6), *Cheumatopsyche lepida* (10)). *Polycentropus flavomaculatus* (8) в основном встречен на юге региона, но в небольших водотоках. Из этой группы только *Arctopsyche ladogensis* (9) и в меньшей степени *Hydropsyche newae* (12) встречаются преимущественно на севере региона. Наибольшей приуроченностью к северным водотокам отличается *Glossosoma* sp. (17). Виды, находящиеся в центре диаграммы, встречены в различных условиях и их можно считать эврибионтными. Это *Hydropsyche pellucidula* (13), *Hydroptila* sp. (19), *Lepidostoma hirtum* (27), *Hydropsyche silfvenii* (14), *Brachycentrus subnubilus* (25).



**Рис. 2.** Расположение видов в ординационном пространстве. Обозначения видов приведены в соответствии с табл. 1.

В результате исследования можно заключить, что видовой состав ручейников пороговых участков рек определяется двумя комплексами факторов: 1 – климатические и трофические условия и 2 – размерные характеристики водотока. По составу ручейников выделено 4 типа пороговых участков: в реках тундровой зоны, в реках с большим количеством плесов, в относительно крупных водотоках с малым количеством плесов проточных озер и пороги озерно-речных систем. В реках тундры скудный видовой состав от реки к реке варьирует слабо. Относительно стабилен богатый видовой состав порогов озерно-речных систем. Реки лесной зоны, как малые с большим количеством плесов, так и относительно большие, напротив, сильно различаются по условиям обитания ручейников и в этих водотоках складываются разнообразные сочетания видов.

### Список литературы

Барышев И.А., Кухарев В.И. Влияние проточного озера на структуру зообентоса в реке с быстрым течением (на примере р. Лижма, бассейн Онежского озера) // Уч. записки Петрозаводского гос. ун.-та. 2011. № 6 (119). С. 16-19.

Hill M.O. DECORANA – a FORTRAIN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Ithaca, New York.: Ecology and Systematic, Cornell University, 1979. 52 pp.

Illies J., 1961. Versuch einer allgemeinen biozonotischen Gliederung der Fliessgewasser // Int. Revue Ges. Hydrobiol. 1980. Bd. 46, No 2. P. 205-213.

McCune B., Mefford M.J. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4. Oregon: MjM Software Design, 1999. 237 pp.

Vannote R.L., Minshall G.W., Cummings K.W., Sedell J.R., Cushing C.E. The river continuum concept // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1980. Vol. 37, No 1. P. 130-137.

ФАУНА АМФИБИОТИЧЕСКИХ И ВОДНЫХ НАСЕКОМЫХ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ  
ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. СЫКТЫВКАР (РЕСПУБЛИКА КОМИ, РОССИЯ)

FAUNA OF AMPHIBIOTIC AND AQUATIC INSECTS OF SMALL WATERBODIES IN THE  
ENVIRONS OF SYKTYVKAR CITY (KOMI REPUBLIC, RUSSIA)

М.А. Батурина, О.А. Лоскутова

M.A. Baturina, O.A. Loskutova

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН  
ул. Коммунистическая, д. 28, Сыктывкар, Республика Коми, 167982, Россия*

e-mail: [baturina@ib.komisc.ru](mailto:baturina@ib.komisc.ru), [loskutova@ib.komisc.ru](mailto:loskutova@ib.komisc.ru)

*Institute of Biology, Komi Scientific Centre, Ural Branch, Russian Academy of Sciences  
ul. Kommunisticheskaya 28, Syktyvkar, Komi Republic, 167982, Russia*

**Резюме.** Исследована фауна амфибиотических и водных насекомых малых рек и небольших водоемов окрестностей г. Сыктывкар. Определена встречаемость, численность и биомасса, доля насекомых в составе зообентоса. Указан редкий вид веснянки, занесенный в Красную книгу республики Коми.

**Abstract.** The fauna of amphibious and aquatic insects has been studied in small rivers and small standing waterbodies in the environs of Syktyvkar. Occurrence frequency, abundance, biomass, and proportion of species in composition of zoobenthos are determined. A rare stonefly species, included in the Red Data Book of Komi Republic, is recorded.

Исторически сложилось так, что на территории Республики Коми гидробиологические исследования проводились преимущественно на крупных северных реках и озерно-речных системах. Изучение зообентоса малых рек и водоемов южных районов республики началось сравнительно недавно (Бабурина, Батурина, 2012; Батурина, 2009а,б; Батурина, 2011). Малоизученной остается фауна амфибиотических и водных насекомых этих водных объектов.

Исследованные водотоки (29) и водоемы (4) расположены на территории средней тайги. Это равнинные реки, берущие начало на плоских заболоченных водоразделах, изобилующие мелями и песчаными перекатами, протяженностью не более 100 км. Их ширина составляет 3-6 м, глубина – 0.3-0.7 м, прозрачность воды – до дна, скорость течения 0.1 – 0.3 м/сек, грунт, в основном, песчаный, гравийно-песчаный со слоем наилка или детрита. Часть из них является притоками рек Сысола и Локчим – притоков р. Вычегда в среднем течении – равнинных, сильно меандрирующих, с множеством стариц, прирусловых озер и курий рек. Часть исследованных водотоков в той или иной степени испытывает антропогенную нагрузку, при которой источником загрязнений являются как стоки промышленных предприятий (птицефабрика, очистные сооружения), так и сельское хозяйство (дачные участки, поля), к тому же некоторые из рек протекают по территории населенных пунктов.

В бассейне средней Вычегды сосредоточено так же большое количество озер. В основном это пойменные водоемы, преимущественно длинные и узкие, с площадью водного зеркала менее 0.01 км<sup>2</sup>, с глубинами до 3.5-4 м и частично зарастающие макрофитами во второй половине вегетационного сезона. Все водотоки имеют смешанное питание, с преобладанием снегового. По ионному составу они однотипны, относятся к

гидрокарбонатно-кальциевым. Характеризуются высоким содержанием органических веществ, соединений железа и низкой минерализацией. Активная реакция вод варьирует от слабо-щелочной до щелочной (рН = 7.7-8.9).

Исследования проводились с июня по сентябрь 2007-2011 гг. Пробы отбирались по периметру водоемов и по срезам. Для количественных проб использовался гидробиологический скребок ( $S = 30 \times 30 \text{ см}^2$ ), пробы отбирались с поверхности грунта в зарослях высших водных растений и на открытых участках. Качественные пробы в зарослях растений, с целью дополнения фаунистических списков, отбирали с помощью гидробиологического сачка, делая смывы с погруженных в воду частей растений и стеблей, и различных ловушек. Собранные пробы беспозвоночных промывали через капроновый газ (№ 43), фиксировали 4% раствором формальдегида. Помимо отбора проб бентоса производился лов имаго насекомых энтомологическим сачком по берегам рек и сборы на прибрежных камнях и опорах мостов.

В составе зообентоса исследованных малых водотоков установлено 24 систематические группы донных беспозвоночных, многие из которых характерны для р. Вычегда (Зверева, 1969). Количественные показатели развития донной фауны в реках варьируют в широких пределах: колебания численности составляют 199.8–16339.2 экз./м<sup>2</sup>, биомассы – 67.7–38971.4 мг/м<sup>2</sup>.

В состав амфибиотических и водных насекомых рек входили следующие отряды насекомых: Heteroptera, Coleoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Megaloptera, Diptera. Наибольшей встречаемостью в пробах бентоса характеризовались личинки ручейников, веснянок, поденок, мокрецов, и других двукрылых, точнее не определенных. Во всех исследованных водотоках были отмечены личинки хирономид. Эта же группа насекомых отличалась наибольшими значениями средней численности, составляя в среднем 1.4 тыс. экз./м<sup>2</sup> (колебания от 0.17 до 8.6 тыс. экз./м<sup>2</sup>). По биомассе в составе зообентоса исследованных водотоков преобладают личинки поденок, максимальная масса которых составляла 2.3 г/м<sup>2</sup> (в среднем 0.5 г/м<sup>2</sup>).

Среди веснянок обнаружен вид *Capnia bifrons*, занесенный в Красную книгу республики Коми. Множество самцов и две самки этого вида были обнаружены возле моста через реку Тыла-ю 25 апреля 2012 г. Имаго *Capnia bifrons* встречались также в апреле по берегам р. Кылым-ю. Наличие большого числа самцов имаго свидетельствует о начале вылета данного вида.

В составе зообентоса стоячих водоемов установлена 21 систематическая группа донных беспозвоночных. Количественные показатели развития донной фауны варьируют в широких пределах: численность от 88.8 до 5160 экз./м<sup>2</sup> (средняя 887.1 экз./м<sup>2</sup>) и биомасса от 3.3 до 16428 мг/м<sup>2</sup> (средняя 2253.3 мг/м<sup>2</sup>).

Всего в бентосе стоячих водоемов выявлено 11 таксономических групп амфибиотических насекомых. Не были отмечены по сравнению с водотоками, личинки Plecoptera и Megaloptera. Наибольшей встречаемостью в пробах отличались личинки хирономид (95% проб) и поденок (40,6 %), так же водные клопы и клещи (48.4 и 35.9% соответственно). Доля амфибиотических насекомых в общей численности бентоса составляла 57.6%. Основную роль в общей численности донных беспозвоночных играли личинки хирономид (средняя численность 357.6 экз./м<sup>2</sup>). В общей биомассе бентоса амфибиотические насекомые составляли 64.8 %, из них 24 % приходилось на долю водных клопов, 20.7 % на долю личинок хирономид, 15 и 16 % соответственно составляли крупные личинки стрекоз и водные жуки.

Видовой состав амфибиотических насекомых приведен в таблице.

## Систематический список водных беспозвоночных исследуемых водоемов

Таксоны	Стоячие водоемы	Малые реки
1	2	3
<b>Отряд Odonata</b>		
<i>Platycnemis pennipes</i> Pallas, 1771	+	-
<i>Coenagrion johanssoni</i> (Wallengren, 1894)	+	-
<i>Coenagrion</i> sp.	+	-
<i>Aeschna coerulea</i> Ström, 1783	+	-
<i>Brachytron pratense</i> (Müller, 1764)	+	-
<i>Gomphidae</i> sp.	+	-
<i>Ischnura</i> sp.	+	-
<i>Ophiogomphus</i> sp.	+	-
<i>Epithea bimaculata</i> Charpentier, 1825	+	-
<i>Somatochlora metallica</i> (Van der Linden, 1825)	+	-
<i>Lestes</i> sp.	+	-
<b>Отряд Plecoptera</b>		
<i>Diura</i> sp.	-	+
<i>Isoperla difformis</i> (Klapálek, 1909)	-	*
<i>I. cuminata</i> (Poda, 1761)	-	*
<i>Isoptena serricornis</i> (Pictet, 1841)	-	*
<i>Taeniopteryx nebulosa</i> (Linnaeus, 1758)	-	*+
<i>Rhabdiopteryx cuminata</i> (Klapálek, 1905)	-	*
<i>Amphinemura borealis</i> (Morton, 1894)	-	*+
<i>A. standfussi</i> (Ris, 1902)	-	*
<i>Nemoura arctica</i> Esben-Petersen, 1910	-	*+
<i>N. avicularis</i> Morton, 1894	-	*
<i>N. cinerea</i> (Retzius, 1783)	-	*
<i>N. flexuosa</i> Aubert, 1949	-	*
<i>Nemurella pictetii</i> Klapálek, 1900	-	*
<i>Nemouridae</i> juv.	-	+
<i>Capnia atra</i> Morton, 1896	-	*
<i>C. bifrons</i> Newman, 1839)	-	*
<i>Capnopsis schilleri</i> (Rostock, 1892)	-	*+
<i>Capnia</i> sp.	-	+
<i>Leuctra fusca</i> (Linnaeus, 1758)	-	*+
<i>L. hippopus</i> Kempny, 1899	-	*
<i>Leuctra</i> sp.	-	+
<b>Отряд Ephemeroptera</b>		
<i>Caenis horaria</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Siphonurus alternatus</i> Say, 1824	+	-
<i>S. lacustris</i> Eaton 1870	+	-
<i>Parametetus chelififer</i> Bengtsson, 1908	+	-



Продолжение таблицы

1	2	3
<i>P. minor</i> (Bengtsson, 1909)	+	-
<i>Metretopus borealis</i> (Eaton, 1871)	-	+
<i>Baetis vernus</i> Curtis, 1834	-	+
<i>Baetis</i> spp. Juv.	-	+
<i>Cloeon bifidum</i> Bengtsson, 1912	-	+
<i>C. dipterum</i> Linnaeus, 1761	+	-
<i>Cloeon</i> sp.	+	-
<i>Arthroplea congener</i> Bengtsson, 1908	+	-
<b>Отряд Coleoptera</b>		
<i>Gyrinus paykulli</i> Ochs, 1927	+	-
<i>Gyrinus</i> sp.	+	-
<i>Ephemera vulgata</i> Linnaeus, 1758	-	+
<i>Haliphus ruficollis</i> (De Geer, 1774)	+	-
<i>Haliphus</i> sp.	+	-
<i>Ilybius aenescens</i> C.G. Thomson, 1870	+	-
<i>I. ater</i> (De Geer, 1774)	+	-
<i>I. fenestratus</i> (Fabricius, 1781)	+	-
<i>Ilybius</i> sp.	+	-
<i>Agabus sturmii</i> (Gyllenhal, 1808)	+	-
<i>Agabus</i> sp.	+	-
<i>Colymbetes</i> sp.	+	-
<i>Acilius canaliculatus</i> (Nicolai, 1822)	+	-
<i>Dytiscus marginalis</i> Linnaeus, 1758	+	-
<i>Dytiscus</i> sp.	+	-
<i>Hydroporus palustris</i> (Linnaeus, 1761)	+	-
<i>Hydroporus</i> sp.	+	-
<i>Hygrotus inaegualis</i> Fabricius, 1776	+	-
<i>Hydraena</i> sp.	+	-
<i>Helophorus grandis</i> Illiger, 1798	+	-
<i>Helophorus</i> sp.	+	-
<i>Laccobius minutus</i> Linnaeus 1758	+	-
<i>Helochares obscurus</i> (O.F. Müller, 1776)	+	-
<i>Helochares</i> sp.	+	-
<i>Anacaena limbata</i> (Fabricius, 1792)	+	-
<i>A. lutescens</i> (Stephens, 1829)	+	-
<i>Anacaena</i> sp.	+	-
<i>Hydrobius fuscipes</i> (Linnaeus 1758)	+	-
<b>Отряд Trichoptera</b>		
Leptoceridae spp. Juv.	+	-
Limnephilidae spp. Juv.	+	-
<i>Limnephilus stigma</i> Curtis, 1834	+	-
<i>Phryganea bipunctata</i> Retzius, 1783	+	-

Продолжение таблицы

1	2	3
<i>Oligotricha striata</i> (Linnaeus, 1758)	+	-
<i>Trichostegia minor</i> (Curtis, 1834)	+	-
Brachycentridae spp. juv.	+	-
<i>Rhyacophila nubila</i> Zetterstedt, 1840	-	+
<b>Отряд Diptera</b>		
Сем. Ptychopteridae	+	-
Сем. Chironomidae	+	+
Сем. Chaoboridae	+	-
Сем. Culicidae	+	-
Сем. Dixidae	+	-
Сем. Limoniidae	+	-
<i>Pedicia rivosa</i> Linnaeus, 1758	+	-
Сем. Ceratopogonidae	+	-
Сем. Tabanidae	+	-

Условные обозначения. + - вид обнаружен по личинкам; \* - вид обнаружен на стадии имаго (для амфибионтов); - - вид не обнаружен.

В заключении хотим подчеркнуть, что фауна амфибиотических и водных насекомых южных районов Республики Коми требует дальнейшего изучения.

### Список литературы

Бабурина Т.Н., Батурина М.А. Фауна зарослей (количественные показатели, структура, разнообразие) на примере малого водоема // Мат. докл. XIX Всеросс. молодеж. науч. конф. «Актуальные проблемы биологии и экологии» (2-6 апр. 2012 г., Сыктывкар). Сыктывкар, 2012. С. 63-66.

Батурина М.А. Зообентос малых рек среднетаежной зоны // Тез. докл. X Съезда гидробиол. общ-ва при РАН (28 сент.-2 окт. 2009 г., Владивосток). Владивосток, 2009а. С. 33.

Батурина М.А. Малый водоток в составе крупной речной системы // Мат. докл. Всеросс. науч. конф. с междунар. участием «Проблемы изучения и охраны животного мира на севере» (16-20 ноября, 2009, Сыктывкар). Сыктывкар, 2009б. с. 151-153.

Батурина М.А. Общая характеристика донной фауны малых водотоков бассейна р.Вычегда // Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем: Тез. докл. Всерос. конф. с междунар. участием. Тольятти: Кассандра, 2011. С. 22.

Зверева О.С. Особенности биологии главных рек Коми АССР. Л., 1969. 279 с.

Кононова О.Н., Батурина М.А., Тетерюк Б.Ю. Гидробиология малых рек бассейна средней Вычегды // Разнообразие и пространственно-экологическая организация животного населения европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 2008. С. 81-101. (Тр. Коми научного центра УрО Российской АН; № 184).

НОВАЯ МОНОГРАФИЯ "БИОЛОГИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ ЛИСТОЕДОВ-РАДУЖНИЦ  
(COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: DONACIINAE)"

BIOLOGY OF THE FRESHWATER REED BEETLES (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE:  
DONACIINAE): A NEW MONOGRAPH

А.О. Беньковский

A.O. Bieńkowski

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН  
Ленинский просп., д. 33, Москва, 119071, Россия*

*e-mail: bienkowski@yandex.ru*

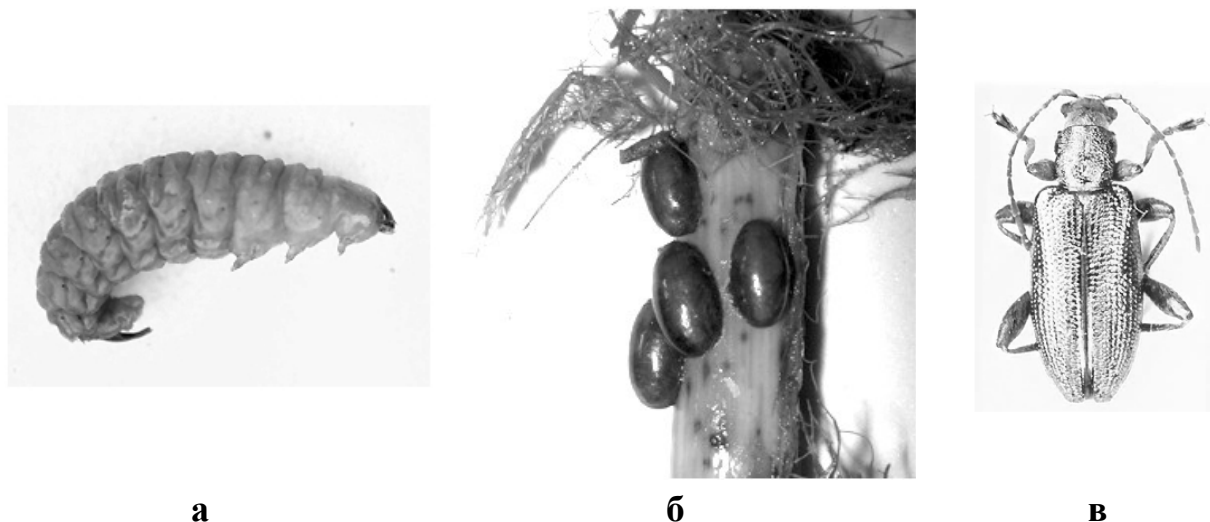
*Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences  
Leninsky prosp. 33, Moscow, 119071, Russia*

**Резюме.** Анонсируется готовящаяся к печати монография, в которой будут рассмотрены методы сбора и обработки материала по преимагинальным стадиям, а также морфология и диагностические признаки личинок и коконов с куколками, кормовые растения, жизненные циклы, образ жизни имаго и личинок листоедов-радужниц (Chrysomelidae: Donaciinae).

**Abstract.** A monograph on the biology of reed beetles (Chrysomelidae: Donaciinae) is in preparation for publication. It includes methods of collection and preparation of immature stages, description of morphology and diagnostic characters of larvae and cocoons containing pupae, and information on host plants, life cycles, and habit of life of adults and larvae.

Радужницы – подсемейство в семействе жуков-листоедов. Это одни из наиболее обычных пресноводных насекомых. Они населяют разнообразные постоянные водоемы, где есть водные растения. Обычно ярко окрашенные, металлически-блестящие длинноусые жуки встречаются в течение теплого времени года в зарослях (рис. 1в). Самки откладывают яйца на подводные части растений. Личинки радужниц (рис. 1а) обитают на корнях и корневищах или в пазухах листьев под водой, питаются растительным соком, дышат, протыкая воздухоносные межклетники растения дыхательными крючками на конце брюшка. Окукливание происходит под водой в коконе, прикрепленном к растению (рис. 1б). Каждый вид радужниц использует узкий круг растений-хозяев (Bieńkowski, Orlova-Bienkowskaja, 2004).

Личинки радужниц достигают высокой численности и биомассы в донных сообществах, но редко учитываются в экологических работах. Даже в тех публикациях, где они упоминаются, их роль недооценивается. Это связано со сложностью сбора материала, недостатком достоверной информации по образу жизни и сложностью определения по личиночной стадии. Обычные орудия для взятия количественных проб донного грунта не приспособлены для выкапывания водных растений с корнями и комом грунта, а только таким способом можно собрать личинок радужниц. Эти личинки не рассеяны равномерно в толще грунта, а скапливаются в большом количестве среди корней и у оснований стеблей. Там же находятся и коконы. До сих пор в литературе встречаются ошибочные сведения о кормовой специализации и продолжительности личиночного развития.



**Рис. 1.** Стадии развития листоедов-радужниц: а – личинка *Donacia crassipes*; б – коконы *Donacia clavipes* на основании стебля тростника южного; в – имаго *Donacia semicuprea*.

Основные цели готовящейся монографии: обратить внимание на эту группу пресноводных насекомых, раскрыть особенности ее экологии, дать возможность определения видов по личинкам. В основу монографии легла рукопись моей кандидатской диссертации по биологии листоедов-радужниц (Беньковский, 1998) и посвященные радужницам главы из докторской диссертации (Беньковский, 2011).

Оглавление монографии:

1. Введение
2. Благодарности
3. Обзор литературы
4. Материал и методы
5. Определитель имаго радужниц России (рукопись представлена на сайте <http://www.zin.ru/ANIMALIA/COLEOPTERA/RUS/donackey.htm>).
6. Морфология и систематика личинок
  - 6а. Общая морфология
  - 6б. Возрастные изменения морфологии
  - 6в. Сравнительная морфология
  - 6г. История изучения систематических признаков
  - 6д. Терминология, диагностические признаки и план описания личинок
  - 6е. Определитель известных личинок палеарктических видов
  - 6ж. Диагнозы и библиография личинок
  - 6з. Расхождения во мнениях о морфологии и систематике личинок
7. Морфология кокона и куколки
8. Биотопическое распределение и образ жизни
  - 8а. Биотопическое распределение
  - 8б. Образ жизни имаго
  - 8в. Образ жизни личинок
9. Растения – хозяева радужниц
  - 9а. Кормовые связи
  - 9б. Список кормовых растений
  - 9в. Анализ трофических связей имаго
  - 9г. Способы питания имаго
    - Питание листьями
    - Питание цветками
    - Строение ротового аппарата имаго радужниц

- 9д. Анализ трофических связей личинок
- 9е. Способ питания личинок
- 9ж. Эволюция трофических связей
- 9з. Эволюция антофагии
- 9и. Вред, причиняемый радужницами кормовым растениям
- 9к. Растение как место постройки кокона
- 10. Репродуктивное поведение
  - 10а. Прекопуляционное поведение
  - 10б. Спаривание
  - 10в. Яйцекладка и яйца
- 11. Жизненные циклы
  - 11а. Описание изученных циклов развития
  - 11б. Сравнение изученных жизненных циклов
  - 11в. Причины появления жуков в необычное время
  - 11г. Сроки лёта радужниц в разных климатических зонах
  - 11д. Обобщение по жизненным циклам палеарктических радужниц
- 12. Кто ест радужниц?
- 13. Список литературы

За последнее десятилетие коллеги за рубежом исследовали морфологию преимагинальных стадий, жизненные циклы, другие особенности образа жизни отдельных видов радужниц Европы, Восточной Азии и Африки (например, Narita, 2003; Grobbelaar, 2009; Kölsch, Kubiak, 2011). Всё это также найдет свое отражение в новой книге.

Я благодарен моей жене М.Я. Орловой-Беньковской за постоянную помощь в работе, Г.С. Медведеву и А.К. Чистяковой за предоставленную возможность ознакомиться с коллекцией личинок Зоологического Института РАН., С.-Петербург, Ю.М. Зайцеву, В.Е. Панову, С.Ю. Купцову, А.Е. Силиной и А.А. Прокину за переданные для изучения материалы по личинкам.

### Список литературы

Беньковский А.О. Биология пресноводных листоедов-радужниц (Coleoptera: Chrysomelidae: Donaciinae). Канд. дисс. Москва, 1998. 138 с. (Рукопись представлена на сайте: <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/pdf/Ben1998d.pdf>).

Беньковский А.О. Жуки-листоеды европейской части России. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2011. 534 с.

Bieńkowski A.O., Orlova-Bienkowskaja M.Ja. Morphology, systematics, and host plants of Palaearctic Donaciinae larvae // New Developments in the biology of Chrysomelidae. The Hague: SPB Academic Publ., 2004. P. 481-502.

Grobbelaar E. Morphology of the adult and immature stages, biology, and phylogenetic placement of *Donaciasta goeckei* Monrós, 1958 (Chrysomelidae: Donaciinae: Donaciini) // Research on Chrysomelidae, 2. Leiden: Koninklijke Brill, 2009. P. 153-176.

Kölsch G., Kubiak M. The aquatic leaf beetle species *Macrolea mutica* and *M. appendiculata* (Coleoptera, Chrysomelidae, Donaciinae) differ in their use of *Myriophyllum spicatum* as a host plant // Aquatic Insects. 2011. Vol. 33, No 1. P. 13-26.

Narita Y. Descriptions of Donaciine larvae (Coleoptera, Chrysomelidae) from Japan // Elytra. 2003. Vol. 31, No 1. P. 1-30.

ФАУНА И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ЖУКОВ-ПЛАВУНЦОВ  
(COLEOPTERA; DYTISCIDAE) ЮГА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

FAUNA AND SOME PECULIAR FEATURES OF ECOLOGY OF DIVING BEETLES  
(COLEOPTERA; DYTISCIDAE) OF SOUTHERN EUROPEAN RUSSIA

О.Г. Брехов

O.G. Brekhov

*Волгоградский государственный социально-педагогический университет  
просп. им. В.И. Ленина, д. 27, Волгоград, 400066, Россия*

*Волгоградское отделение ГосНИОРХ  
ул. Пугачевская, д. 1, Волгоград, 400001, Россия  
e-mail: [hydaticus@rambler.ru](mailto:hydaticus@rambler.ru)*

*Volgograd State Social and Pedagogical University  
prosp. im. V.I. Lenina 27, Volgograd, 400066, Russia*

*Volgograd Branch, State Research Institute of Lake and River Fisheries  
ul. Pugachovskaya 1, Volgograd, 400001, Russia*

**Резюме.** В статье впервые обобщаются сведения о фауне семейства плавунцов юга европейской части России, которая насчитывает 145 видов. Приводятся сведения по видовому составу отдельных областей указанной территории. Анализируется таксономическая структура семейства и высотное распределение видов.

**Abstract.** Data on the fauna of the Dytiscidae of southern European Russia are summarized for the first time; this fauna includes 145 species. Data on the species compositions of particular areas of this region are provided. The taxonomic structure of the family and altitudinal distribution of species are analyzed.

Представители семейства Dytiscidae распространены по всему земному шару и их видовое разнообразие насчитывает около 3800 видов (Nilsson, 2001). В России обитает свыше 300 видов из этой группы, наибольшее видовое разнообразие которой приходится на северные районы страны.

К югу европейской части России мы отнесли территории южнее линии Ростовская – Волгоградская области, которые включают 12 субъектов федерации. Согласно ландшафтному районированию России они приходятся на южные провинции Русской равнины, Предкавказье и Кавказ в пределах страны. Различные сведения по фауне плавунцов отдельных регионов юга России можно найти в работах Г.Г. Якобсона, Ф.А. Зайцева, А.Г. Шатровского, М.И. Шаповалова, В.А. Миноранского, Н.Б. Джумайло, А.Г. Касымова, Д.А. Тарноградского, А.М. Хатухова, О.Г. Брехова и т.д. (Шаповалов и др., 2008). Данное сообщение является первой работой, в которой обобщаются сведения по фауне и некоторым аспектам экологии плавунцов указанной территории.

Сборы жесткокрылых проводились на территории Волгоградской, Ростовской и Астраханской областей, Краснодарского края, Карачаево-Черкесской республики с 1997 по 2010 года. Для сбора жуков использовались стандартные в энтомологии методы: кошение водным сачком, отлов на свет, а также отлов с помощью бутылочной ловушки. Кроме

собственных исследований автором были обработаны сборы водных жесткокрылых, предоставляемыми другими учеными, за что им выражается большая благодарность: Арзанову Ю.Г., Хачикову Э.А. (сборы из Ростовской области), Ильиной Е.В. (сборы из Дагестана). В ходе исследований была изучена коллекция Южного федерального университета и публикации по данному региону.

К настоящему времени на юге европейской части России насчитывается 145 видов плавунцов из 29 родов. Наиболее изученной областью, где отмечено большинство видов, является Волгоградская (104 вида), с территории других регионов видов отмечено меньше: Ростовская область – 74 вида, Краснодарский край – 68, Дагестан – 56, Астраханская область – 55, Калмыкия – 46, Кабардино-Балкария – 37, Карачаево-Черкессия – 29, Ставропольский край – 20, Северная Осетия – 12, Чечня – 3. Как мы видим, данное число видов отображает в первую очередь степень изученности видового разнообразия плавунцов отдельных регионов.

Таксономическая структура семейства на юге России насчитывает 6 подсемейств, из которых наиболее крупными по числу видов являются Hydrogorinae (66) и Agabinae (40) (табл. 1). Больше всего видов среди родов насчитывают род *Agabus* (24), род *Hydroporus* (22), род *Hygrotus* (18) и род *Ilybius* (14). Надо отметить, что такое соотношение видового разнообразия подсемейств и родов на юге России соответствует такому же соотношению таксонов и на всей территории европейской части России.

Ряд видов, обитающих на территории европейской части России, встречаются только на юге: *Agabus amoenus*, *A. fulvaster*, *A. zimmermanni*, *A. caraboides*, *A. faldermanni*, *A. dilatatus*, *A. glacialis*, *A. conspersus*, *A. adygeanus*, *Platambus lunulatus*, *Dytiscus persicus*, *Hydaticus grammicus*, *H. schelkovnikovi*, *Hydroglyphus signatellus*, *Hydroporus transgrediens*, *H. kozlovskii*, *H. jacobsoni*, *H. ampliatus*, *H. tessellatus*, *H. gyllenhalii*, *Nebrioporus cerisyi*, *Oreodytes davisii*, *Herophydrus musicus*, *Hygrotus pallidulus*, *Laccornis kocae*. Надо отметить, что из 24 видов рода *Agabus*, обитающих на юге европейской части России, почти половина (10 видов) встречается только на юге.

Таблица

Таксономическая структура семейства плавунцов юга европейской части России и европейской части России в целом

таксоны	юг России, число видов	юг России, %	европ. часть РФ, число видов	европ. часть РФ, %
1	2	3	4	5
подсемейство Agabinae	40	27.6	74	54.1
род <i>Agabus</i>	24	16.6	49	49
род <i>Ilybius</i>	14	9.7	23	60.9
род <i>Platambus</i>	2	1.4	2	100
подсемейство Colymbetinae	12	8.3	14	85.7
род <i>Colymbetes</i>	4	2.8	5	80
род <i>Rhantus</i>	8	5.5	9	88.9
подсемейство Copelatinae, род <i>Liopterus</i>	1	0.7	1	100
подсемейство Dytiscinae	22	15.2	26	84.6
род <i>Acilius</i>	2	1.4	2	100
род <i>Graphoderus</i>	4	2.8	4	100
род <i>Cybister</i>	2	1.4	2	100
род <i>Dytiscus</i>	8	5.5	10	80
род <i>Eretes</i>	1	0.7	1	100
род <i>Hydaticus</i>	5	3.4	7	71.4

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
подсемейство Hydroporinae	66	45.5	91	72.5
род <i>Bidessus</i>	4	2.8	5	80
род <i>Hydroglyphus</i>	2	1.4	3	67
род <i>Deronectes</i>	1	0.7	1	100
род <i>Graptodytes</i>	3	2.1	3	100
род <i>Hydroporus</i>	22	15.2	43	51.2
род <i>Nebrioporus</i>	4	2.8	4	100
род <i>Oreodytes</i>	2	1.4	2	100
род <i>Porhydrus</i>	2	1.4	2	100
род <i>Scarodytes</i>	1	0.7	1	100
род <i>Stictotarsus</i>	2	1.4	2	100
род <i>Suphrodytes</i>	1	0.7	1	100
род <i>Hydrovatus</i>	1	0.7	1	100
род <i>Herophydrus</i>	1	0.7	1	100
род <i>Hygrotus</i>	18	12.4	19	94.7
род <i>Hyphydrus</i>	1	0.7	1	100
род <i>Laccornis</i>	1	0.7	2	50
подсемейство Laccophilinae, род <i>Laccophilus</i>	4	2.8	5	80
<b>всего</b>	<b>145</b>	<b>100</b>	<b>211</b>	<b>68.7</b>

Согласно классификации по высотному разделению (по И.С. Шукину) выделяются следующие горы: низкие (от 500 до 1000 м н.у.м.), средние (от 1000 до 2000 м н.у.м.) и высокие (более 2000 м н.у.м.). Проведенный анализ собранного материала и литературных данных показывает закономерное снижение видового разнообразия плавунцов по мере увеличения высоты. На равнине (до 500 м) отмечено 125 видов, на низкогорье – 51, в средних горах – 35 и в условиях высокогорья – 27 видов. Если рассмотреть структуру подсемейств плавунцов, то с увеличением высоты, несмотря на общее снижение разнообразия, она практически не меняется. Отметим только существенное снижение числа видов, относящихся к подсемейству Colymbetinae (12 видов обитают на равнине, на остальных высотных поясах по одному) и из подсемейства Copelatinae единственный вид обитает только на равнине. Среди крупных родов надо отметить увеличение доли рода *Hydroporus* по мере набора высоты, и в условиях высокогорья представители этого рода имеют самое высокое разнообразие (8 видов).

По характеру высотного распространения плавунцов в условиях юга европейской части России нами были выделены следующие группы видов:

1. Равнинные – незначительно проникают в низкие горы. Таких видов насчитывается 106.
2. Горные виды – обитают только на высотах свыше 1000 м н.у.м. К ним мы отнесли 13 видов.
3. Эвригипсинные виды – встречаются в водоемах от равнины до высокогорья. Эта группа насчитывает 14 видов.
4. Виды с неясным высотным распространением. Виды из этой группы отмечаются в равнинных водоемах, но есть единичные находки в условиях средне- и высокогорья. Скорее всего, обитают на разных высотах, но имеющейся информации пока недостаточно, для того, что бы эти виды отнести к эвригипсинной группе. Всего таких видов насчитывается 11.

### Список литературы



Шаповалов М.И., Прокин А.А., Брехов О.Г., Дядичко В.Г., Рындович С.К., Тельнов Д., Тхабисимова А.У. Водные жесткокрылые России и сопредельных стран. Библиографический указатель. Майкоп: изд-во МГТУ, 2008. 84 с.

Nilsson A.N. World catalogue of insects. Volume 3. Dytiscidae (Coleoptera). Stenstrup: Apollo Books, 2001. 395 pp.

СТРЕКОЗЫ СЕМЕЙСТВА KENNEDYIDAE TILLYARD, 1925 (INSECTA: ODONATA)  
В ПЕРМСКИХ ОДОНАТОФАУНАХ

DRAGONFLIES OF THE FAMILY KENNEDYIDAE TILLYARD, 1925 (INSECTA:  
ODONATA) IN PERMIAN ODONATOFAUNAS

Д.В. Василенко

D.V. Vassilenko

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН  
ул. Профсоюзная, д. 123, Москва, 117997, Россия*

e-mail: [lab@palaeoentomolog.ru](mailto:lab@palaeoentomolog.ru)

*Borissiak Palaeontological Institute. Russian Academy of Sciences  
ul. Profsoyuznaya 123, Moscow, 117997, Russia*

**Резюме.** Стрекозы-кеннедииды – специализированная для обитания в зарослях группа мелких протозигоптер, палеонтологическая летопись которой очень неполна. В пермских отложениях они всегда очень малочисленны и достаточно однообразны, что связано с их образом жизни и малой вероятностью попадания в захоронения в типичных условиях седиментации. Благодаря местонахождению Исады, которое дает представление о фауне небольшого водоема и его окрестностей, показано, что в таких биотопах кеннедииды играли весьма существенную роль. Реальное таксономическое разнообразие группы было существенно выше документируемого, что связано не только с неполнотой палеонтологической летописи, но и с редукцией жилкования крыльев, которая приводит к низкой вариабельности жилкования даже на родовом уровне и соответствующему занижению числа различаемых видов.

**Abstract.** Kennedyid dragonflies are a group of protozygopterans specialized on living among dense vegetation. The fossil record of Kenedyidae is extremely incomplete. Members of this family are invariably scant and rather uniform in Permian deposits, which is explained by their mode of life and low probability of their fossilization under typical sedimentation conditions. Owing to the fossil site Isady, which gives an idea of the fauna of a small waterbody and its environs, it has been shown that kenedyids played a very important role in such biotopes. The actual taxonomic diversity of the family was considerably higher than documented, not only because of the incompleteness of the fossil record, but also because of wing venation reduction, which results in low variation of venation even at the level of genera, and thus in underestimations of the number of identifiable species.

Первые представители семейства Kennedyiidae были описаны из нижнепермского местонахождения Эльмо (Канзас, США; Tillyard, 1925, Carpenter, 1931), где они представлены двумя родами (*Kennedya* Tillyard, 1925 и *Progoneura* Carpenter, 1931). Позднее были описаны два новых вида *Kennedya* из триаса Киргизии (местонахождение Джайлоучо,

ладин-карний; Притыкина, 1981) и совсем недавно несколько видов *Kennedya* и *Progoneura* из нижней перми Урала (местонахождение Чекарда, кунгурский ярус), нижней перми США (местонахождения Эльмо и Мидко, артинский ярус) и средней перми Архангельской области (местонахождение Союна, казанский ярус) (Nel et al., 2012). Род *Sushkinia* Martynov, 1930 с двумя видами, описанный из средней перми Приуралья (местонахождение Тихие Горы, казанский ярус; Мартынов, 1930) и первоначально отнесенный к *Permolestidae*, сейчас рассматривают в составе *Kennedyidae* (Nel et al., 2012). Таким образом, к семейству в настоящее время относят три рода, один из которых (*Kennedya*) распространен от нижней перми до среднего триаса, а два других известны только из нижней (*Progoneura*) или только из средней (*Sushkinia*) перми.

В перми стрекозы представлены четырьмя основными экологическими типами: 1) гигантские по современным меркам меганевриды с сильным полетом и, вероятно, тяготением к открытым пространствам; 2) среднего и небольшого размера стрекозы с широкими крыльями, вероятно, экологические аналоги современных эсхид и либеллулид – дитаксиневриды и пермэсхиды; 3) стрекозы типа пермолестид – крупного и среднего размера с узким крылом со стебельчатым основанием, хорошо приспособленные для маневрирования в густой растительности, но с достаточно хорошим полетом; 4) мелкие плохо летающие стрекозы с маленькими узкостебельчатыми крыльями, вероятно, экологические аналоги современных *Coenagrionidae*.

Основную часть находок в пермских ориктоценозах составляют первые три типа стрекоз. Представители четвертого типа известны из очень немногих пермских местонахождений и показывают здесь низкое таксономическое разнообразие и малую численность остатков. В перми эта группа представлена почти исключительно семейством *Kennedyidae*.

Очевидно, что палеонтологическая летопись мелких протозигоптер, таких как *Kennedyidae*, демонстрирует наибольшую неполноту в сравнении с другими семействами стрекоз, что может объясняться их образом жизни. Вероятно, из-за плохого полета и мелких размеров они редко покидали места своего постоянного обитания – заросли растений. Учитывая, что до сих пор нет достоверных находок водных личинок палеозойских стрекоз, возможно, они вели наземный образ жизни или, по крайней мере, не развивались в водоемах, отложениях которых доступны для изучения. Сочетание этих факторов существенно снижает вероятность сколько-нибудь представительного присутствия мелких протозигоптер в типичных пермских ориктоценозах в отличие от стрекоз первых трех типов, которые могли проводить значительно больше времени на открытых пространствах и над водоемами и имели большую вероятность попасть в захоронение.

Дать представление о разнообразии мелких протозигоптер перми могут очень крупные местонахождения, из которых известны многие тысячи остатков насекомых, среди которых лишь единицы принадлежат мелким стрекозам. Наиболее представительная выборка кеннедиид в таких местонахождениях достигается за счет массовости общих сборов. Доля стрекоз от общего числа насекомых в таких местонахождениях обычно около 1%, а доля мелких протозигоптер среди стрекоз обычно не превышает 20%. К таким местонахождениям относятся нижнепермские Чекарда (Урал), Эльмо и Мидко (США) и среднепермское Союна (Архангельская обл.). Отложения, представленные в этих местонахождениях, образовались в прибрежно-морских условиях.

Другим источником информации могут служить местонахождения, которые по характеру седиментации или другим особенностям нельзя назвать типичными для данного стратиграфического интервала. В перми Европейской России к таким местонахождениям относится Исады (северодвинский ярус верхней перми, Вологодская обл.). Исады на сегодняшний день самое крупное верхнепермское местонахождение насекомых в мире и единственное, где найдены кеннедииды. Насекомоносные отложения в разрезе представляют собой относительно небольшую по простиранию и маломощную часть линзы,

образовавшейся в краевой части дельты реки (Golubev, 2013). Они формировались в условиях, напоминающих современные отшнурованные или слабопроточные вторичные русла равнинной реки. Во время захоронения насекомых водоем имел спокойный гидродинамический режим и, вероятно, обильную растительность в окрестностях. Все остатки стрекоз здесь представлены протозигоптерами, и среди них только один не принадлежит кеннедидам. Такой характер доминирования совершенно необычен для перми и может быть объяснен только палеоэкологическими особенностями.

Таксономическое разнообразие кеннедиид на видовом уровне в Исадах (по предварительным данным, не менее шести видов трех новых родов) сравнимо с разнообразием представителей этого семейства из всех других вместе взятых пермских местонахождений. Доля стрекоз от общего числа находок насекомых здесь сохраняется на уровне 1%, как и в других местонахождениях.

Особенностью исадских кеннедиид является то, что среди них присутствуют как роды, близкие к *Kennedyia*, так и сближаемые с раннепермскими *Progoneura*. При этом сходство с раннепермскими представителями семейства значительно выше, чем со среднепермскими или триасовыми. Особенно сильное сходство демонстрируют роды, сближаемые с раннепермскими *Progoneura*, для которых характерна сильная редукция жилкования. Вероятно, ситуация аналогична той, что наблюдается у некоторых современных *Coenagrionidae* и *Lestidae*, имеющих сходный образ жизни и сильно редуцированное жилкование крыльев – различия в жилковании близких родов у них незначительны и укладываются в рамки принятой внутривидовой изменчивости ископаемых форм. Вероятно, этим можно объяснить низкое документируемое таксономическое разнообразие кеннедиид на протяжении всего времени их существования.

Таким образом, стрекозы-кеннедииды – специализированная для обитания в зарослях группа мелких протозигоптер, представители которой демонстрируют евразийское распространение и найдены пока только в трех нижнепермских местонахождениях (Эльмо и Мидко в США и Чекарда в России), двух среднепермских (Сояна и Тихие Горы, Россия) и одном верхнепермском (Исады, Россия). Нижне- и среднепермские местонахождения связаны с прибрежно-морскими обстановками, документируемый по ним комплекс стрекоз имеет смешанный облик, но в значительной степени отражает биотопы открытых пространств, в которых преобладают хорошо и умеренно хорошо летающие формы. Кеннедииды в таких местонахождениях однообразны и редки. Благодаря местонахождению Исады, которое дает представление о фауне небольшого водоема и его окрестностей, показано, что в таких биотопах кеннедииды в перми играли весьма существенную роль. Реальное таксономическое разнообразие группы было существенно выше документируемого, что связано не только с неполнотой палеонтологической летописи, но и с редукцией жилкования крыльев, которая, по аналогии с современными мелкими *Zygoptera*, ограничивает вариабельность жилкования и затрудняет диагностику родов и тем более видов.

Работа поддержана грантами Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых (МК-6619.2013.4) и РФФИ 13-04-01839.

### Список литературы

Martynov A.V. New Permian insects from Tikhie Gory, Kazan province. 1. Palaeoptera // Тр. Геол. музея АН СССР. 1930. С. 69-86.

Притыкина Л.Н. Новые триасовые стрекозы Средней Азии. В кн.: Вишнякова В.Н., Длусский Г.М., Притыкина Л.Н. Новые ископаемые насекомые с территории СССР. М.: Наука. 1981. С. 5-42.

Tillyard R.J. Kansas Permian insects; Part 5, The orders Protodonata and Odonata // Am. J. Sci. 1925. Ser. 5. Vol. 10. P. 41-73.

Carpenter F.M. The Lower Permian insects of Kansas; Part 2, The orders Paleodictyoptera, Protodonta and Odonata // *Am. J. Sci.* 1931. Ser. 5. Vol. 21. P. 97-139.

Golubev V.K. 1.2.2. Locality of Late Permian animals and plants Mutovino (= Isady) on the Sukhona River in Vologda Region: Historical geology. In: Aristov D.S. (ed.) *Fossil Insects of the Middle and Upper Permian of European Russia*. 2013. (in press).

Nel A., Bechly G., Prokop J., Béthoux O., Fleck G. Systematics and Evolution of Paleozoic And Mesozoic Damselfly-Like Odonatoptera of the 'Protozygopteran' Grade // *Journal of Paleontology*. 2012. Vol. 86, No 1. P. 81-104.

ФАУНА РАДУЖНИЦ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, DONACIINAE)  
ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

THE FAUNA OF REED BEETLES (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, DONACIINAE) OF  
YAROSLAVL OBLAST

Д.В. Власов<sup>1</sup>, А.А. Русинов<sup>2</sup>

D.V. Vlasov<sup>1</sup>, A.A. Rusinov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Ярославский государственный историко-архитектурный и художественный  
музей-заповедник  
Богоявленская пл., 25, Ярославль, 150000, Россия*

<sup>2</sup>*Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова  
ул. Советская, д. 14, Ярославль, 150000, Россия*

e-mail: [mitrich-koroed@mail.ru](mailto:mitrich-koroed@mail.ru) [aleksrusynov@rambler.ru](mailto:aleksrusynov@rambler.ru)

<sup>1</sup>*Yaroslavl Historical, Architectural and Art Museum-Reserve  
Bogoyavlenskaya pl. 25, Yaroslavl, 150000, Russia*

<sup>2</sup>*Demidov Yaroslavl State University  
ul. Sovetskaya 14, Yaroslavl, 150000, Russia*

**Резюме.** Современная фауна Donaciinae Ярославской области насчитывает 23 вида, из которых два для изучаемой территории отмечаются впервые. Два вида, указывавшиеся ранее, нами не обнаружены.

**Abstract.** The modern fauna of Donaciinae of Yaroslavl Oblast includes 23 species; two of them are recorded in the study area for the first time. Two species recorded earlier have not been found by us.

Первые сведения по листоедам подсемейства Donaciinae из окрестностей Ярославля с указанием шести видов опубликованы в работе М.К. Белля (1868). В последующих фаунистических работах (Яковлев, 1902; Фурсов, 1925; Геммельман, 1927) список радужниц, собранных на территории современной Ярославской области, был доведен до 23 видов (в современном понимании), что позволяет констатировать достаточно хорошую изученность фауны этого подсемейства в первой трети XX века. Однако за 85 лет, прошедших со времени последней фаунистической публикации, гидрологическая сеть Ярославской области претерпела значительные изменения: была зарегулирована р. Волга, превратившаяся в каскад водохранилищ, в низовьях многих притоков образовались зоны подпора, в результате

разработки полезных ископаемых появилось множество карьеров, заполнившихся поверхностными и подземными водами. Все эти водоемы обильно зарастают высшей водной растительностью, с которой связано развитие радужниц.

Материалом для настоящего сообщения послужили многолетние сборы радужниц на различных водоемах Ярославской области, проводившиеся авторами и хранящиеся в коллекции Зоологического музея ЯрГУ им. П.Г. Демидова и коллекции одного из авторов. Также были исследованы донацины из коллекций В.Д. Титова и Ярославского естественно-исторического общества, находящейся в фондах Ярославского государственного историко-архитектурного и художественного музея-заповедника. В общей сложности обработано более 850 экземпляров. Помощь в идентификации сложных видов оказал д.б.н. А.О. Беньковский (ИПЭЭ, Москва), также проверивший достоверность определений и предоставивший сведения по собственным сборам радужниц с территории области.

В результате изучения материала составлен аннотированный список подсемейства *Donaciinae* Ярославской области. Номенклатура и порядок расположения таксонов приведены по *Catalogue of Palaearctic Coleoptera* (2010) с некоторыми изменениями (Беньковский, 2011). Новые для региона виды отмечены звездочкой (\*), а известные только по старым указаниям, заключены в квадратные скобки. В скобках после названия вида, приведены фамилии авторов фаунистических работ: Белль – (Белль, 1868), Гемм. – (Геммельман 1927), Ф. – (Фурсов 1925), Як. – (Яковлев 1902), далее точки находок (расположенные с севера на юг) с географическими координатами и местами хранения сборов (ЗМЯрГУ – Зоологический музей ЯрГУ им. П.Г. Демидова; КБ – коллекция А.О. Беньковского; КВ – коллекция Д.В. Власова; КТ – коллекция В.Д. Титова; ЯМЗ – Ярославский музей-заповедник). Для редких и новых видов указываются даты и количество собранных экземпляров. Географические координаты мест сборов определены по интерактивной спутниковой карте, размещенной на электронном ресурсе [www.tour-info.ru/maps/locate-geo.html](http://www.tour-info.ru/maps/locate-geo.html), в случае невозможности точной идентификации мест старых находок географические координаты не приводятся.

[*Donacia antiqua* Kunze, 1818] (Як; Гемм). Вид исключается из фауны Ярославской области, т.к. все экземпляры из коллекции ЯЕИО, определенные предшественниками как “*antiqua*”, относятся к *D. brevitarsis* Thoms. и соответственно все литературные указания, скорее всего, недостоверны.

*Donacia aquatica* (Linnaeus, 1758) (Белль; Як; Гемм). Пошехонский р-н: окр. д. Трубайка, р. Соть Северная (КВ) – 58.8212, 39.6558; Первомайский р-н: окр. Исаковского болота у д. Мятлево (ЗМЯрГУ) – 58.7630, 39.7393; ст. Скалино (ЯМЗ) – 58.5355, 40.2076; Даниловский р-н: д. Жаденово (ЯМЗ) – 58.0738, 40.1634; Тутаевский р-н: д. Миланино, р. Митька (КВ) – 57.9520, 39.8608; окр. с. Артемьево, берег р. Волги (Горьковского вдхр) (КВ) – 57.9282, 39.3694; окр. д. Марино, карьер (ЗМЯрГУ) – 57.8148, 39.6718; окр. д. Михальцево, р. Печегда (КВ) – 57.7920, 39.5142; Угличский р-н: окр. д. Фалюково, р. Улейма (ЗМЯрГУ) – 57.6018, 38.4717; Некрасовский р-н: с. Ульково, берег р. Волги (Горьковского вдхр) (КВ) – 57.7445, 40.4889; Ярославский р-н: Ярославль, Заволжский р-н, дол. р. Урочь (ЗМЯрГУ) – 57.6385, 39.9322; Ярославль, стрельбище, берег пруда (ЯМЗ); окр. Ярославля, р-н Ляпинских карьеров (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.5979, 40.0005; с. Бердицыно (ЯМЗ) – 57.4668, 40.1095; д. Белкино, р. Талица (ЗМЯрГУ) – 57.4510, 39.7598; Ростовский р-н: д. Меленки, пруд, мелиоративная канава (ЗМЯрГУ; КТ) - 57.2431, 39.4819; пос. Горный, р. Сара (КТ) – 56.9841, 39.1412; Борисоглебский р-н: д. Красново, старица (КТ) – 57.2408, 39.1914; д. Поповское (КВ) – 57.2226, 38.7416; д. Тюфеево, пойма р. Ильма (КВ) – 57.2003, 38.7917; Переславский р-н, запад. берег оз. Плещеево (КВ) – 56.7746, 38.6616.

*Donacia bicolora* Zschach, 1788 (Як; Гемм). Первомайский р-н: окр. Исаковского болота у д. Мятлево (ЗМЯрГУ) – 58.7630, 39.7393; Даниловский р-н: д. Жаденово (ЯМЗ) – 58.0738, 40.1634; Тутаевский р-н: д. Миланино, р. Митька (КВ) – 57.9520, 39.8608; д. Михальцево, р.

Печегда (КВ) – 57.7920, 39.5142; Ярославский р-н: д. Аристово, р. Новая Курбица (КВ) – 57.6104, 39.5712; окр. Ярославля, р-н Ляпинских карьеров (ЗМЯрГУ) – 57.5979, 40.0005; ст. Река, р. Которосль (КВ) – 57.4891, 39.6364; с. Бердицыно (ЯМЗ) – 57.4668, 40.1095; Переславский р-н: север. берег оз. Плещеево, устье р. Кухмарь (КВ; ЗМЯрГУ) – 56.8003, 38.7905.

[*Donacia brevicornis* Ahrens, 1810] (Як). Вид указывался по одному экземпляру, в современных сборах отсутствует.

\**Donacia brevitarsis* Thomson, 1884. Первомайский р-н: окр. Исаковского болота у д. Мятлево (28.V.2008, 2 экз. ЗМЯрГУ) – 58.7630, 39.7393; ст. Скалино (2.VI.1907, 1 экз. ЯМЗ) – 58.5355, 40.2076; окр. д. Турыбарово, придорожная канава (2-4.VI.2006, 4 экз. ЗМЯрГУ) – 58.5128, 39.8296; окр. с. Коза, р. Соть (25.VI.2006, 1 экз. КВ) – 58.4586, 39.9839; Даниловский р-н: д. Жаденово (19.V.1907, 7 экз. ЯМЗ) – 58.0738, 40.1634; Тутаевский р-н: окр. ст. Пустово (16.V.1992, 2 экз. КВ); окр. д. Марино, карьер (29.V-12.VI.2005, серия экз. ЗМЯрГУ) – 57.8148, 39.6718; Угличский р-н: окр. д. Метево, биостанция ЯрГУ, временные водоемы (12.VI.2011, 4 экз. ЗМЯрГУ; КВ) – 57.7054, 38.5929; Ярославский р-н: Ярославль, стрельбище, берег пруда (3 экз. ЯМЗ); с. Бердицыно (без дат, 6 экз. ЯМЗ) – 57.4668, 40.1095; Ростовский р-н, д. Меленки, пруд (25.V.2011, 1 экз. ЗМЯрГУ) – 58.5128, 39.8296. Весь материал определил А.О. Беньковский.

*Donacia cinerea* Herbst, 1784 (Гемм). Тутаевский р-н, окр. д. Марино, карьер (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.8148, 39.6718; Угличский р-н: окр. д. Метево, биостанция ЯрГУ, временные водоемы (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.7054, 38.5929; Ярославский р-н: Ярославль, Дзержинский р-н, карьеры на северной окраине (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.6927, 39.7516; Ярославль, Карачиха, р. Пахма (КВ) – 57.6386, 39.7678; окр. Ярославля, р-н Ляпинских карьеров (ЗМЯрГУ) – 57.5979, 40.0005; окр. Ярославля, карьеры на Вакаревском болоте (КВ) – 57.5872, 39.9641; д. Белкино, пруд (ЗМЯрГУ) – 57.4510, 39.7598; Ростовский р-н: окр. д. Воронино, пруд (КТ) – 57.1302, 39.1003; пос. Заречный, пруд в заброшенном карьере (КТ) – 57.0004, 39.1484; Переславский р-н: окр. пос. Берендеево, Берендеево болото, мелиоративная канава (ЗМЯрГУ) – 56.5829, 39.0210.

*Donacia clavipes* Fabricius, 1775 (Як; Гемм). Угличский р-н: окр. д. Метево, биостанция ЯрГУ, р. Улейма (10.VII.2006, 1 экз.; 19.VI.2010, 1 экз. ЗМЯрГУ) – 57.7047, 38.5824; Ярославский р-н: окр. Ярославля, р-н Ляпинских карьеров (10.VI.2009, серия экз. ЗМЯрГУ) – 57.5979, 40.0005; окр. Ярославля, карьеры на Вакаревском болоте (1.VI.1996, 2 экз.; 7.VI.1999, 1 экз. КВ) – 57.5872, 39.9641.

*Donacia crassipes* Fabricius, 1775 (Як; Гемм). Пошехонский р-н: окр. д. Трубайка, р. Соть Северная (КВ) – 58.8212, 39.6558; Первомайский р-н: окр. с. Коза, р. Соть (КВ) – 58.4586, 39.9839; Даниловский р-н, д. Жаденово (ЯМЗ) – 58.0738, 40.1634; Тутаевский р-н: д. Миланино, р. Митька (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.9520, 39.8608; Угличский р-н: окр. д. Метево, биостанция ЯрГУ, р. Улейма (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.7047, 38.5824; с. Улейма, р. Улейма (КВ) – 57.4383, 38.4147; Ярославский р-н: ст. Река, р. Которосль (КВ) – 57.4891, 39.6364; п. Кр. Ткачи, р. Которосль (КВ) – 57.4756, 39.7398; с. Бердицыно (ЯМЗ) – 57.4668, 40.1095; Переславский р-н: север. берег оз. Плещеево, устье р. Кухмарь (ЗМЯрГУ) – 56.8003, 38.7905; с. Вельково, оз. Плещеево (КВ) – 56.7272, 38.7857.

*Donacia dentata* Hoppe, 1795 (Белль; Як; Гемм). Пошехонский р-н: окр. д. Трубайка, р. Соть Северная (КВ) – 58.8212, 39.6558; д. Сохоть (ЯМЗ) – 58.6962, 38.9702; Даниловский р-н: д. Богатиново, р. Пеленга (КВ) – 58.2565, 40.0974; д. Жаденово (ЯМЗ) – 58.0738, 40.1634; Угличский р-н: окр. д. Метево, биостанция ЯрГУ, р. Улейма (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.7047, 38.5824; с. Улейма, р. Улейма (КВ) – 57.4383, 38.4147; Ярославский р-н: Ярославль, Карачиха, р. Пахма (КВ) – 57.6386, 39.7678; окр. Ярославля, д. Медведково, р. Которосль (КВ) – 57.6242, 39.7053; окр. Ярославля, р-н Ляпинских карьеров (КВ) – 57.5979, 40.0005; окр. Ярославля, карьеры на Вакаревском болоте (КВ) – 57.5872, 39.9641; пос. Туношна, бер. р. Волги (Горьковского вдхр.) (КВ) – 57.5563, 40.1319; ст. Река, р. Которосль (КВ) – 57.4891,

39.6364; п. Кр. Ткачи, р. Которосль (КВ) – 57.4756, 39.7398; д. Белкино, р. Талица (КВ) – 57.4510, 39.7598; Борисоглебский р-н: окр. пос. Борисоглебский, р. Устье (КТ) – 57.2626, 39.1642; Переславский р-н: окр. пос. Купанское, р. Векса ниже поселка (КВ) – 56.8359, 38.6616; север. берег оз. Плещеево, устье р. Кухмарь (ЗМЯрГУ; КВ) – 56.8003, 38.7905; с. Вельково, оз. Плещеево (КБ) – 56.7272, 38.7857.

***Donacia fennica* Paykull, 1800** (Гемм). Переславский р-н: с. Вельково, оз. Плещеево, жук из кокона на корнях *Scolochloa* (VIII.2008, 1 экз. КБ) – 56.7272, 38.7857.

***Donacia impressa* Paykull, 1799** (Як; Гемм). Брейтовский р-н: с. Покровское на Сити, р. Сить (КВ) – 58.1825, 37.8601; Даниловский р-н: д. Жаденово (ЯМЗ) – 58.0738, 40.1634; Тутаевский р-н: окр. д. Ченцы, р. Ить (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.8586, 39.8742; Угличский р-н: окр. д. Метево, биостанция ЯрГУ, р. Улейма (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.7047, 38.5824; Ярославский р-н: Ярославль, Карачиха, р. Пахма (КВ) – 57.6386, 39.7678; окр. Ярославля, д. Медведково, р. Которосль (КБ) – 57.6242, 39.7053; Ярославль (ЯМЗ); окр. Ярославля, р-н Ляпинских карьеров (ЗМЯрГУ) – 57.5979, 40.0005; с. Бердицыно (ЯМЗ) – 57.4668, 40.1095.

***Donacia marginata* Норре, 1795** (Як). Ярославский р-н: Ярославль, Дзержинский р-н, пруд на Ленинградском пр-те (VII-IX.2011-12, серия экз. ЗМЯрГУ; КВ; КТ) – 57.6868, 39.7810; окр. Ярославля, р-н Ляпинских карьеров (10.VI.2009, серия экз. ЗМЯрГУ) – 57.5979, 40.0005; Ростовский р-н: д. Меленки, пруд (25.V.2011, 2 экз. ЗМЯрГУ) – 57.2431, 39.4819.

***Donacia obscura* Gyllenhal, 1813** (Белль; Як; Гемм). Первомайский р-н окр. д. Турыбарово, Новленское (Пыханское) болото (2-4.VI.2006, 1 экз. ЗМЯрГУ) – 58.5120, 39.8184.

***Donacia semicuprea* Panzer, 1796** (Белль; Як; Гемм). Первомайский р-н: ст. Скалино (ЯМЗ) – 58.5355, 40.2076; Брейтовский р-н: с. Покровское на Сити, р. Сить (КВ) – 58.1825, 37.8601; Даниловский р-н: д. Жаденово (ЯМЗ) – 58.0738, 40.1634; Угличский р-н: окр. д. Метево, биостанция ЯрГУ, р. Улейма (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.7047, 38.5824; Тутаевский р-н: с. Артемьево, берег р. Волги (Горьковского вдхр) (КВ) – 57.9282, 39.3694; окр. д. Марино, карьер (ЗМЯрГУ) – 57.8148, 39.6718; Ярославский р-н: Ярославль, Карачиха, р. Пахма (КВ) – 57.6386, 39.7678; Ярославль, берег р. Которосли возле Стрелки (КВ) – 57.6210, 39.8982; окр. Ярославля, карьеры на Вакаревском болоте (КВ) – 57.5872, 39.9641; д. Горбуново, р. Которосль (КБ) – 57.5837, 39.7030; Ярославль, Крестовский пруд (ЗМЯрГУ) – 57.5834, 39.8519; с. Бердицыно (ЯМЗ) – 57.4668, 40.1095; Борисоглебский р-н: пос. Борисоглебский, р. Устье (КТ) – 57.2626, 39.1642; Ростовский р-н: д. Меленки, пруд (ЗМЯрГУ) – 57.2431, 39.4819; г. Ростов, берег оз. Неро (КВ; КТ) – 57.1872, 39.4345; Переславский р-н: север. берег оз. Плещеево, устье р. Кухмарь (КВ) – 56.8003, 38.7905; запад. берег оз. Плещеево (КВ) – 56.7746, 38.6616; с. Вельково, оз. Плещеево (КБ) – 56.7272, 38.7857; с. Новоалексеевское, р. Кубрь (КВ) – 56.6154, 38.6679.

***Donacia simplex* Fabricius, 1775** (Як; Гемм). Первомайский р-н: ст. Скалино (2.VI.1907, 1 экз. ЯМЗ) – 58.5355, 40.2076; Ярославский р-н: д. Аристово, р. Новая Курбица (29.VII.2012, 2 экз. КВ) – 57.6104, 39.5712; с. Бердицыно (без даты, 1 экз. ЯМЗ) – 57.4668, 40.1095.

***Donacia thalassina* Germar, 1811** (Як; Гемм). Первомайский р-н: окр. д. Турыбарово, придорожная канава (2-4.VI.2006, 4 экз. ЗМЯрГУ) – 58.5128, 39.8296; Тутаевский р-н: окр. д. Марино, карьер (29.V.2005, 1 экз. ЗМЯрГУ) – 57.8148, 39.6718; Угличский р-н: окр. д. Метево, биостанция ЯрГУ, р. Улейма (11.VI.1996, 1 экз. КВ) – 57.7047, 38.5824; Ярославский р-н: Ярославль, берег р. Которосли возле Стрелки (24.V.1998, 1 экз. КВ) – 57.6210, 39.8982; п. Кр. Ткачи, р. Которосль (28.V.1989, 1 экз. КВ) – 57.4756, 39.7398.

***Donacia tomentosa* Ahrens, 1810** (Як; Гемм). Брейтовский р-н: пос. Брейтово, берег Рыбинского вдхр (КВ) – 58.3073, 37.8862; Даниловский р-н: д. Жаденово (ЯМЗ) – 58.0738, 40.1634; Тутаевский р-н, окр. д. Михальцево, р. Печегда (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.7920, 39.5142; Угличский р-н: окр. д. Метево, биостанция ЯрГУ, р. Улейма (ЗМЯрГУ; КВ; КТ) – 57.7047, 38.5824; Ярославский р-н: Ярославль, Дзержинский р-н, пруд на Ленинградском пр-те (КВ) – 57.6868, 39.7810; ст. Река, р. Которосль (КВ) – 57.4891, 39.6364; с. Бердицыно (ЯМЗ) –

57.4668, 40.1095; Переславский р-н, север. берег оз. Плещеево, устье р. Кухмарь (ЗМЯрГУ; КВ) – 56.8003, 38.7905; с. Вельково, оз. Плещеево (КВ) – 56.7272, 38.7857.

***Donacia versicolorea (Brahm, 1790)*** (Як; Гемм). Первомайский р-н: окр. д. Турыбарово, придорожная канава, (ЗМЯрГУ) – 58.5128, 39.8296; Тутаевский р-н: окр. д. Марино, карьер (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.8148, 39.6718; Ярославский р-н: Ярославль, Дзержинский р-н, пруд в парке (КВ) – 57.6900, 39.7915; окр. Ярославля, р-н Ляпинских карьеров (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.5979, 40.0005; п. Кр. Ткачи, пруд в лесу (КВ) – 57.4811, 39.7586; Борисоглебский р-н: окр. д. Старово-Смолино, временные водоёмы (КТ) – 57.2850, 39.2095.

***Donacia vulgaris Zschach 1788*** (Белль; Як; Гемм). Первомайский р-н: окр. Исаковского болота у д. Мятлево (ЗМЯрГУ) – 58.7630, 39.7393; окр. д. Турыбарово, придорожная канава (ЗМЯрГУ) – 58.5128, 39.8296; Рыбинский р-н: о-в Святовский мох (КВ) – 58.2036, 38.2523; Некоузский р-н: пос. Борок (Академический), пруд (КВ) – 58.0655, 38.2523; Тутаевский р-н: окр. д. Марино, карьер (ЗМЯрГУ) – 57.8148, 39.6718; Угличский р-н: окр. д. Метево, биостанция ЯрГУ, р. Улейма (КВ) – 57.7047, 38.5824; Ярославский р-н: Ярославль, Дзержинский р-н, карьеры на северной окраине (ЗМЯрГУ) – 57.6927, 39.7516; Ярославль, стрельбище, берег пруда (ЯМЗ); окр. Ярославля, р-н Ляпинских карьеров (ЗМЯрГУ; КВ) – 57.5979, 40.0005; с. Бердицыно (ЯМЗ) – 57.4668, 40.1095; Переславский р-н: окр. пос. Берендеево, Берендеево болото, мелиоративная канава (ЗМЯрГУ) – 56.5829, 39.0210;

***Macrolea appendiculata (Panzer, 1794)*** (Ф). Ярославский р-н: Ярославль, Дзержинский р-н, карьеры на северной окраине (26.V.2012, 2 экз. ЗМЯрГУ) – 57.6927, 39.7516; Ярославль, в бочагах у р. Которосль (10.VI.1923, 1 экз. ЯМЗ).

***Plateumaris rustica (Kunze, 1818)*** (= *affinis* (Kunze, 1818)) (Белль; Як; Гемм). Первомайский р-н окр. д. Турыбарово, Новленское (Пыханское) болото (2-4.VI.2006, серия экз. ЗМЯрГУ; КВ) – 58.5120, 39.8184; Ярославский р-н: Ярославль, Крестовский пруд (30.V.2011, 1 экз. ЗМЯрГУ) – 57.5834, 39.8519; окр. Ярославля, карьеры на Вакаревском болоте (3.VI.1990, 1 экз. КВ) – 57.5872, 39.9641; Ростовский р-н, пос. Горный, р. Шашка (18.VI.2000, 1 экз. КТ) – 56.9841, 39.1412.

***Plateumaris braccata (Scopoli, 1772)*** (Як; Гемм). Даниловский р-н: пос. Середя, р. Касть (10.V.2009, 1 экз. КВ) – 58.0123, 40.4409; Угличский р-н: окр. д. Метево, биостанция ЯрГУ, водоем в лесу (24.VI.2008, 1 экз. ЗМЯрГУ) – 57.7047, 38.6060; Ярославский р-н, с. Бердицыно (без даты, 1 экз. ЯМЗ) – 57.4668, 40.1095; Ростовский р-н, д. Меленки (1.VII.2006, 1 экз. КТ) – 57.2431, 39.4819; г. Ростов, берег оз. Неро (4.VI.2010, 1 экз. КТ) – 57.1872, 39.4345.

***Plateumaris discolor (Herbst, 1795)*** (Як; Гемм). Первомайский р-н: окр. д. Турыбарово, Новленское (Пыханское) болото (4.VI.2005, 11 экз. ЗМЯрГУ) – 58.5120, 39.8184; Некрасовский р-н: с. Ульково, карьер на разработанном болоте (22.V.2009, 5 экз. КВ) – 57.7355, 40.5064; Угличский р-н: окр. д. Городище, болото за нефтепроводом (2.VII.1992, 4 экз.; 20.VI.1995, 1 экз. КВ) – 57.6927, 38.5443; Ярославский р-н: окр. Ярославля, карьеры на Вакаревском болоте (1.VI.1998, 6 экз. КВ) – 57.5872, 39.9641; Ростовский р-н: окр. г. Ростова, Варницы, придорожная канава (12.VI.2003, 4 экз. КТ) – 57.2088, 39.3843. Весь материал определил А.О. Беньковский.

***Plateumaris sericea (Linnaeus, 1758)*** (Гемм). Первомайский р-н: окр. д. Турыбарово, придорожная канава (4.VI.2005, 2 экз. ЗМЯрГУ) – 58.5128, 39.8296; Ростовский р-н: 14-й км. автодороги Ростов-Марково у дер. Бахматово (30.V.2011, 1 экз. КТ) – 57.2869, 39.3449. Весь материал определил А.О. Беньковский.

**\**Plateumaris weisei Duvivier, 1885***. Первомайский р-н: окр. д. Турыбарово, Новленское (Пыханское) болото (4.VI.2005, 1 экз.; 2-4.VI.2006, 2 экз. ЗМЯрГУ) – 58.5120, 39.8184. Весь материал определил А.О. Беньковский.

Таким образом, современная фауна радужниц Ярославской области насчитывает 23 вида, из которых два указываются впервые. Еще два вида, ранее известные по указаниям



начала XX века, нами не обнаружены. Если обитание *D. brevicornis* Ahg. на исследуемой территории вопросов не вызывает, то *D. antiqua* Kunze мы исключаем из фауны области в связи с неправильностью определения экземпляров, послуживших для указания.

**Благодарности.** Авторы благодарны д.б.н. А.О. Беньковскому (Москва) за помощь в идентификации радужниц и В.Д. Титову (Ростов-Ярославский) за предоставление своей коллекции для изучения.

### Список литературы

Белль М.К, фон. Каталог насекомых, найденных в окрестностях Ярославля // Тр. Ярославского губернского статистического комитета. Ярославль, 1868. Вып. 4. С. 383 – 393.

Беньковский А.О. Жуки-листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) европейской части России. (По материалам докторской диссертации). Lambert Academic Publishing, 2011. 544 с.

Геммельман С.С. Список жуков (Coleoptera) Переяславского уезда Влад.[имирской] губ.[ернии] // Тр. Переяславль-Залесского историко-художественного и краеведческого музея. Переяславль, 1927. Т. 4. С. 43-87.

Фурсов Н.И. Первое добавление к списку жуков Ярославской губернии А.И. Яковлева // Тр. Ярославского естественно-исторического и краеведческого общества. Ярославль, 1925. Т. IV, вып. 1. С. 27-31.

Яковлев А.И. Список жуков (Coleoptera) Ярославской губернии // Тр. Ярославского естественно-исторического общества. Ярославль, 1902. Т. 1. С. 88-186.

Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 6 (Chrysomeloidea) / Löbl I., Smetana A. (eds.) Stenstrup: Apollo Books, 2010. 924 pp.

### К ИЗУЧЕНИЮ ВОДНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ И ВОДОМЕРОК (HETEROPTERA: NEPOMORPHA, GERROMORPHA) АЛТАЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

### CONTRIBUTION TO THE STUDY OF AQUATIC AND SEMIAQUATIC HETEROPTERA (NEPOMORPHA, GERROMORPHA) IN THE ALTAI NATURE RESERVE

М.А. Грандова

M.A. Grandova

Украинский научный центр экологии моря  
Французский бульвар, д. 89, Одесса, 65009, Украина

e-mail: nepa@mail.ru

Ukrainian Scientific Centre of Ecology of the Sea  
Frantsuzskii bulvar 89, Odessa, 65009, Ukraine

**Резюме.** Полуужесткокрылые – одна из важных групп водной энтомофауны, однако специального изучения водных клопов Алтайского заповедника ранее не проводилось. В ходе исследования было найдено 13 видов водных полуужесткокрылых, относящихся к двум инфраотрядам и пяти семействам, из них два семейства и 10 видов впервые указаны для Алтайского заповедника. Впервые для Алтая были указаны четыре вида: *Callicorixa wollastoni*, *Sigara semistriata*, *Hydrometra gracilentata* и *Microvelia reticulata*. Особенно интересно нахождение первого из них, так как Алтайский заповедник представляет собой одно из самых южных местообитаний этого вида.

**Abstract.** Heteropterans are an important group of aquatic insects, but the aquatic and semiaquatic

true bugs of the Altai Nature Reserve have never been treated in a special study. This study has revealed the presence of 13 species of two infraorders and five families; two families and ten species are recorded in the reserve for the first time. Four species are recorded for the first time in the Altai region: *Callicorixa wollastoni*, *Sigara semistriata*, *Hydrometra gracilentata* and *Microvelia reticulata*. The record of *C. wollastoni* is especially interesting, since the Altai Nature Reserve marks one of the southernmost points where this species is known to live.

Полужесткокрылые (Heteroptera) – один из крупнейших отрядов современной энтомофауны. Систематически и экологически группа водных клопов неоднородна и разделяется на два инфраотряда: Neromorpha, включающая собственно водных клопов, обитающих в толще воды или на дне, и Gerromorpha, или водомерки, живущие на поверхностной пленке воды или на влажных берегах водоемов. В мировой фауне известно порядка 4000 обитающих в воде видов – Gerromorpha объединяет 8 семейств и примерно 1940 видов, а Neromorpha – 11 семейств и более 2050 видов (Саулич, Мусолин, 2007), в фауне Палеарктики – 484 вида (Neromorpha – 10 семейств, 274 вида, Gerromorpha – 6 семейств, 210 видов) (Aukema, Rieger, 1995). Фауна России насчитывает 136 видов водных и полуводных клопов из 13 семейств (Канюкова, 2006).

Имаго и личинки водных клопов являются объектом питания для многих водных и околоводных животных, за счет своей гетеротопности участвуя в потоках веществ и энергии как между отдельными водными объектами и их частями, так и между водными и наземными экосистемами. Некоторые виды при большой численности могут вредить рыбоводству, нападая на икру и мальков. Таким образом, изучение водных полужесткокрылых имеет как научный, так и практический интерес, особенно с учетом того, что специальные исследования водных клопов в Алтайском заповеднике ранее не проводились.

Материалом для настоящего сообщения послужили пробы, собранные во время экспедиции в Алтайский заповедник и его окрестности в июне 2012 года. Алтайский государственный природный заповедник — уникальнейшая особо охраняемая природная территория России, объект всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО, включает часть акватории Телецкого озера, «маленького Байкала» Западной Сибири. Занимает одно из первых мест среди Российских заповедников по биологическому разнообразию. По геоморфологическому районированию вся территория заповедника относится к Алтайской провинции страны «Горы юга Сибири». Вдоль границ заповедника располагаются высокие хребты: на севере — Абаканский (2890 м н.у.м.), на юге — Чихачева (3021 м н.у.м.), на Востоке — Шапшальский (3507 м н.у.м.). с запада территория ограничена долинами рек Чулышман, Каракем и Телецким озером (Официальный сайт АГПБЗ). В ходе работы были обследованы заливы Телецкого озера и прибрежные водоемы в районе поселков Артыбаш, Иогач, Яйлю, кордонов Чири и Карагай, устье и старицы р. Чулышман, устье и пойменные водоемы рр. Ойер, Третья, Кыга и Чири. Для сбора материала использовался энтомологический сачок Бальфура-Брауна, а также ловушки типа верши и лов на свет. Кроме того, были изучены сборы с хребта Корбу, любезно предоставленные Светланой Пономаревой.

Ниже представлен аннотированный список водных полужесткокрылых, найденных на территории Алтайского заповедника. Данные об общем распространении видов приведены по работе Е.В. Канюковой (2006), с дополнениями из «Каталога полужесткокрылых насекомых ....» (Винокуров и др., 2010).

## Инфраотряд *Neuroptera*

### Семейство *Corixidae*

*Callicorixa wollastoni* (Douglas et Scott, 1880). Северный вид, указан из Эстонии, Британии и скандинавских стран. В России известен в Новгородской, Ленинградской, Мурманской и Архангельской областях, республиках Карелия и Коми, в Сибири – в низовьях Оби, на юг до Ханты-Мансийска, Енисейска и южного берега Байкала. На Алтае ранее не отмечен. Нахождение этого вида представляет интерес, так как Алтайский заповедник – одно из самых южных местообитаний этого вида.

Для исследованной территории обычен, был найден на заболоченном лугу в районе устья р. Ойер, на мелководьях Телецкого озера, в заводях р. Бия, в небольшом олиготрофном озере в окрестностях пос. Артыбаш, а также в небольшом проточном озере на хребте Корбу (сборы С. Пономаревой).

*Sigara semistriata* (Fieber, 1848). Широко распространенный вид, найден в большей части Европы, указан из Казахстана и Монголии. В России на север доходит до Кольского полуострова, Тобольска, Енисейска, встречается в Юго-Западной Якутии, на юг доходит до Курской, Белгородской, Астраханской, Оренбургской областей, юга Новосибирской области и Красноярского края, найден в Предбайкалье и на восточном побережье Байкала. На Алтае ранее отмечен не был.

Для исследованной территории спорадичен, был найден в стоячем водоеме в пос. Иогач и на заболоченном лугу в окрестностях пос. Артыбаш.

*Sigara striata* (Linnaeus, 1758). Широко распространенный вид. В Европе отмечен практически всюду, также указан из Грузии, Армении, Азербайджана, Узбекистана и Юго-Восточного Казахстана. Фоновый вид для равнинных водоемов европейской части России, на восток обычен до Енисея, в Восточной Сибири редок. Для Алтайского края указан Е.В. Канюковой (1973). Для Алтайского заповедника ранее не указывался.

Обычен на исследованной территории, был найден в старицах реки Чулышман, в стоячем водоеме в пос. Иогач и небольшом олиготрофном озере в окрестностях пос. Артыбаш.

*Sigara fossarum* (Leach, 1817). Широко распространенный вид, найден в большей части Европы, указан из Северного Казахстана. В России доходит на север до Мурманской области, Карелии, Ленинградской и Вологодской областей, окрестностей Ханты-Мансийска, Красноярска, Якутска и устья р. Алдан, на западе отмечен в Калининградской области, на юге известен до Белгородской, Липецкой и Оренбургской областей, окрестностей Иркутска и в Бурятии. Для Алтайского края указан Е.В. Канюковой (1973). Для Алтайского заповедника ранее указан не был.

Обычен на исследованной территории, был найден в старицах реки Чулышман, на мелководьях Телецкого озера, на заболоченном лугу возле устья р. Ойер, в небольшом олиготрофном озере в окрестностях пос. Артыбаш, в пойменных лужах на берегу Телецкого озера в окрестностях кордона Карагай.

### Семейство *Notonectidae*

*Notonecta glauca* Linnaeus, 1758. Широко распространенный вид, ареал включает Европу, найден в Северной Африке, на Ближнем Востоке (Кипр, Израиль, Сирия), а также в Средней Азии, Монголии, Северо-Западном Китае. В России на север доходит до Карелии, указан из Ленинградской, Вологодской, Кировской областей, Южного Ямал, Среднего Урала, Тобольска, Томска, Красноярска и Северного Байкала, обычен в центральной европейской части, на юге известен из Краснодарского и Ставропольского краев, дельты Волги, Южного Урала, Алтайского края и Республики Алтай, далее на восток вдоль

государственной границы, к востоку от Байкала найден в Читинской области. Для Алтайского заповедника впервые был указан Шищенко Е.П. (Летопись..., 1986).

На исследованной территории относится к распространенным видам, был найден в пойменных лужах на берегу Телецкого озера в окрестностях кордона Карагай, в небольшом олиготрофном озере и на заболоченном лугу в окрестностях пос. Артыбаш.

*Notonecta lutea* Mull., 1776. В России широко распространен, отмечен в Калининградской области, на север доходит до Карелии, Ленинградской области и Сыктывкара, на юг до Брянска, Воронежа и дельты Волги; в азиатской части встречается реже, найден в Тобольске, на Алтае, в Красноярском крае (окрестности Канска), в Иркутской области и в Центральной Якутии (много находок из окрестностей Якутска). Отмечен из Эстонии, Латвии, Литвы, Белоруссии, Украины, Северного Казахстана. В Европе найден в северной и средней, преимущественно равнинной части, кроме крайнего запада.

Для Алтайского заповедника впервые был указан Овчинниковым А.В. (Летопись..., 1975) В собранных нами материалах к этому виду предположительно относятся нимфы 3-го возраста, найденные на заболоченном лугу в окрестностях пос. Артыбаш. Вероятно, распространенность его намного выше, но в период исследования он, скорее всего, находился на стадии яиц и нимф младших возрастов, не поддающихся определению.

## Инфраотряд Gerromorpha

### Семейство Hydrometridae

*Hydrometra gracilentata* Horvath, 1899. Широко распространенный вид. Известен из Северной Европы, на юг доходит до Южной Франции и Италии. Указан из Казахстана, отдельные находки отмечены из Азербайджана, Таджикистана и Туркмении. Ареал дизъюнктивный, состоит в России из двух участков: западного – до Енисея и восточного. Широко распространен в европейской части и в Западной Сибири: на север доходит до Ленинградской области, Карелии, Среднего Урала, Тобольска, Сургутского района Тюменской области и Енисейска, на юг известен до Тамани, Кизляра, Астрахани и юга Новосибирской области. В Восточной Сибири найден недавно в Центральной Якутии, известен из Амурской области, Приморского края и о-ва Кунашир. На Алтае ранее найден не был.

На исследованной территории спорадичен, отмечен в стоячем водоеме в пос. Иогач и в небольшом олиготрофном озере в окрестностях пос. Артыбаш.

### Семейство Veliidae

*Microvelia reticulata* (Burmeister, 1835). Широко распространенный вид с дизъюнктивным ареалом. Известен почти из всей Европы, Грузии, Армении, Казахстана, Таджикистана, Северо-Восточного Китая, Японии. В России ареал состоит из западного и восточного участков. В европейской части России отмечен в Калининградской области, на севере указан из Ленинградской области и Карелии, обычен в центральной части, найден по всему бассейну Волги до Саратова, на юге доходит до Краснодарского края, встречается на Среднем и Южном Урале, на юге Новосибирской области, в Енисейске. В Восточной Сибири редок, указан из Иркутска. В восточной части ареала встречается в Магаданской и Амурской областях, Приморском крае, на Сахалине и Южных Курилах. На Алтае ранее отмечен не был.

На исследованной территории встречается довольно часто, был найден в старицах в устье р. Чулышман, на заболоченном лугу в окрестностях пос. Артыбаш, в стоячем водоеме в пос. Иогач, в пойменных лужах р. Кыга (окрестности кордона Чири).

## Семейство Gerridae

*Limnporus rufoscutellatus* (Latreille, 1807). Широко распространенный вид. Известен из Северной и Средней Европы, Закавказья, Средней Азии, Алтайского края и республики Алтай, Монголии, Северо-Восточного Китая, Японии, а также с Аляски и северо-запада Канады. На западе России известен из Калининградской области, на севере отмечен в Карелии, восточнее северная граница ареала заходит за полярный круг и доходит до Нарьян-Мара, Жиганска, Верхоянска, Магаданской области и Камчатки, южнее отмечен в бассейнах европейских и сибирских рек, на юге европейской части указан из Астрахани и на восток распространен всюду вдоль государственной границы до Приморского края, Среднего и Северного Сахалина. Для Алтайского заповедника впервые был указан Овчинниковым А.В. (Летопись..., 1975).

Обычен на исследованной территории. Был найден в устье Третьей речки (окрестности пос. Артыбаш), в старице р. Кыга, пойменных лужах на берегу Телецкого озера в окрестностях кордона Карагай, в стоячем водоеме в пос. Иогач, на заболоченном лугу и в небольшом олиготрофном озере в окрестностях пос. Артыбаш, а также в заводях р. Бия.

*Aquarius paludum* (Fabricius, 1794). Широко распространенный вид. Известен почти из всей Европы, Турции, Ближнего Востока, Ирана, Закавказья, Средней Азии, Алтайского края и Республики Алтай, Восточного Китая, Кореи и Японии, а также из Ориентальной области. Ареал дизъюнктивный, в России состоит из двух участков, западного и восточного. На север доходит до Ленинградской области, Карелии, Кировской, Пермской, Свердловской областей, Тобольска, Красноярска и Рыбного близ устья Ангары, южнее отмечен в бассейнах всех крупных рек европейской части и Сибири, включая Енисей, на юге найден в бассейне Кубани, Дагестане, дельте Волги, Оренбургской области, на востоке имеются достоверные данные о распространении вдоль государственной границы до Енисея. Указания для Восточной Сибири вызывают сомнения. На востоке России он известен с юга Хабаровского и в Приморском крае, в южной и средней части Сахалина и на о-ве Кунашир. В Алтайском заповеднике ранее отмечен не был.

На исследованной территории вид спорадичен, был отмечен только в хорошо прогретом стоячем водоеме в пос. Иогач.

*Gerris lacustris* (Linnaeus, 1758). Широко распространенный вид. Найден почти во всей Европе, в Северо-Западной Африке, Турции, Монголии, Кореи и Японии, указан для Грузии и Казахстана, в России на севере европейской части заходит за Полярный круг до Кольского полуострова, далее указан из Архангельска, нижнего течения Печоры, Тобольска, Красноярска и окрестностей Киренска (верховья Лены), Южной Якутии, среднего течения р. Зей, низовий Амура, Северного Сахалина, южнее отмечен в бассейнах всех крупных рек европейской части и Сибири, на юге доходит до Кубани, Южного Урала, на восток распространен повсюду (в т.ч. в Алтайском крае и республике Алтай) вдоль государственной границы до юга Приморского края и о-ва Кунашир. Для Алтайского заповедника впервые был указан Овчинниковым А.В. (Летопись..., 1975).

На исследованной территории обычен, был найден практически во всех изученных биотопах.

*Gerris odontogaster* (Zetterstedt, 1828). Широко распространенный вид. Найден в Северной и Средней Европе, Грузии, Казахстане, Киргизии, в Монголии и Северном Китае. В России на север заходит за полярный круг и доходит до Мурманска, Полярного Урала, устья Оби, Верхоянска, на востоке до Магаданской области и Камчатки, южнее отмечен в бассейнах всех крупных рек европейской части и Сибири, включая Лену, на юге найден в бассейне Кубани, дельте Волги, на Южном Урале, на восток распространен всюду вдоль государственной границы (включая Алтайский край) до Амурской области, Хабаровского и Приморского краев и Сахалина. Для Алтайского заповедника ранее указан не был.

На исследованной территории обычен. Найден в небольшом олиготрофном озере и на заболоченном лугу в окрестностях пос. Артыбаш, на мелководьях Телецкого озера, в заводях р. Бия, в старицах и пойменных лужах р. Кыга, в лужах на берегу Телецкого озера в окрестностях кордона Карагай, в стоячем водоеме в пос. Иогач.

*Gerris lateralis* Schummel, 1832. Широко распространенный вид. Отмечен в Северной и Средней Европе, Северном Казахстане и Северной Монголии. В России на западе известен из Калининградской области, на север доходит до Мурманской и Архангельской областей, низовьев Оби, верховьев Лены и Магаданской области, южнее отмечен в бассейнах наших европейских и сибирских рек до Байкала, южная граница ареала в России проходит по Брянской и Воронежской областям, Самаре, Оренбурге, Алтайскому краю, Читинской области, на востоке найден на севере Хабаровского края. Для Алтайского заповедника ранее указан не был.

На исследованной территории спорадичен, был найден на мелководьях Телецкого озера в окрестностях пос. Артыбаш.

Таким образом, в ходе исследования было найдено 13 видов водных полужесткокрылых, относящихся к 2 инфраотрядам и 5 семействам, из них 2 семейства и 10 видов впервые указаны для Алтайского заповедника. Впервые для Алтая были указаны 4 вида – *C. wollastoni*, *S. semistriata*, *H. gracilentata* и *M. reticulata*. Особенно интересно нахождение первого из них, так как Алтайский заповедник представляет собой одно из самых южных местообитаний этого вида.

Автор благодарит Василия Дядичко за ценные советы при написании данной работы, Светлану и Александра Пономаревых за помощь в сборах материалов, администрацию Алтайского заповедника за помощь в организации экспедиции, Юлию Ловцову и всех участников экспедиции за хорошую компанию.

### Список литературы

Алтайский государственный заповедник. Летопись природы 1975 г. кн. 6, пос. Яйлю. С. 302-306

Алтайский государственный заповедник. Летопись природы 1986 г. кн.17 ч.2, пос. Яйлю. С. 525-530.

Винокуров Н.Н., Канюкова Е.В., Голуб В.Б. Каталог полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) Азиатской части России. Новосибирск: Наука, 2010. 320 с.

Канюкова Е.В. К фауне и биологии водных клопов (Heteroptera) Западной Сибири // Энтомол. обозр. 1973. Т. 52, вып. 4. С. 814-820.

Канюкова Е.В. Водные полужесткокрылые насекомые (Heteroptera: Nepomorpha, Gerrhormorpha) фауны России и сопредельных стран. Владивосток: Дальнаука, 2006. 297 с.

Официальный сайт АГПБЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.altzapovednik.ru/>

Саулич А.Х., Мусолин Д.Л. Сезонное развитие водных и околководных полужесткокрылых насекомых (Heteroptera). СПб.: изд-во СПбГУ, 2007. 205 с.

Aukema B. & Rieger Chr. (eds). 1995. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region Wageningen. Vol. 1 222 p.

СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В ВОДНЫХ И АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ ИЗ  
РАЗЛИЧНЫХ ВОДОЁМОВ И ВОДОТОКОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

LEVELS OF MERCURY IN WATER AND AMPHIBIOTIC INSECTS FROM DIFFERENT  
WATERBODIES AND WATERCOURSES OF EUROPEAN RUSSIA

В.А. Гремячих<sup>1</sup>, В.Т. Комов<sup>1</sup>, Д.В. Транквилевский<sup>2</sup>, М.И. Шаповалов<sup>3</sup>,  
А.А. Моторин<sup>3</sup>

V.A. Gremyachikh<sup>1</sup>, V.T. Komov<sup>1</sup>, D.V. Trankvilevsky<sup>2</sup>, M.I. Shapovalov<sup>3</sup>,  
A.A. Motorin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН  
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742, Россия*

<sup>2</sup>*Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора  
Варшавское шоссе, д. 19а, Москва, 117105, Россия*

<sup>3</sup>*НИИ комплексных проблем, Адыгейский государственный университет  
ул. Первомайская, д. 208, Майкоп, 385000, Республика Адыгея*

e-mail: vkomov@ibiw.yaroslavl.ru, medzool@fcgsen.ru, max\_bio@rambler.ru

<sup>1</sup>*Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences  
Borok, Nekouzsky District, Yaroslavl Oblast, 152742, Russia*

<sup>32</sup>*Research Institute of Complex Problems, Adyghe State University  
ul. Pervomayskaya 208, Maikop, Republic of Adygea, 385000, Russia*

<sup>2</sup>*Federal Centre for Hygiene and Epidemiology, Federal Service for Supervision of Consumer  
Rights Protection and Human Welfare  
Varshavskoye shosse 19a, Moscow, 117105, Russia*

**Резюме.** Приведены результаты исследования содержания ртути в представителях массовых видов амфибиотических насекомых, принадлежащих к отрядам веснянок, жуков, полужесткокрылых, ручейников и стрекоз из водотоков и водоёмов Вологодской, Воронежской, Новгородской, Ярославской областей и республики Адыгея.

**Abstract.** Data are provided on the levels of mercury in members of abundant species of amphibious insects of the orders Plecoptera, Coleoptera, Heteroptera, Trichoptera and Odonata collected in waterbodies and watercourses of Vologda, Voronezh, Novgorod and Yaroslavl Oblasts and the Republic of Adygea.

### ВВЕДЕНИЕ

Изучение поступления, распределения и накопления одного из самых распространённых и токсичных тяжёлых металлов – ртути (Hg) в абиотических и биотических компонентах водных и наземных экосистем до настоящего дня не утратили своей актуальности (Гремячих и др., 2006, 2009). Это связано с большими объёмами хозяйственной деятельности человека и увеличением количества металла в общем круговороте веществ (Arctic Pollution, 2002). Пути миграции ртути из водных экосистем в

наземные и содержание ртути в органах животных, вовлечённых в этот процесс, представляют особый интерес. Амфибиотические насекомые, различающиеся по способу метаморфоза, у которых часть жизненного цикла приурочена к водной среде, – важное звено в процессе переноса металла из водных экосистем в наземные. Представители отрядов Diptera, Coleoptera и Trichoptera (с полным превращением), а также отрядов Plecoptera, Heteroptera и Odonata (с неполным превращением) имеют большое значение в системе трофических связей водных и наземных биоценозов, что и определяет их роль в передаче металла по трофическим сетям (Попова, Харитонов, 2012).

Амфибиотические насекомые в составе донной фауны – одна из наиболее массовых и широко распространенных групп беспозвоночных животных. Благодаря высоким показателям численности и биомассы они играют существенную роль в питании рыб и водоплавающих птиц, активно участвуют в процессах биологического самоочищения водоемов и выносе органического вещества в наземные экосистемы (Попова, Харитонов, 2012). На личиночной фазе развития представители этой группы могут быть использованы как индикаторы антропогенного загрязнения водных биоценозов тяжелыми металлами и, в первую очередь, ртутью.

Цель работы – оценить уровни накопления ртути представителями разных отрядов амфибиотических насекомых из водоёмов и водотоков европейской части России.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Отбор материала проводили с 2001 по 2012 гг. на территории Вологодской, Воронежской, Новгородской, и Ярославской областей, а также в республике Адыгея. В Дарвинском (Ярославская обл.) природном биосферном заповеднике (ПБЗ) были исследованы озёра Дубровское, Змеиное, Мотыкино, Хотавец и река Лоша. В Рдейском ПБЗ (Новгородская обл.) – озёра Домшинское, Корниловское, Роговское. В Воронежской области – река Савала (правый приток Хопра) и в Ярославской области – водоёмы и водотоки в окрестностях п. Борок: на очистных сооружениях поселкового водопроводно-канализационного хозяйства; искусственно-вырытом канале, открывающемся в Рыбинское водохранилище, и в малой реке Суножка. Отловленные насекомые принадлежали к отрядам жуков (Coleoptera), полужесткокрылых (Heteroptera), стрекоз (Odonata) и ручейников (Trichoptera).

В 2012 г на трёх мониторинговых станциях р. Белой и её водотоков (р. Адыгея): р. Белой в окрестностях пос. Никель, ее правом притоке реке Дах (окр. ст. Даховская) и левом притоке реке Липовая (пос. Хамышки.) был отобран часто встречающийся в водотоках реки вид амфибиотический насекомых из отряда веснянок Plecoptera – веснянка *Perla pallida*, с длительным периодом развития личинки (до 3-х лет). Перед высушиванием личинки были взвешены и измерены.

Содержание ртути в высушенных до постоянной массы образцах определяли в 2-3 повторностях атомно-абсорбционным методом холодного пара на ртутном анализаторе РА-915+ с приставкой ПИРО (Люмэкс) без предварительной подготовки проб. Точность аналитических методов измерения контролировали с использованием сертифицированного биологического материала DORM-2 и DOLM-2 (Институт химии окружающей среды, Оттава, Канада).

Результаты обрабатывали статистически, используя метод однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) и процедуру LSD-теста при уровне значимости  $p=0.05$ . Данные представляли в виде средних значений и их ошибок ( $\bar{x} \pm SE$ ). Статистический анализ данных проводили с помощью пакета программ STATGRAPHICS Plus 2.1 и STATISTICA Release 7.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Содержание ртути в представителях амфибиотических насекомых, принадлежащих к отрядам жуков, полужесткокрылых, стрекоз, ручейников и веснянок варьировало в среднем



в пределах 0.01-0.5 мг/кг сухой массы. Минимальные и максимальные концентрации металла, отмеченные в исследованных группах насекомых, находились в пределах: в Ярославской области 0.01 и 0.38; в Вологодской – 0.02 и 0.5; в Воронежской – 0.04 и 0.15; в Новгородской – 0.01 и 0.18 и в р. Адыгея – 0.02 и 0.72 мг Hg/кг сухой массы. Средние значения показателя по отдельным отрядам животных составили: у веснянок –  $0.19 \pm 0.02$ , у жуков –  $0.13 \pm 0.03$ , у полужесткокрылых –  $0.13 \pm 0.01$ , у стрекоз –  $0.14 \pm 0.04$  и меньше всего у ручейников –  $0.05 \pm 0.01$  мг Hg/кг сухой массы.

У насекомых, отобранных в окрестностях п. Борок, самое высокое содержание ртути отмечено для личинок стрекоз –  $0.21 \pm 0.02$  ( $n=46$ ), до  $0.38 \pm 0.01$  мг/кг сухой массы в семействе стрелок (*Coenagrionidae*). У жуков и полужесткокрылых – ниже,  $0.15 \pm 0.02$  ( $n=26$ ) и  $0.13 \pm 0.01$  мг/кг сухой массы ( $n=82$ ), соответственно. Однако разброс индивидуальных значений показателя во всех трёх группах исследованных насекомых находился в пределах: 0.03-0.39 мг Hg/кг сухой массы (табл.1).

В выборке насекомых из Вологодской области, максимально высокие концентрации металла –  $0.14 \pm 0.07$  (6) отмечены у представителей отряда жуков (для крупного плавунца из р. Лоша – 0.5 мг/кг сухой массы). У личинок стрекоз и ручейников –  $0.04 \pm 0.005$  (3) и  $0.05 \pm 0.008$  (6) мг Hg/кг сухой массы, соответственно. Значение показателя у стрекоз, отловленных в Воронежской области было несколько выше и варьировало в пределах 0.04-0.15, достигая максимальных средних значений в семействе бабок (*Corduliidae*) –  $0.13 \pm 0.004$  мг Hg/кг сухой массы.

Содержание ртути в нескольких экземплярах плавунцов, отобранных в озёрах Рдейского заповедника составило  $0.07 \pm 0.03$  (5) мг/кг сухой массы.

Анализ концентраций ртути в амфибиотических насекомых водоёмов Борка, различающихся по характеру хозяйственного использования, показал, что интенсивность накопления металла зависит как от его содержания в среде, так и от принадлежности животных к конкретной систематической группе (табл.2). В семействе плавунцов максимальная концентрация ртути отмечена у личинок жуков, отобранных на очистных сооружениях, средняя – на канале, минимальная – на р. Суножка:  $0.20 \pm 0.07$ ;  $0.16 \pm 0.02$  и  $0.07 \pm 0.02$  мг/кг сухой массы, соответственно. Содержание металла у представителей семейства *Corduliidae*, отобранных на канале и на проточной Суножке, различалось незначительно:  $0.20 \pm 0.02$  и  $0.23 \pm 0.01$  мг/кг сухой массы. Стрекозы, занимая существенное место в населении как водных, так и сухопутных животных соответствующих регионов стрекозы, обладая высокой лётной активностью, способны разносить ртуть на значительные расстояния от водоёмов. Они же входят в рацион питания большого количества птиц, выступая в роли передаточного трофического звена между мелкими насекомыми и более крупными хищниками – птицами (Попова, Харитонов, 2012). Если использовать приведенные в статье данные по биомассе личинок стрекоз ( $1-1.5 \text{ г/м}^2$ ) для приблизительной оценки выноса Hg из канала, площадью около  $45 \times 10^3 \text{ м}^2$ , в наземные биотопы, то он составит 1-1.4 мг Hg в год.

В районе исследования в республике Адыгея расположено Хамышинское (Шаханское) поле минерализации. Киноварное оруденение, вероятно, докембрийское, приурочено к минерализованным зонам дробления в листовниках, гранитах, протерозойских сланцах и девонских вулканитах (Волкодав, 2009). На Хамышинском рудном поле обособлено пять рудопроявлений (Шаханское, Дорожное, Лагерное, Западное и Верхнее) и несколько точек киноварной. Наибольшее содержание ртути в Шаханском рудопроявлении, достигает 0.2%, среднее – 0.012%. Здесь киноварь находится в поперечных вертикальных трещинах, в жилах диккита и кальцита в виде вкраплений и налетов. Часто ей сопутствует самородная ртуть. Содержание ртути в других рудопроявлениях обычно не превышает сотых долей %.

## Содержание ртути (мг/кг сухой массы) в амфибиотических насекомых из разных областей России

Отряд	Семейство	Виды	Ярослав. обл.	Вологод. обл.	Воронеж обл.	Новгород. обл.	Адыгея
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Hyphydrus ovatus</i> , <i>Hydroporus</i> sp., <i>Laccophilus</i> sp., <i>ytiscus</i> sp.	$0.19 \pm 0.03$ (12) 0.04-0.37	$0.14 \pm 0.07$ (6) 0.03-0.5	-	$0.07 \pm 0.04$ (5) 0.01-0.18	-
	Hydrophilidae	<i>Hydrophilus aterrimus</i>	$0.10 \pm 0.02$ (14) 0.03-0.26	-	-	-	-
Heteroptera	Aphelocheiridae	<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	$0.12 \pm 0.01$ (9) 0.06-0.20	-	-	-	-
	Gerridae	<i>Gerris</i> sp.	$0.10 \pm 0.02$ (13) 0.03-0.21	-	-	-	-
	Hydrometridae	<i>Hydrometra gracilenta</i>	$0.14 \pm 0.02$ (7) 0.06-0.21	-	-	-	-
	Corixidae	Corixidae spp.	$0.13 \pm 0.02$ (24) 0.01-0.21	-	-	-	-
	Nepidae	<i>Nepa cinerea</i>	$0.12 \pm 0.01$ (9) 0.06-0.20	-	-	-	-
	Naucoridae	<i>Ilyocoris cimicoides</i>	$0.13 \pm 0.02$ (8) 0.05-0.20	-	-	-	-
	Notonectidae	<i>Notonecta glauca</i>	$0.18 \pm 0.02$ (23) 0.05-0.20	-	-	-	-
Odonata	Coenagrionidae	<i>Coenagrion</i> sp.	$0.38 \pm 0.01$ (2) 0.37-0.38	-	-	-	-
	Aeschnidae	<i>Aeschna</i> sp., <i>Anax imperator</i>	$0.12 \pm 0.01$ (3) 0.11-0.14	$0.04 \pm 0.01$ (3) 0.03-0.05	$0.08 \pm 0.003$ (10) 0.06-0.09	-	-
	Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	-	-	$0.08 \pm 0.001$ (26) 0.04-0.15	-	-
	Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i>	-	-	$0.06 \pm 0.01$ (11) 0.04-0.08	-	-
	Corduliidae	<i>Somatochlora metallica</i>	$0.21 \pm 0.01$ (40) 0.03-0.35	-	$0.13 \pm 0.004$ (7) 0.11-0.15	-	-
	Lestidae	<i>Lestes</i> sp.	0.20	-	-	-	-
Trichoptera	Phryganeidae, Limnephilidae, Leptoceridae	<i>Agripnia obsoleta</i> , <i>Limnephilus</i> sp., <i>Taenodes</i> sp.	-	$0.05 \pm 0.01$ (6) 0.02-0.07	-	-	-
Plecoptera	Perlidae	<i>Perla pallida</i>	-	-	-	-	$0.19-0.02$ (85) 0.02-0.72

**Примечание:** во всех таблицах  $x \pm SE$  (n)- над чертой, min-max – под чертой, (n).

Содержание ртути в амфибиотических насекомых из различных биотопов п.Борок

Отряд	Содержание, мг/кг сухой массы		
	очистные сооружения	канал	р. Суножка
Coleoptera	$0.20 \pm 0.07$ (2) 0.13-0.26	$0.16 \pm 0.02$ (17) 0.03-0.37	$0.07 \pm 0.02$ (4) 0.02-0.14
Heteroptera	-	$0.19 \pm 0.02$ (23) 0.01-0.39	$0.11 \pm 0.01$ (53) 0.02-0.24
Odonata	-	$0.20 \pm 0.02$ (25) 0.03-0.38	$0.23 \pm 0.01$ (21) 0.11-0.33

Выбранный для исследования вид *P. pallida* распространен в указанном районе повсеместно. Личинки его – подвижные хищники, питаются личинками других амфибиотических насекомых (консументы 2-го порядка).

Таблица 3.

Содержание ртути в веснянках из водотоков республики Адыгея

Река	Параметр	n	Длина мм	Ммасса, г	Hg, мг/кг сухой массы
Липовая, п. Хамышки		25	$15.9 \pm 0.9^b$ 9.0-27.5	$96.7 \pm 16.3^b$ 16.0-325.5	$0.38 \pm 0.03^c$ 0.17-0.72
Дах, ниже моста		32	$15.7 \pm 0.5^b$ 10.0-21.0	$77.2 \pm 6.1^{ab}$ 19.0-163.0	$0.14 \pm 0.004^b$ 0.08-0.19
Белая, окрестности п. Никель		33	$12.1 \pm 0.5^a$ 5.0-22.5	$54.5 \pm 6.3^a$ 7.0-212.0	$0.07 \pm 0.01^a$ 0.02-0.17

<sup>a, b</sup> - разные буквенные надстрочные индексы в каждом столбце указывают на достоверные различия при уровне значимости  $p = 0.05$

Веснянки из р. Липовой по размерам, массе и содержанию Hg статистически значимо превосходили личинок из рек Дах и Белой. Для этой же группы животных отмечена отрицательная корреляционная связь между концентрацией Hg и массой животных ( $r = -0.42, p \leq 0.03$ ).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Содержание металла у представителей всех исследованных групп амфибиотических животных на личиночной стадии варьировало в среднем от 0.04 до 0.38 мг Hg/кг сухой массы (при индивидуальных промерах – от 0.02 до 0.72 мг /кг сухой массы). Это соизмеримо с концентрациями ртути в окуне из водоёмов северо-западной части России: 0.01-0.16 мг Hg/кг сухой массы (0.04-0.80 мг/ кг сырой массы). Хищные виды насекомых накапливали металл более интенсивно.

Концентрация Hg у представителей отряда жуков, отобранных на трёх биотопах в окрестностях п. Борок, различалась сильнее (0.07-0.20), чем у животных, принадлежащих к разным таксономическим группам внутри одного биотопа (0.16-0.20 мг Hg /кг сухой массы).

Присутствие в районе обитания насекомых локальных источников ртути, способствовало более интенсивному накоплению металла животными (очистные сооружения п. Борок, рудопроявления в республике Адыгея).

### Список литературы

Гремячих В.А., Гребенюк Л.П., Комов В.Т., Степанова И.К. Накопление ртути и её тератогенное действие на личинок *Chironomus riparius* Meigen (Diptera: Chironomidae) // Биология внутренних вод. 2006. №1. С. 99-107.

Гремячих В.А., Томилина И.И., Гребенюк Л.П. Влияние хлорида ртути на морфофункциональные показатели личинок *Chironomus riparius* Meigen (Diptera: Chironomidae) // Биология внутренних вод. 2009. №1. С. 94-101

Волкодав И.Г. Минеральные ресурсы Адыгеи. Майкоп: изд-во АГУ, 2009. 244 с.

Попова О.Н., Харитонов А.Ю. Оценка выноса вещества стрекозами из водоёмов на сушу в лесостепи Западной Сибири // Сибирский экологический журнал. 2012. №1. С.49-56.

Arctic Pollution (АМАР). Oslo. 2002. 212 pp

### ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОДНЫХ ЖУКОВ ПОДОТРЯДА АДЕРФАГА (COLEOPTERA) ОЗЕР ЭНГОЗЕРО, ТИКШЕОЗЕРО И СМЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРНОЙ КАРЕЛИИ

### SPECIES COMPOSITION OF THE AQUATIC ADEPHAGA (COLEOPTERA) OF THE LAKES ENGOZERO, TIKSHEOZERO AND ADJASANT TERRITORIES OF THE NORTHERN PART OF KARELIA (RUSSIA)

В.Г. Дядичко

V.G. Dyadichko

*Одесский филиал института биологии южных морей им. А.О.Ковалевского НАН Украины  
ул. Пушкинская, д. 37, Одесса, 65125, Украина*

e-mail: *wasilij\_d@mail.ru*

*Odessa Branch, Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas, National Academy of  
Sciences of Ukraine  
ul. Pushkinskaya 37, Odessa, 65125, Ukraine*

**Резюме.** В озерно-речных системах Энгозера, Тикшеозера, близлежащих водных объектах и островных водоемах Белого моря отмечено 73 вида водных Adepfaga из семейств Haliplidae (3 вида), Dytiscidae (64) и Gyridae (6 видов). Сведения о водных Adepfaga оз. Тикшеозера и ассоциированных с ним водных объектов приводятся впервые.

**Abstract.** A total of 73 species of aquatic Adepfaga of the families Haliplidae (3 species), Dytiscidae (64) and Gyridae (6 species) have been recorded in the lake and river systems of Lake Engozero and Lake Tiksheozero, neighbouring waterbodies, and island waterbodies of the White Sea. Data on the aquatic Adepfaga of Lake Tiksheozero and waterbodies associated with it are provided for the first time.

**Введение.** В российской части Карелии водные жуки подотряда Adepfaga имеют долгую историю изучения, начало которой было положено во второй половине XIX – первой половине XX веков (J. Sahlberg, 1866, 1881, 1894; Poppius, 1899, 1905; Gunter, 1896; Якобсон

1905-1915; Lindberg, 1928; Герд, 1946, 1965; Зайцев, 1953). В обобщенном виде сведения о видовом составе водных Aderphaga российской части Карелии (без уточнения распространения видов в пределах региона) содержатся в монографиях А.Н. Нильссона и М. Хольмена (Holmen, 1987; Nilsson, Holmen, 1995) и в каталоге Х. Сильфверберга (Silfverberg, 2004). На современном этапе исследования водных Aderphaga продолжены П.Н. Петровым, С.М. Глаголевым и соавторами (Петров, 2005, 2006а,б; Глаголев и др., 2004) и автором настоящей публикации (Дядичко, 2010б, 2011). Анализ этих публикаций позволяет заключить, что видовой состав водных Aderphaga Карелии в целом изучен довольно полно, здесь зарегистрировано около 160 видов. В тоже время, особенности распространения видов водных Aderphaga на территории республики, в особенности, ее северной части, по-прежнему изучены плохо, многие водные системы слабо или совсем не исследованы в этом отношении. Примером могут служить крупные водные системы озер Энгозеро и Тикшеозеро, в которых исследования водных Aderphaga не проводились до начала работ автора. Настоящая работа дополняет и обобщает опубликованные ранее (Дядичко, 2010б) данные по водным Aderphaga озерно-речной системы Энгозера и прилегающих территорий северной Карелии (озеро Тикшеозеро и ассоциированные с ним водные объекты, водоемы на островах Белого моря).

**Материал и методы исследований.** Материал для настоящей работы собран в ходе экспедиционных выездов автора в августе 2008-2012 гг и хранится в его коллекции. Сборами были охвачены озеро Энгозеро и водные объекты на его берегах и островах, впадающие и вытекающие из него реки: Пулома (от озера Кулежда до устья), Ярем (на приустьевом участке), Калга (от истоков до устья) и Воньга (от истоков до ж/д моста у д. Воньга) с расположенными на них озерами, водные объекты на их берегах, озеро Тикшеозеро с приустьевыми участками впадающих в него рек (Большая, Сяргийоки), а также расположенные поблизости от него малые водные объекты. На Белом море сборами были охвачены озера и малые водоемы на островах Средний, Горелый и Медянка. Кроме того, при подготовке работы использованы любезно предоставленные материалы М.А. Грандовой (Институт зоологии им. Шмальгаузена, Киев) и Н.В. Поляковой (Санкт-Петербургский государственный университет, С.-Петербург), собранные ими в 2009 и 2010 годах на р. Калга и вышеперечисленных островах Белого моря. Жуков собирали методом кошения гидробиологическим сачком Бальфура-Брауна квадратной формы со стороной 30 см и бесприманочными ловушками типа верши, изготовленными из пластиковых бутылок. Всего было изучено около 3000 экземпляров имаго и личинок водных Aderphaga. Названия видов и система водных Aderphaga приведены по работам А.Н. Нильссона и Б. ван Вонделя (Nilsson, 2003, Nilsson, van Vondel, 2005).

**Результаты и их обсуждение.** В результате обработки собранных материалов и анализа литературных данных на рассматриваемой территории отмечено 73 вида водных Aderphaga из семейств Haliplidae (3 вида), Dytiscidae (64) и Gyridae (6 видов). 66 видов собраны автором, 7 видов (*H. confinis*, *H. ovatus*, *H. acutangulus*, *A. thomsoni*, *I. angustior*, *D. circumcinctus*, *G. cinereus*) приводятся по указанным выше работам П.Н. Петрова и соавторов. В системе Энгозера зарегистрировано 52 вида, в Тикшеозере и ассоциированных с ним водных объектах – 40 видов, на Беломорских островах – 37 видов (табл.).

Таблица

Видовой состав водных Aderphaga района исследований

Виды	ЭНГ	ТИК	ВОЧ	БЕЛ
1	2	3	4	5
<i>Haliphus fulvus</i> (Fabricius, 1801)	+	+	-	+
<i>Haliphus confinis</i> Stephens, 1829	-	-	Л	-
<i>Haliphus lineolatus</i> Mannerheim, 1844	-	-	Л	+

1	2	3	4	5
<i>Hyphydrus ovatus</i> (Linnaeus, 1761)	-	-	-	Л
<i>Hygrotus impressopunctatus</i> (Schaller, 1783)	-	-	-	+
<i>Hygrotus inaequalis</i> (Fabricius, 1777)	+	+	-	+
<i>Hygrotus novemlineatus</i> (Stephens, 1829)	+	-	-	Л
<i>Hygrotus quinquelineatus</i> (Zetterstedt, 1828)	+	+	Л	+
<i>Hygrotus versicolor</i> (Schaller, 1783)	+	-	-	-
<i>Hydroporus brevis</i> R.F. Sahlberg, 1834	-	+	-	-
<i>Hydroporus acutangulus</i> Thomson, 1856	-	-	-	Л
<i>Hydroporus erythrocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	Л	+
<i>Hydroporus geniculatus</i> Thomson, 1856	+	+	-	+
<i>Hydroporus incognitus</i> Sharp, 1869	+	+	-	+
<i>Hydroporus longicornis</i> Sharp, 1871	+	+	-	-
<i>Hydroporus melanarius</i> Sturm, 1835	+	+	-	-
<i>Hydroporus morio</i> Aubé, 1838	-	+	Л	+
<i>Hydroporus neglectus</i> Schaum, 1845	+	+	Л	-
<i>Hydroporus obscurus</i> Sturm, 1835	+	+	Л	+
<i>Hydroporus palustris</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	Л	+
<i>Hydroporus rufifrons</i> (O.F. Müller, 1776)	+	-	-	-
<i>Hydroporus striola</i> (Gyllenhal, 1826)	+	+	-	+
<i>Hydroporus submuticus</i> Thomson, 1874	-	+	-	-
<i>Hydroporus tristis</i> (Paykull, 1798)	+	+	-	+
<i>Hydroporus umbrosus</i> (Gyllenhal, 1808)	+	+	-	+
<i>Porhydrus lineatus</i> (Fabricius, 1775)	+	-	-	-
<i>Nebrioporus assimilis</i> (Paykull, 1798)	+	-	Л	-
<i>Nebrioporus depressus</i> (Fabricius, 1775)	+	+	Л	-
<i>Oreodytes alpinus</i> (Paykull, 1798)	+	-	-	-
<i>Oreodytes sanmarkii</i> (C.R. Sahlberg, 1826)	-	+	-	-
<i>Platambus maculatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	Л	-
<i>Agabus affinis</i> (Paykull, 1798)	+	+	Л	-
<i>Agabus arcticus</i> (Paykull, 1798)	+	+	Л	-
<i>Agabus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1767)	-	+	-	-
<i>Agabus clypealis</i> (Thomson, 1867)	+	-	-	-
<i>Agabus confinis</i> (Gyllenhal, 1808)	+	-	-	-
<i>Agabus congener</i> (Thunberg, 1794)	+	+	-	+
<i>Agabus elongatus</i> (Gyllenhal, 1826)	+	-	-	+
<i>Agabus lapponicus</i> (Thomson, 1867)	+	+	Л	+
<i>Agabus thomsoni</i> (J. Sahlberg, 1871)	-	-	-	Л
<i>Agabus melanarius</i> Aubé, 1837	-	+	-	-
<i>Agabus serricornis</i> (Paykull, 1799)	+	+	-	+
<i>Agabus sturmii</i> (Gyllenhal, 1808)	+	+	-	-
<i>Agabus undulatus</i> (Schränk, 1776)	-	-	-	+
<i>Ilybius wasastjernae</i> (C.R. Sahlberg, 1824)	+	-	-	-
<i>Ilybius erichsoni</i> (Gemminger et Harold, 1868)	+	+	Л	-
<i>Ilybius vittiger</i> (Gyllenhal, 1827)	-	+	-	Л
<i>Ilybius fenestratus</i> (Fabricius, 1781)	+	+	Л	-
<i>Ilybius fuliginosus</i> (Fabricius, 1792)	+	-	-	-
<i>Ilybius crassus</i> Thomson, 1856	+	-	-	+

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
<i>Ilybius quadriguttatus</i> (Lacordaire, 1835)	+	-	-	-
<i>Ilybius guttiger</i> (Gyllenhal, 1808)	+	-	-	+
<i>Ilybius aenescens</i> Thomson, 1870	+	+	Л	+
<i>Ilybius angustior</i> (Gyllenhal, 1808)	-	-	Л	-
<i>Rhantus exsoletus</i> (Forster, 1771)	+	+	-	-
<i>Rhantus notaticollis</i> (Aubé, 1837)	+	-	-	-
<i>Rhantus suturellus</i> (Harris, 1828)	+	+	-	+
<i>Colymbetes paykulli</i> Erichson, 1837	+	+	-	+
<i>Colymbetes striatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-
<i>Acilius canaliculatus</i> (Nicolai, 1822)	+	-	Л	+
<i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	Л	+
<i>Graphoderus cinereus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	Л	-
<i>Graphoderus zonatus</i> (Hoppe, 1795)	-	-	-	+
<i>Dytiscus circumcinctus</i> Ahrens, 1811	-	-	Л	-
<i>Dytiscus lapponicus</i> Gyllenhal, 1808	+	-	-	+
<i>Dytiscus latissimus</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	+
<i>Dytiscus marginalis</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-
<i>Gyrinus minutus</i> Fabricius 1798	+	+	-	-
<i>Gyrinus natator</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-
<i>Gyrinus aeratus</i> Stephens, 1835	+	+	Л	+
<i>Gyrinus marinus</i> Gyllenhal, 1808	+	+	-	+
<i>Gyrinus opacus</i> C.Sahlberg, 1819	-	+	-	+
<i>Gyrinus pullatus</i> Zaitsev, 1908	-	+	-	-
<b>Всего видов</b>	<b>52</b>	<b>40</b>	<b>23</b>	<b>37</b>

**Примечание.** Л – вид приводится по литературным данным (Петров, 2005, 2006а,б; Глаголев и др., 2004). ЭНГ – оз. Энгозеро и ассоциированные водные объекты, ТИК – оз. Тикшеозеро и ассоциированные водные объекты, ВОЧ – континентальные водные объекты на побережье губы Чупа, БЕЛ – водные объекты на островах Белого моря

Впервые для системы Энгозера приводятся 11 видов: *H. longicornis*, *A. elongatus*, *I. crassus*, *I. wasastjernaе*, *R. exsoletus*, *C. paykulli*, *A. canaliculatus*, *D. latissimus*, *D. marginalis*, *D. lapponicus*, *G. natator*. Среди них особого внимания заслуживают находки редких видов *I. crassus* (заболоченное устье ручья, впадающего в р. Воньга ниже оз. Гагарино), *I. wasastjernaе* (верховые сфагновые болота на берегу Энгозера у плотины и на о. Олений) и *D. latissimus* (устье р. Ярем, берега торфяные, заболоченные, дно песчаное со слоем детрита, осока, хвощи, кубышка, мхи. Включен в Красный список МСОП и Европейский красный список). Кроме того, интересна находка *A. elongatus*, сделанная в лесных водоемах на берегу р. Воньга в ее среднем течении; площадь 2-5 м<sup>2</sup>, глубина 10-30 см, дно торфяное, разреженные заросли мхов. Этот вид характерен для зоны тундры и в зоне тайги встречается лишь спорадически (Nilsson, Holmen, 1995, Дядичко, 2010а, 2012).

В Тикшеозере и ассоциированных с ним водных объектах заслуживают внимания находки *G. opacus* (небольшие водоемы на возвышенности, прилегающей к восточному берегу озера, дно песчаное с небольшим количеством детрита, разреженные заросли осок и хвощей, у самого берега подушки мхов; ранее на рассматриваемой территории отмечался только на островах Белого моря (Петров, 2006а, Дядичко, 2011)), *G. pullatus* (полузакрытый залив, дно песчаное со слоем детрита, глубина до 50 см, осоки, хвощи; не отмечался ранее в рассматриваемой части Карелии), *H. brevis* (водоемы в заболоченном сосново-березово-ольховом лесу на берегу р. Большая, мхи, лиственной опад, осоки, аналогичные водоемы на острове в устье губы Варалакша; редкий стенобионтный вид), *H. submuticus* (лесной ручей,

впадающий в озеро недалеко от Тайболгубы, обрывистые берега, песчаное дно, глубина до 70 см, скорость течения около 20 см/с, осоки, кувшинки, хвощи, затонувшие бревна; не отмечался ранее в Северной Карелии), *A. serricornis* (там же, вид, более характерный для зоны тундры и редкий в зоне тайги), *A. melanarius* (лесные водоемы на восточном берегу озера, мхи, багульник, опавшая сосновая хвоя, глубина до 20 см; sporadически встречающийся стенобионтный вид), *I. vittiger* (собран совместно с *H. brevis*; sporadически встречающийся вид, ранее в Карелии отмечался только на островах Белого моря (Петров, 2006), *O. sanmarkii* (каменистое прибойное побережье острова недалеко от губы Варалакша, глубина 30 см, растительности нет; не отмечался ранее в Северной Карелии).

Впервые для беломорских островов приводится *A. undulatus*. Этот вид отмечен среди зарослей сфагнома у заболоченного берега озера на о. Средний. Кроме того, заслуживают внимания находки редких видов *I. crassus* и *D. latissimus* (оба вида найдены совместно с *A. undulatus*) и нетипично окрашенных, почти одноцветно черных, особей *A. sulcatus*. В материковых водных объектах ни нами, ни П.Н. Петровым (личное сообщение) такие особи не отмечены.

**Заключение.** Таким образом, в рассмотренных водных объектах отмечено 73 вида водных Aderphaga из семейств Haliplidae (3 вида), Dytiscidae (64) и Gyridae (6 видов), что составляет 46% от общего числа видов, известных в Карелии. Впервые проведены исследования водных Aderphaga озера Тикшеозера и ассоциированных с ним водных объектах, здесь отмечено 40 видов, в т.ч. *G. opacus* и *I. vittiger*, которые ранее в Карелии отмечались только на островах Белого моря (Петров, 2006а, Дядичко, 2011)), *H. submuticus*, *O. sanmarkii*, *G. pullatus* (не отмечались ранее в Северной Карелии), *H. brevis*, *A. melanarius* (sporadически встречающиеся стенобионтные виды), *A. serricornis* (вид, характерный для зоны тундры и редкий в зоне тайги). Список видов озерно-речной системы Энгозера дополнен 11 видами, среди них особого внимания заслуживают находки редких видов *I. crassus*, *I. wasastjernaе* и *D. latissimus*, который включен в Красный список МСОП, Европейский красный список, списки Бернской конвенции). Интересна также находка *A. elongatus*, который характерен для зоны тундры и в зоне тайги встречается sporadически (Nilsson, Holmen, 1995, Дядичко, 2010а, 2012).

**Благодарности.** Автор глубоко признателен М.А. Грандовой, А.В. Золотникову, Н.В. Поляковой, Т.С. Ивановой, Н.Н. Шунатовой, С.В. Багрову, О.Е. Балашовой, М.Л. Риваненковой за помощь в проведении исследований и предоставление части материала.

### Список литературы

Герд С.В. Водяные жуки (Coleoptera) озер Карелии // Фауна озер Карелии. Беспозвоночные. М.-Л.: Наука, 1965. С. 221-229.

Герд С.В. Обзор гидробиологических исследований озер Карелии // Тр. Карело-Финского отделения ВНИОРХ. 1946. Т. 2. С. 27-139

Глаголев С.М., Бережной Д., Дацкевич П., Петров П., Чава В. Фауна пресноводных беспозвоночных на скальных лужах островов Керетского и Кемьлудского архипелагов (Белое море) // Материалы Беломорской экспедиции Московской Гимназии на Юго-Западе. Вып. 4 [Электронный ресурс]. 2004. Режим доступа: <http://herba.msu.ru/shipunov/belomor/2004/zoolog/luzhi.htm>

Дядичко В.Г. Предварительные итоги изучения видового состава водных плотоядных жуков (Coleoptera, Hydradephaga) ГПЗ "Рдейский" и смежных территорий Новгородской области (Россия). // Первые Международные Беккеровские чтения: сб. науч. тр. Ч. 1. Волгоград, 2010а. С. 370-372.

Дядичко В.Г. К изучению водных Aderphaga (Coleoptera) озерно-речной системы Энгозера (Северная Карелия, Россия) // Экология водных беспозвоночных: матер. Междунар.



конф., посвящ. 100-летию со дня рождения Ф.Д. Мордухай-Болтовского, Борок, ИБВВ РАН, 30 октября – 2 ноября 2010 г. Ярославль: Принтхаус, 2010б. С. 82-86.

Дядичко В.Г. Новые данные о водных Adepnaga (Coleoptera) островных водоемов Белого моря // XII Научная сессия Морской биологической станции Санкт-Петербургского Государственного Университета СПб: изд.-во СПбГУ, 2011. С. 18-19.

Дядичко В.Г. Предварительные итоги изучения водных жуков подотряда Adepnaga (Coleoptera) заповедника Денежкин Камень и его окрестностей // Эверсмания. 2012. №31-32. С. 67-71.

Зайцев Ф. А. Плавунцовые и вертячки. М.-Л.: изд.-во АН СССР, 1953. 377 с. (Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. Т. 4).

Петров П.Н. Список насекомых наскальных луж на островах Кандалакшского залива Белого моря // Материалы Беломорской экспедиции Московской Гимназии на Юго-Западе. Вып. 5 [Электронный ресурс]. 2005. Режим доступа: [http://herba.msu.ru/shipunov/belomor/2005/zoolog/ins\\_lst.htm](http://herba.msu.ru/shipunov/belomor/2005/zoolog/ins_lst.htm)

Петров П.Н. Новые данные о беспозвоночных окрестностей пос. Дальние Зеленцы (Мурманская область) и архипелага Кемь-Луды (республика Карелия) // Материалы Беломорской экспедиции Московской Гимназии на Юго-Западе. Вып. 6 [Электронный ресурс]. 2006а. Режим доступа: <http://herba.msu.ru/shipunov/belomor/2006/zoolog/ent.htm>

Петров П.Н. Список водных жесткокрылых подотряда Adepnaga северного берега губы Чупа и окрестных островов Белого моря // Материалы Беломорской экспедиции Московской Гимназии на Юго-Западе. Вып. 6 [Электронный ресурс]. 2006б. Режим доступа: <http://herba.msu.ru/shipunov/belomor/2006/zoolog/adeph.htm>

Якобсон Г.Г. Жуки России и Западной Европы. Санкт-Петербург: изд.-во Девриена, 1905-1915. 1024 с.

Günther A. Collectio Coleopterorum ab A. Günther in. Olonensi gubernio comparata // Изв. СПб. биол. лаб. 1896. Т. 1, вып. 2. С. 1–20.

Holmen M. The aquatic Adepnaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. I. Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae // Fauna Entomologica Scandinavica. 1987. Vol. 20. 168 pp.

Lindberg H. Die Insektenfauna einiger Felsentümpel im Ladoga See nebst Bemerkungen zur Verbreitungsgeschichte einiger Deronectes-Arten // Memoranda Societas Fauna et Flora Fennica. 1928. Vol. 4. P. 101-108.

Nilsson A. N., Holmen M. The aquatic Adepnaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. 2. Dytiscidae // Fauna Entomologica Scandinavica. 1995. Vol. 32. 188 pp.

Nilsson A. N. Dytiscidae // Catalogue of Palaearctic Coleoptera. / Eds. Löbl I., Smetana A. Stenstrup: Apollo Books, 2003. Vol. 1. P. 35–78.

Nilsson A.N., Vondel B.J. van. Amphizoidae, Aspidytidae, Haliplidae, Noteridae and Paelobiidae (Coleoptera, Adepnaga) // World catalogue of insects. Stenstrup: Apollo Books, 2005. Vol. 7. 171 pp.

Poppius B. Forkteckning ofver ryska Karelens Coleoptera // Acta Societas pro Fauna et Flora Fennica. 1899. Vol. 18, No 1.

Poppius B. Kola halföns och Enare Lappmarks Coleoptera // Festschrift für Palmen, Helsingfors. 1905. Vol. 12. 200 pp.

Sahlberg J. Entomologiska anteckningar fran en resa I sydostra Karelens sommeren 1866. Notis Sällsk // Fauna et flora fennica. 1866. Vol. 9.

Sahlberg J. Enumeratio coleopterorum amphibiorum Fenniae Notis Sällsk // Fauna et flora fennica. 1881. Vol. 14.

Sahlberg J. Catalogus coleopterorum faunae fennicae geographicus // Acta Societas pro Fauna et Flora Fennica. 1894. Vol. 19. 132 pp.

Silfverberg, H. Enumeratio nova Coleopterorum Fennoscandiae, Daniae et Baltiae // Sahlbergia. 2004. Vol. 9. 111 pp.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ВОДЯНОГО КЛЕЩА  
*UNIONICOLA YPSILOPHORA* (BONZ, 1783) (ACARIFORMES: HYDRACHNIDIA)  
В РЫБИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

SOME ASPECTS OF BIOLOGY AND ECOLOGY OF THE WATER MITE *UNIONICOLA*  
*YPSILOPHORA* (BONZ, 1783) (ACARIFORMES: HYDRACHNIDIA)  
IN THE RYBINSK RESERVOIR

О.Д. Жаворонкова, Д.С. Песня

O.D. Zhavoronkova, D.S. Pesnya

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН  
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742, Россия

e-mail: olya@ibiw.yaroslavl.ru

*Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences*  
*Borok, Nekouzsky District, Yaroslavl Oblast, 152742, Russia*

**Резюме.** Водяной клещ *Unionicola ypsilophora* (Bonz, 1783) впервые указывается для Рыбинского водохранилища на основании сборов 2012–2013 гг. Клещи обнаружены в моллюсках на открытых песчаных участках побережья, заиленных и лишенных высшей водной растительности, или заросших весьма незначительно. Обобщены литературные данные о распространении, экологии, биологии и онтогенезе *U. ypsilophora*.

**Abstract.** The water mite *Unionicola ypsilophora* (Bonz, 1783) is recorded for the first time in the Rybinsk Reservoir from materials collected in 2012–2013. The mites were found in molluscs *Anodonta cygnea* (L., 1758) in open sandy areas of the littoral, silted and lacking macrophytes or with very sparse macrophytes. The published data on the distribution, ecology, biology, and ontogeny of *U. ypsilophora* are summarized.

В августе 2012 г. в акарофауне Рыбинского водохранилища впервые выявлен водяной клещ *Unionicola ypsilophora* (Bonz, 1783), паразитирующий на моллюсках *Anodonta cygnea* (L., 1758). Поселения инфицированных моллюсков расположены на открытых песчаных участках побережья, заиленных и лишенных высшей водной растительности, или заросших весьма незначительно. Течение практически отсутствовало. Поселения моллюсков находились на глубине 0,5–1,5 м.

Половозрелые клещи *U. ypsilophora* обнаружены свободно передвигающимися в раковинах моллюска *A. cygnea*, развивающиеся нимфы внедрены в ткань жабр. Одновременно с половозрелыми стадиями, зафиксированы отложенные яйца и формирующиеся личинки в тканях ноги и мантии.

Образ жизни водяных клещей семейства Unionicolidae Oudemans, 1909 значительно отличается от такового остальных гидрахнидий.

Представители 4 родов семейства Unionicolidae являются одними из немногих водяных клещей, нападающих на двустворчатых моллюсков. гастропод и губок (Mitchell, 1955), при этом, по общему мнению, кормление и паразитизм подавлены у личинок этих родов, хотя у подавляющего большинства водяных клещей личинка является паразитной. Многие представители 4 родов сем. Unionicolidae – эктопаразиты пресноводных моллюсков (Mitchell, 1955) на стадии нимфы и половозрелых особей.

*U. ypsilophora* откладывает яйца в живые ткани моллюска *Anodonta cygnea*, взрезая

острыми краями генитальных створок покров ткани моллюска и помещая яйца непосредственно в верхний слой ткани хозяина. Яйца откладываются в ткань ноги или мантии моллюска. Далее происходит развитие яиц до стадии активной личинки.

Внутримоллюсковыми стадиями *U. ypsilophora* являются половозрелые клещи, яйца, предличинки, развивающиеся личинки, протонимфы активные дейтонимфы (нимфы).

Схема жизненного цикла *U. ypsilophora* по Геверсу (Hevers, 1980) следующая: оплодотворение происходит в моллюске, здесь же в ткань моллюска откладываются яйца, из которых развиваются активные личинки. Личинки выходят в водную среду и прикрепляются к личинкам хирономид, переходя впоследствии на куколок. Из куколки выходит насекомое. Личинки *U. ypsilophora* какое-то время летают на хирономидах. По предположению многих авторов, личинки *U. ypsilophora* не питаются прикрепившись к летающему хозяину, хотя эта гипотеза вызывает сомнения. Главным образом, личинки униониколид являются расселительной стадией.

Личинки падают в воду и находят моллюска, где, проникнув в жабры, трансформируются в покоящуюся протонимфу. Из протонимфы выходит активная дейтонимфа, или просто – нимфа. Нимфа какое-то время питается тканями моллюска и преобразуется в тритонимфу. Из тритонимфы выходит половозрелый клещ. Оплодотворение происходит сразу же после образования половозрелых клещей. Вновь откладываются яйца, и весь процесс повторяется.

По данным Геверса (Hevers, 1980) половозрелые и нимфальные стадии паразитируют на тканях моллюска. *U. ypsilophora* на половозрелой стадии остается в моллюске, закрепляясь педипальпами в ткани хозяина. Водный ток может, однако, выносить клещей из раковины. Клещи данного вида могут долго содержаться в емкостях с водой вне раковин моллюска вместе с молодыми личинками хирономид, питаясь ими (Hevers, 1980).

В наших лабораторных опытах не удалось наблюдать этот эффект. Однако, когда клещам предлагался отпрепарированный фрагмент ткани *A. cygnea*, они направлялись непосредственно к ткани моллюска и начинали его высасывать.

В августе-сентябре 2012 г. мы обследовали 49 экземпляров *A. cygnea*, длина раковины которых менялась от 139 до 42 мм. В 20 моллюсках были обнаружены клещи *U. ypsilophora*. Наибольшее число клещей – 10 экз., обосновалось в самом крупном моллюске, с длиной раковины – 139 мм. Клещи были представлены 2 самцами и 7 самками – это единственный случай, когда в моллюске находились 2 самца. Во всех остальных случаях самец был один, а число самок колебалось от 1 до 6. Подобное распределение *U. ypsilophora* наблюдала и А.Е. Силина (заповедник «Белогорье»), исследовавшая клещевые паразитозы двустворчатых моллюсков и их массовую гибель в водоемах Липецкой и Воронежской областей.

Перезимовывают *U. ypsilophora* в моллюске на стадиях яйца, развивающихся нимф и половозрелых особей, в чем мы убедились, вскрыв моллюска *A. cygnea* в середине апреля 2013 года. Очевидно, сезонность не имеет решающего значения для *U. ypsilophora*.

Водяной клещ *U. ypsilophora* отмечен не только в *A. cygnea*, но и в *Anodonta anatina* Nilsson, 1822, *Pseudanadonta complanata* Rossmmaessler, 1835, *Sinanodonta woodiana* Lea, 1834 (Янович, Шевчук, 2012).

По мнению Митчелла (Mitchell, 1955), хозяин-моллюск первоначально служил местом защиты для покоящихся стадий трансформации, и паразитизм развился как расширение адаптации, изначально установившейся для обеспечения защиты.

К настоящему времени мы недостаточно осведомлены об экологии, биологии и онтогенезе водяных клещей семейства Unionicolidae в целом и гидрахнидий рода *Unionicola* в частности. Многие факты, считающиеся сейчас очевидными, вызывают сомнения.

Вид *U. ypsilophora* имеет голарктическое распределение, встречается в Сев. Америке, Японии, Китае, Европе, Украине, (Соколов, 1940; Lászlo, 1964; Viets, 1978, Янович, Шевчук, 2012). На территории России известен из Карелии, оз. Селигер, Нижнего Поволжья, обнаружен в Центральном Черноземье и на Дальнем Востоке (Соколов, 1940; Саенко, Балан,

2010; Силина, 2011).

Сильная зараженность моллюсков клещами-униониколидами способна привести к массовой гибели хозяев (Силина, 2011; Янович, Шевчук, 2012; Саенко, Балан, 2010).

### Список литературы

Саенко Е.М., Балан И.В. Первые данные по взаимоотношениям водяных клещей рода *Unionicola* и пресноводных двустворчатых моллюсков (Bivalvia: Unionidae) Хинганского заповедника и прилегающих территорий // Бюлл. Дальневосточного малакологич. общ. 2010. вып. 14. С 61-66.

Силина А.Е. Клещевые паразитозы и массовая гибель беззубок (Mollusca) в затоне Матырского водохранилища в 2011 г. //Современные проблемы общей и прикладной паразитологии: матер. V юбил. научно-практ. конф., посвящ. памяти проф. В.А. Ромашова. Воронеж: «Артефакт», 2011. С.64-69.

Соколов И.И. Hydracarina – водяные клещи (ч.1: Hydrachnellae) // Фауна СССР. Паукообразные. М.- Л.: изд-во АН СССР. 1940. Т.5, вып.2. 511 с.

Янович Л.М., Шевчук Т.В. Водяний кліщ *Unionicola ypsilophora* Bonz, 1783 (Acari: Hydracarina: Unionicola) – паразит перлівницевиx (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) України // Наукові записки Терноп. націон. пед. ун-та. ім. В. Гнатюка. 2012. Сер. Біологія. № 2 (51). С.323-327.

Hevers V. J. Biologisch – ökologische Untersuchungen zum Entwicklungszyklus der in Deutschland auftretenden *Unionicola* Arten (Hydrachnellae, Acari) // Arch. Hydrobiologie. 1980. Vol. 52, No 3. P. 324-327.

Mitchell R. D. Anatomy, life history, and evolution of the mites parasitizing fresh-water mussels // Miscellaneous public. Museum of Zool., University of Michigan. 1955. No 89. P. 1-28.

Lászlo S. Vízatkák Hydracarina//Fauna Hung. 72. Arachnoidea. XVIII köt. 1964. 380pp.

Viets K.O., von. Hydracarina // Limnofauna Europae / Ed. Joachin Y. Amsterdam: G.Fischer Verlag, 1978. P. 154-181.

### МИКРОТРИХОПТЕРА РЕКИ МАЛЫЙ ЕНИСЕЙ (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ТУВА)

### MICROTRICHOPTERA OF RIVER THE MALY YENISEY RIVER (CENTRAL TUVA)

В.В. Заика

V.V. Zaika

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН  
ул. Интернациональная, д. 117а, Кызыл, Республика Тыва, 667007, Россия

e-mail: [odonta@mail.ru](mailto:odonta@mail.ru)

*Tuvinian Institute for Exploration of Natural Resources, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences*

*ul. Internatsionalnaya 117a, Kyzyl, Tyva Republic, 667007, Russia*

**Резюме.** В работе использованы данные сборов взрослых ручейников на реке Малый Енисей за период с апреля месяца 2011 года по август 2012-го. К настоящему времени в Туве обнаружено девять видов микротрихоптер. К предыдущему списку (Заика, 2009) добавлено шесть видов, новых для Тувы: *Psychomyia minima* (Martynov, 1910); *Agapetus jakutorum* Martynov, 1934; *A. sibiricus* Martynov, 1918; *A. inaequispinosus* Schmid, 1970 (?); *Padunia*

*adelungi* Martynov, 1910; *Setodes punctatus* (Fabricius, 1793) (?).

**Abstract.** The study is based on adult caddisflies collected at the Malyy Yenisey River from April 2011 to August 2012. A total of nine microtrichopteran species have been recorded to date in Tuva. Six species new to Tuva are added to the earlier checklist (Zaika, 2009): *Psychomyia minima* (Martynov, 1910); *Agapetus jakutorum* Martynov, 1934; *A. sibiricus* Martynov, 1918; *A. inaequispinosus* Schmid, 1970 (?); *Padunia adelungi* Martynov, 1910; and *Setodes punctatus* (Fabricius, 1793) (?).

К микротрихопера относят обычно ручейников из семейства Hydroptilidae (Holzenthal, Kelley, 1983; Holzenthal, Harris, 1992; Wells, 2012), которые по данным биометрии видов из Италии (Giovanni, 2001) имеют размеры меньше 4 мм. По этим же данным несколько видов из семейств Glossosomatidae и Hydropsychidae приближаются к этим размерам – в пределах 5 мм. В данной работе мы используем понятие микротрихопера в более широком смысле и включаем все виды мелких ручейников с размерами в пределах до 5 мм. Кроме указанных выше, мелкие виды обнаружены в семействах Psychomyiidae и Leptoceridae. Виды микротрихопера обычно отсутствуют в общих энтомологических сборах из-за своих малых размеров. Несмотря на наши многолетние работы в Туве было обнаружено только 3 вида (Заика, 2009) мелких ручейников. В 2011-2012 гг. нам удалось при практически ежедневном мониторинге в июле месяце в Малом Енисее обнаружить еще 6 видов.

Малый Енисей это вторая составляющая Верхнего Енисея, наиболее длинная, берущая начало за пределами России – на территории Дархатской котловины Монголии. Его бассейн вытянут в широтном направлении. На северо-востоке он граничит с бассейном притока Ангары – р. Оки, на востоке и юго-востоке – с бассейном р. Селенги, на юге – с бассейном р. Тес-Хем, на западе – с бассейном р. Верхний Енисей, а на севере – с бассейном р. Большой Енисей. Примерно треть площади водосборного бассейна р. Малый Енисей (восточная часть) лежит за пределами России.

Сбор взрослых ручейников проводился в период с апреля 2011 г. по август 2012-го. Местом сборов явился участок левобережья Малого Енисея перед слиянием с Большим Енисеем, представляющий собой островок протяженностью около 600 м и шириной около 100 м, поросший тополями с примесью ив.

Прибрежная литораль покрыта камнями размером от 10 до 20 см, между которыми находится галечник. Берега также каменистые. Имаго отлавливались кошением прибрежной растительности энтомологическим сачком и ручным сбором с веток растений.

Определение велось по "Определителю насекомых Дальнего Востока России" том 5 (Определитель..., 1997).

Ниже приведены данные о видах микротрихопера обнаруженных нами в бассейне Малого Енисея. Также приводится встречаемость видов ручейников в сопредельных регионах: на Алтае по М.И. Ковешникову (2009) и в Монголии – бассейне р. Селенги (Chuluunbat, Morse, 2007). Систематика приведена по Каталогу ручейников (Morse, 2013).

#### Семейство HYDROPSYCHIDAE

*Potamyia czekanowskii* (Martynov, 1910)

**Материал:** лев. бер. р. Малый Енисей близ устья, 13.07.2011 – массовый лет, 52 ♀, 96 ♂; 06.07.2012 – 1 ♂.

**Распространение:** Алтай, Селенга.

#### Семейство PSYCHOMYIIDAE

*Psychomyia minima* (Martynov, 1910)

**Материал:** р. Малый Енисей, лев. бер. близ устья, 12.07.2011 – 3 ♂; 13.07.2011 – 106 ♂; 14.07.2011 – 4 ♂; 18.07.2011 – 1 ♂; 21.07.2011 – 3 ♂; 25.07.2011 – 2 ♀; 28.07.2011 – 2 ♀;

01.08.2011 – 2 ♂ 4 ♀; 03.08.2011 – 1 ♂; 05.07.2012 – 8 ♂, 1 ♀; 06.07.2012 – 5 ♂, 17/07.2012 – 30 ♂, 3 ♀; 21.07.2012 – 11 ♂, 2 ♀;

**Распространение:** Алтай, Селенга.

Семейство GLOSSOSOMATIDAE

*Agapetus jakutorum* Martynov, 1934

**Материал:** лев. бер. р. Малый Енисей в месте слияния с Б. Енисеем, 17.07.2012 – 1 ♂, 2 ♀; 24.07.2012 – 1 ♂.

**Распространение:** Селенга.

*A. sibiricus* Martynov, 1918

**Материал:** лев. бер. р. Малый Енисей в месте слияния с Б. Енисеем, 05.07.2012 – 1 ♂, 06.07.2012 – 1 ♂.

**Распространение:** Алтай.

*A. inaequispinosus* Schmid, 1970 (?)

**Материал:** лев. бер. р. Малый Енисей в месте слияния с Б. Енисеем, 05.07.2012 – 4 ♂, 06.07.2012 – 8 ♂ 4 ♀, 17.07.2012 – 2 ♂, 24.07.2012 – 7 ♂.

**Распространение:** Селенга.

*Padunia adelungi* Martynov, 1910

**Материал:** лев. бер. р. Малый Енисей в месте слияния с Б. Енисеем, 21.06.2011 – 1 ♀; 24.06.2011 – 1 ♀; 12.07.2011 – 6 ♀ 10 ♂; 13.07.2011 – 35 ♀ 2 ♂; 14.07.2011 – 3 ♀ 16 ♂; 15.07.2011 – 1 ♂; 18.07.2011 – 1 ♂ 4 ♀; 21.07.2011 – 2 ♂; 25.07.2011 – 2 ♂; 28.07.2011 – 2 ♀; 01.08.2011 – 1 ♂ 2 ♀; 05.07.2012 – 5 ♂ 5 ♀; 05.07.2012 – 9 ♂; 06.07.2012 – 52 ♂; 09.07.2012 – 1 ♂; 13.07.2012 – 6 ♂; 17.07.2012 – 5 ♂; 21.07.2012 – 2 ♂; 24.07.2012 – 111 ♂ 48 ♀; 26.07.2012 – 4 ♂ 2 ♀; 31.07.2012 – 2 ♂ 3 ♀.

**Распространение:** Алтай, Селенга.

*Padunia lepnevae* Martynov, 1929

**Материал:** лев. бер. р. Малый Енисей в месте слияния с Б. Енисеем, 24.06.2011 – 3 ♂; 13.07.2011 – 2 ♂; 20.06.2012 – 11 ♂ 2 ♀; 05.07.2012 – 1 ♂.

**Распространение:** Алтай.

Семейство LEPTOCERIDAE

*Setodes punctatus* (Fabricius, 1793) (?)

**Материал:** лев. бер. р. Малый Енисей в месте слияния с Б. Енисеем, 24.07.2012 – 1 ♀.

**Распространение:** Селенга.

Семейство HYDROPTILIDAE

*Oxyethira flavicornis* (Pictet, 1834)

**Материал:** лев. бер. р. Малый Енисей в месте слияния с Б. Енисеем, 26.07.2012 – 1 ♂.

**Распространение:** на Алтае и в Монголии до настоящего времени не встречен. По данным В.Д. Иванова (2002) это восточноевропейский вид.

Поскольку большинство рассмотренных видов встречаются и в Монголии, можно предположить, что указанные для бассейна Селенги виды микротрихoptера (Chuluunbat, Morse, 2007), не обнаруженные к настоящему времени в Туве, ещё будут найдены. Предположительно это *Psychomyia flavida* Hagen, 1861; *Padunia bikinensis* Martynov, 1934; *Oxyethira ecornuta* Morton, 1893.

**Список литературы.**

Заика В.В. Фауна беспозвоночных животных поверхностных вод Алтае-Саянского горного региона // Животный мир Алтае-Саянской горной страны. тез. докл. регион. сибирск.

научн. конф. 15–17 декабря 1993 г., г. Горно-Алтайск. Горно-Алтайск: ГАГУ, 1993б. С. 33-35.

Заика В.В. Амфибионтные насекомые (Insecta) Убсунурской котловины // Глобальный мониторинг и Убсу-Нурская котловина. М.: Интеллект, 1996. С. 62-66.

Заика В.В. Ручейники (Trichoptera) Северо-Восточного Алтая и Западной Тувы // Сибирская зоологическая конференция: тез. докл. всерос. конф., посвящ. 60-летию ИС и ЭЖ СО РАН, 15-22 сентября 2004 г. Новосибирск: ИС и ЭЖ СО РАН, 2004. С. 37-38.

Заика В.В. Водные экосистемы Южной Тувы и Северо-Западной Монголии и их энтомофауна // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: матер. VII Междунар. конф. (19–23 сентября 2005 г.). Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2005. Т. 1. С. 154-159.

Заика В.В. Насекомые-реофилы (Insecta, Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera) Тоджинской котловины (Республика Тыва) // Энтомологические исследования в Северной Азии: матер. VII Межрегион. совещ. энтомологов Сибири и Дальнего Востока. 20–24 сентября 2006 г. Новосибирск, 2006. С. 69-71.

Заика В.В. Ручейники (Insecta, Trichoptera) Горного Алтая, Тувы и Северо-Западной Монголии // Евразийский энтомологический журнал, 2009. Т. 8, вып. 2. С. 245-248.

Ковешников М.И. Пространственное распределение, сезонная динамика зообентоса и оценка экологического состояния водных объектов бассейна реки Бия: Дис. ... канд. биол. наук: Специальность 03.00.16. Барнаул, 2009. 215 с.

Определитель насекомых Дальнего Востока России // Ручейники и чешуекрылые, 1997. Т. V., ч. 1. 540 с.

Chuluunbat S., Morse J.C., 2007. Caddisflies (Insecta: Trichoptera) of Selenge River Basin, Mongolia // Proceedings of the XIIth International Symposium on Trichoptera, June 18-22, 2006. The Caddis Press. P. 51-57.

Holzenthal R.W., Kelley R.W. New micro-caddisflies from the Southeastern United States (Trichoptera: Hydroptilidae) // The Florida Entomologist. 1983. Vol.66, No.4. P.464-472.

Holzenthal R.W., Harris S.C. Hydroptilidae (Trichoptera) of Costa Rica: the genus *Oxyethira* Eaton 1992) // J. New York Entomol. Soc. 1992. Vol. 100, No 1. P. 155-177.

Morse, J.C. (ed.) 2013. Trichoptera World Checklist. <<http://entweb.clemson.edu/database/trichopt/index.htm>> [Accessed 12 May 2013.]

Wells A. New synonyms in the Australian micro-caddisfly fauna (Trichoptera: Hydroptilidae) // Zootaxa. 2012. Vol. 3177. P. 66-68.

Giovanni M.V., Goretta E., Chiappafreddo U., Eccagnoli D. Preliminary results on the biometry of Italian Trichoptera fauna // Braueria. 2001. Vol. 28. P. 15-18.

## СТРУКТУРА ФЕРОМОНОВ И АНТЕННАЛЬНЫХ РЕЦЕПТОРОВ У РУЧЕЙНИКОВ (INSECTA: TRICHOPTERA)

## STRUCTURE OF PHEROMONES AND ANTENNAL SENSILLA IN CADDISFLIES (INSECTA: TRICHOPTERA)

В.Д. Иванов, С.И. Мельницкий

V.D. Ivanov, S.I. Melnitsky

*Санкт-Петербургский государственный университет, биолого-почвенный факультет,  
кафедра энтомологии*

*Университетская наб., д. 7-9, Санкт-Петербург, 199034, Россия*

e-mail: [simelnitsky@gmail.com](mailto:simelnitsky@gmail.com), [v--ivanov@yandex.ru](mailto:v--ivanov@yandex.ru)

*Department of Entomology, Faculty of Biology and Soil Science, St. Petersburg State University  
Universitetskaya nab. 7-9, St. Petersburg, 199034, Russia*

**Резюме.** Дан обзор литературных и собственных данных о структуре феромонов и антеннальных рецепторов ручейников (Trichoptera). Эволюция хемокоммуникационных систем, сопряжённая с видообразованием и появлением крупных таксонов, должна была менять предковое состояние хемокоммуникации. Виды, прежде всего, уходили от прямого соответствия запаху растительности за счёт изменений положения гидроксильных и кетонных групп в молекулах, и появлении гидроксильных и кетонных во втором положении (нонан-2-ол и т.п.).

**Abstract.** Original data and published data of other authors on the structure of antennal sensilla in caddisflies (Trichoptera) are reviewed. The evolution of chemocommunication systems, associated with speciation and emergence of high-rank taxa, should have imposed changes on the ancestral state of chemocommunication. Above all, species shifted from direct imitation of plant smells by changes the position of hydroxyl and carbonyl groups in molecules and adding hydroxyls and carbonyls in the second position (nonan-2-ol and the like).

Ручейники (Trichoptera) и чешуекрылые (Lepidoptera) являются близкородственными отрядами, объединяемыми в один надотряд Amphiesmenoptera (Kristensen, 1997; Kristensen, Skalski, 1999). Ещё со времён В. Хеннига (Hennig, 1969) оба отряда служат для демонстрации возможностей кладистических методов. В итоге, их родственные отношения надёжно установлены, а филогенетические схемы отрядов и родственные отношения семейств установлены с достаточной надёжностью для ручейников (Morse, 1997; Kjer et al, 2002; Ivanov, Sukatsheva, 2002) и низших чешуекрылых (Kristensen, 1984). Таким образом, складываются хорошие возможности для сравнительных исследований в области эволюционной физиологии на представителях этих двух отрядов насекомых, и в нашей работе, касающейся преимущественно отряда ручейников, мы можем обсуждать данные, полученные также для чешуекрылых.

Хотя на сенсорных придатках головы ручейников и примитивных чешуекрылых обнаружено более 20 типов сенсилл (Мельницкий, Иванов, 2010; Faucheux, 2004, 2005; Ivanov, Melnitsky, 2011), лишь для некоторых из них, преимущественно у высших чешуекрылых (Ljungberg et al., 1993 и др.) и примитивных ручейников-риакофилид (Larsson, Hanson, 1998) физиологическими методами была установлена их сенсорная функция. Особенно мало таких работ выполнено на ручейниках, и о специфических раздражителях для их рецепторов данных почти нет. В большинстве случаев, включая подробные работы гистологов (Slifer, Sekhon, 1971 и др.) речь идёт о соотнесении функций рецепторов, известных для других отрядов, с похожими рецепторами у ручейников. В настоящее время, в силу сложности методик отведения от отдельных рецепторов на антеннах, исследователи вынуждены опираться, в первую очередь, на сходство микроструктур поверхности антенн и ультраструктуру отдельных сенсилл со строением ранее исследованных рецепторов.

В задачи нашей работы входит сравнительное исследование строения кутикулярной части сенсиллы, несущей характерные черты, связанные с функцией рецептора, и сопоставление разнообразия структуры сенсилл и химического строения компонентов, входящих в состав феромонных смесей.

Анализируемые нами данные происходят из 2 источников. Первым источником служит анализ публикаций в научной литературе и общедоступных базах данных по феромонам насекомых (El-Sayed, 2012). Вторым источником – оригинальные, ранее не опубликованные материалы, полученные нами по структурам сенсилл ручейников, а также по функционированию антенн при восприятии феромонного сигнала и по веществам,



синтезируемым в стернальных феромонных железах и выделяемых в окружающую среду. Эти данные были получены при использовании широкого круга методов исследований — от различных техник микроскопии, использованных для морфологической части исследования, до газовой хроматографии с масс-спектроскопией и электроантеннографией. Методики, использованные нами, подробно изложены в соответствующих публикациях (Ivanov, Melnitsky, 2002, 2011; Löfstedt et al, 2008).

Всего у ручейников в настоящее время, по опубликованным данным, исследованы феромоны у 45 видов, кроме того, неопубликованные данные имеются ещё не менее чем для 7 видов. Рецепторы антенн изучали более чем у 90 видов ручейников (Faucheux, 2004; Ivanov, Melnitsky, 2011; Melnitsky, Ivanov, 2011). С точки зрения комплексного анализа, необходимы исследования химии феромонов, структуры желёз, строения рецепторов, электрофизиологических ответов антенны на феромон и опытов по привлечению в ловушки с феромонами в природе. Такому комплексному анализу подвергнуты считанные виды ручейников, хемокоммуникационные системы которых изучены у 5 видов: *Hesperophylax occidentalis* (Bjostad et al., 1996; Jewett et al., 1996), *Molanna angustata* (Löfstedt et al, 2008), *Anabolia laevis* (Иванов и др., 2008; Ivanov, Melnitsky, 2011) и частично у двух близкородственных видов рода *Rhyacophila* (Solem, 1985; Löfstedt et al, 1994; Larsson, Hannson, 1998). Проводили также работы по виду *Philopotamus montanus*, результаты которых опубликованы не полностью (Bergmann et al., 2002). Таким образом, исследования в данной области идут медленно и неравномерно с точки зрения разных аспектов проблемы.

Кроме того, структуры, ассоциированные у современных ручейников с феромонными железами, найдены и у ряда ископаемых видов ручейников. Эволюционный и исторический аспект проблемы феромонной коммуникации находится в самом начале изучения. Нами были описаны структуры на брюшке ископаемой мезозойской глоссосоматиды *Dajella tenera* (Иванов, Мельницкий, 2006) и ряда ископаемых из палеогеновых янтарей Европы (Иванов, Мельницкий, 2005), которые однозначно интерпретируются как отверстия феромонных желёз. Таким образом, стернальные феромонные железы и, очевидно, продукты их секреции обеспечивают половую коммуникацию у ручейников на протяжении более чем сотни миллионов лет их эволюции. Другой аспект коммуникации в прошлые эпохи, строение антеннальных сенсилл, труден в исследовании ввиду микроскопических размеров структур, требующих для своей сохранности исключительных условий фоссилизации. Определённые надежды в этой области дают инклюзы в янтарях, где при хорошей сохранности можно обнаружить сенсиллы и другие детали тонкого строения антенны насекомого.

Что касается чешуекрылых, то большинство исследованных видов принадлежит к высшим, дитридным семействам, среди которых заметная часть данных приурочена к экономически важным видам, исследования которых имеют ярко выраженный прикладной характер. Здесь внимание сосредоточено на химической структуре летучих веществ и их восприятии: в этом отношении изучены многие сотни видов, количество которых быстро возрастает (El-Sayed, 2012). По морфологии, как желёз, так и рецепторов данные относительно скудные. Уже давно известно (Löfstedt, Kozlov, 1997), что в процессе эволюции чешуекрылых прошла резкая перестройка феромонной коммуникации, и стернальные железы их общих предков с ручейниками были заменены на новые тергалные терминальные железы, в то время как синтезируемые продукты стали более длинноцепочечными и выделяются у высших групп в очень малых концентрациях. В то же время, сравнительно примитивные чешуекрылые семейства Eriocraniidae имеют хемокоммуникационную систему, сходную с системами ручейников (Kozlov et al., 1996; Larsson et al., 2002).

Касааясь химического аспекта хемокоммуникационных процессов, мы в первую очередь хотим отметить, что в сравнительном и эволюционном плане речь должна идти об эволюции систем синтеза молекул-одорантов и механизмов их восприятия, но не эволюции самих молекул. В этой связи очень показательны пары феромонов типа гептанол–нонанол (7 и 9

углеродных атомов в молекуле, соответственно), которые различаются на 2 углеродных атома в цепи и очень обычны как у ручейников, так и у чешуекрылых (Bergmann, 2002). Такая закономерность возникает в результате рутинного процесса последовательного деацетилирования молекул-предшественников феромонов, обычно длинноцепочечных жирных кислот, в процессе синтеза короткоцепочечных спиртов и кетонов, служащих типичными компонентами в феромонных смесях у ручейников. В ходе деацетилирования углеродная цепь последовательно теряет по двууглеродному фрагменту на каждом этапе укорочения цепочки, так что в ходе этого процесса должны последовательно возникать наборы переходных продуктов реакции от исходного состояния с 15 и более атомами углерода до конечных с 5–9 атомами в цепи (диапазон размеров молекул одорантов, характерных для ручейников). Смысл этой редукции размера молекулы, а также преобразование кислоты в спирт или кетон может заключаться, прежде всего, в резком снижении температуры кипения и повышении летучести продуктов синтеза. Кроме того, получаемые короткоцепочечные спирты и кетоны похожи на пахучие вещества, синтезируемые зелёными тканями растений. В этих условиях предки современных ручейников или даже общий предок *Amphiesmenoptera* мог использовать усиленную продукцию веществ, имитирующих естественный запах растительности, в целях агрегации для спаривания. Собранные насекомые продуцировали одоранты, выделявшие место их сбора ярким "запаховым пятном" для привлечения новых особей в сообщество. Существенно, что рецепторы антенн уже были готовы воспринимать эту информацию, напоминающую естественный запах растительности, и не требующую спонтанного целенаправленного возникновения новых сложных структур. Количество синтезированных железными компонентами было велико и, возможно, не очень стабильно, как это наблюдается у современных сравнительно примитивных семейств (*Rhyacophilidae*, *Glossosomatidae*, *Philopotamidae*).

Дальнейшая эволюция хемокоммуникационных систем, сопряжённая с видообразованием и появлением крупных таксонов, должна была менять предковое состояние хемокоммуникации. Виды, прежде всего, уходили от прямого соответствия запаху растительности за счёт изменений положения гидроксильных и кетонных групп в молекулах, и появлении гидроксильных и кетонных во втором положении (нонан-2-ол и т.п.). Это положение радикалов в молекуле исключительно характерно для большинства изученных видов, и крайне редко, только у эволюционно продвинутых групп (*Limnephilidae*) появляются гидроксильные группы в 3-м, 4-м и 6-м положении.

Анализ химической структуры феромонов представителей семейства *Limnephilidae* и *Apataniidae* показал, что характерной особенностью этих семейств ручейников является наличие в составе феромонных смесей спиртов и кетонов с метильным радикалом у третьего, четвертого или шестого углеродного атома. Данные поведенческих и электрофизиологических экспериментов свидетельствуют о том, что именно метилированные компоненты феромонных смесей используются у *Limnephilidae* в качестве половых аттрактантов (Иванов и др., 2008). Параллельно с изменением химического состава феромонов в этой группе ручейников происходят изменения в строении феромонных желез (Ivanov, Melnitsky, 2002; Melnitsky, Deev, 2009) и антеннальных сенсилл (Ivanov, Melnitsky, 2011; Melnitsky, Ivanov, 2011). Можно предполагать, что здесь мы имеем место с взаимосвязанными процессами.

Помимо этого, количество компонентов в феромонных композициях уменьшается, и "лишние", ольфакторно пассивные соединения исчезают из конечных продуктов синтеза, вся смесь при этом выглядит "очищенной" от посторонних веществ. Именно такое состояние продукции в феромонных железах можно наблюдать у видов семейств *Molannidae* (Löfstedt et al, 2008) и *Hydropsychidae* (Löfstedt et al, 1994). У моланнид эта минимизация сопровождается появлением асимметрии в развитии желёз и продукции феромона, который есть только у самок (Löfstedt et al, 2008). У гидропсихид продуцируют феромоны оба пола,

но у самцов, образующих скопления за счёт феромонной агрегации, набор веществ шире, чем у самок, а количество – существенно выше. Самки выделяют только 1 компонент, что связано с их специфическим поведением: они появляются в скоплении самцов на короткое время и тут же спариваются, имея свой феромон в качестве идентификатора полового статуса.

Сравнительный анализ показывает, что феромоны ручейников, как правило, представлены, короткоцепочечными спиртами и кетонами (не более 10 атомов углерода), в чем они имеют сходство с представителями примитивных семейств чешуекрылых. Иногда в выделенных феромонных смесях в следовых количествах могут присутствовать органические кислоты и некоторые другие классы органических соединений (Bergman, 2002). В некоторых случаях для одного и того же вида (например, для *Rhyacophila nubila* и *Rhyacophila fasciata*) разными коллективами авторов могут приводиться различающиеся друг от друга составы химических компонентов, входящих в феромонные смеси (Ansteeg, Dettner, 1991; Löfstedt et al, 1994, Larsson, Hansson, 1998). В дальнейшем полученные феромонные смеси могут по-разному привлекать насекомых во время поведенческих экспериментов. Наши данные свидетельствуют о том, что экстракты феромонных желез, полученные от неоплодотворенных самок, существенно лучше привлекают самцов в феромонные ловушки, чем экстракты желез оплодотворенных самок (Иванов и др., 2000, 2008). Параллельно с этим, показано, что в железах оплодотворенных самок *Phryganea bipunctata* и *Phryganea grandis* проходят процессы дегенерации секреторных и мышечных клеток (Melnitsky et al., 2011).

У представителей двух семейств Amphiesmenoptera: Philopotamidae внутри ручейников и Eriocraniidae внутри чешуекрылых в составе феромонных смесей обнаружены неопредельные компоненты, которые до сих пор не отмечались в других группах Trichoptera и примитивных Lepidoptera (Zhu et al., 1995; Kozlov et al., 1996; Bergmann, 2002; Bergmann et al, 2002). Неопредельные компоненты найдены у 4 видов из рода *Eriocrania* (Eriocraniidae) и одного вида из рода *Philopotamus* (Philopotamidae). Также необходимо отметить, что в этих родах сходство в составе феромонных смесей соотносится со сходством в строении ассоциированных с железами стернальных структур и самих феромонных желез (Ivanov, Melnitsky, 2002). Однако в строении антеннальных сенсилл наблюдаются существенные различия в этих двух группах Amphiesmenoptera (Faucheux, 2004; Melnitsky, Ivanov 2011).

Исследование выполнено частично за счёт средств тематического плана НИР СПбГУ, а также было поддержано грантом РФФИ № 11-04-00076.

### Список литературы

Иванов В.Д., Мельницкий С.И., Сырников Ю.С. Привлечение самцов *Anabolia laevis* Zett. (Trichoptera: Limnephilidae) в феромонные ловушки // Вестник СПбГУ. 2000. Сер. 3, № 19. С. 113-116.

Иванов В.Д., Мельницкий С.И. Новые виды рода *Wormaldia* (Trichoptera: Philopotamidae) из балтийского янтаря // Палеонтол. журнал. 2005. № 3, С. 59-62.

Иванов В.Д., Мельницкий С.И. Строение *Dajella tenera* (Trichoptera, Glossosomatidae): таксономический статус и свидетельства феромонной коммуникации насекомых в мезозое // Энтотомол. обозрение, 2006. Т. 85, № 2, С. 365-374.

Иванов В.Д., Мельницкий С.И., Жуковская М.И. Химическая коммуникация *Anabolia laevis* Zett. (Trichoptera: Limnephilidae): поведенческие и физиологические аспекты // Сенсорные системы. 2008. Т.22, № 4. С. 333-341.

Мельницкий С.И., Иванов В.Д. Эволюция пальпальных рецепторных комплексов Amphiesmenoptera // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: матер. IV Всеросс. симпоз. по амфибиотическим и водным насекомым. Владикавказ, 2010. С. 27-33.

Ansteeg O., Dettner K. Chemistry and possible biological significance of secretions from a gland discharging at the 5<sup>th</sup> abdominal sternite of adult caddisflies (Trichoptera) // Entomologia Generalis. 1991. Vol. 15. P. 303-312.

Bergmann J. Identifizierung und Synthese fluchtiger Inhaltsstoffe aus Insekten. Diss. zur Erlangung des Doktorgrades des Fachbereiches Chemie der Universität Hamburg, Hamburg, 2002. P. 1-193.

Bergmann J., Löfstedt C., Ivanov V.D., Francke W. Electrophysiologically active compounds identified from six species of caddisflies (Trichoptera) // Proc. 10th Internat. Symp. on Trichoptera, Germany, Potsdam, 31 July – 6 August 2000. Nova Suppl. Ent., Keltern, 2002. Vol. 15, P. 37-46.

Bjostad L.B., Jewett D.K., Brigham D.L. Sex pheromone of caddisfly *Hesperophylax occidentalis* (Banks) (Trichoptera: Limnephilidae) // J. Chem. Ecol. 1996. Vol. 22, No 1. P. 103-121.

El-Sayed A.M. The Pherobase: Database of Pheromones and Semiochemicals. 2012. <<http://www.pherobase.com>>

Faucheux M.J. Antennal sensilla of Trichoptera and Lepidoptera: phylogenetic considerations // Bull. Inst. Roy. Sci. Natl. Belgique, Entomologie. 2004. Vol. 74. P. 69-71.

Faucheux M.J. *Heterobathmia pseuderocrania* (Heterobathmiina): mouthparts, mouthpart sensilla, and comparison with other non-glossatan suborders (Insecta, Lepidoptera) // Rev. Mus. Argentino Cleric. Nat. 2005. No 7, Ser. 1. P. 57-65.

Hennig W. Die Stammesgeschichte der Insekten // Frankfurt am Main : Waldemar Kramer. 1969. S.1-436.

Ivanov V.D., Melnitsky S.I. Structure of pheromone glands in Trichoptera // Proc. 10<sup>th</sup> Internat. Symp. on Trichoptera, Germany, Potsdam, 31 July – 6 August 2000. Nova Suppl. Ent., Keltern. 2002. Vol. 15. P. 17-28.

Ivanov V.D., Melnitsky S.I. Structure and morphological types of the antennal olfactory sensilla in Phryganeidae and Limnephilidae (Insecta: Trichoptera) // Proceedings, 13<sup>th</sup> International Symposium on Trichoptera, Białowieża, Poland, June 22–27, 2009. Zoosymposia, 2011. Vol. 5. P. 210-234.

Ivanov V.D., Sukacheva I.D. Trichoptera (Phryganeida) // Rasnitsyn A. P., Quicke L. J. (eds.) History of Insects. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, Boston, London. 2002. P. 199-220.

Jewett D.K., Brigham D.L., Bjostad L.B. *Hesperophylax occidentalis* (Trichoptera: Limnephilidae): electroantennogram structure-activity study of sex pheromone component 6-methylnonan-3-one // Journal of Chemical Ecology. 1996. Vol. 22, No 1. P. 123-137.

Kjer K.M., Blahnik R.J., Holzenthal R.W. Phylogeny of caddisflies (Insecta, Trichoptera) // Zoologica Scripta. 2002. Vol. 31. P. 83-91.

Kozlov M.V., Zhu J., Philipp P., Francke W., Zvereva E.L., Hansson B.S., Löfstedt C. Pheromone specificity in *Eriocrania semipurpurella* (Stephens) and *E. sangii* (Wood) (Lepidoptera: Eriocraniidae) based on chirality of semiochemicals // J. Chem. Ecol. 1996. Vol. 22. P. 431-454.

Kristensen N.P. Studies on the morphology and systematics of primitive Lepidoptera (Insecta) // Steenstrupia. 1984. No 10. P. 141-191.

Kristensen N.P. Early evolution of the Lepidoptera +Trichoptera lineage: phylogeny and the ecological scenario // Memoirs de Museum Nationale Histoire Natural. 1997. Vol. 173, P. 253–271.

Kristensen N.P., Skalski, A.W. Phylogeny and paleontology. In N. P. Kristensen (Ed.) Lepidoptera: Moths and Butterflies. 1. Handbook of Zoology, New York: De Gruyter, 1999. Vol. IV, Part 35. P.7-25.

Larsson M.C., Hansson, B.S. Receptor neuron responses to potential sex pheromone components in the caddisfly *Rhyacophila nubila* (Trichoptera: Rhyacophilidae) // Journal of Insect Physiology. 1998. Vol. 44. P. 189-196.

Larsson M.C., Hallberg E., Kozlov M.V., Francke W., Hansson B.S., Löfstedt. C. Specialized olfactory receptor neurons mediating intra- and interspecific chemical communication in leafminer

moths *Eriocrania* spp. (Lepidoptera: Eriocraniidae) // The Journal of Experimental Biology. 2002. Vol. 205. P. 989-998.

Ljungberg H., Anderson P., Hansson B.S. Physiology and morphology of pheromone-specific sensilla on the antennae of male and female *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae) // Journal of Insect Physiology, 1993. Vol. 39, № 3, P. 253-260.

Löfstedt C., Hansson B.S., Petersson E., Valeur P., Richards A. Pheromonal secretions from glands on the 5<sup>th</sup> abdominal sternite of hydropsychid and rhyacophilid caddisflies (Trichoptera) // J. Chem. Ecol. 1994. Vol. 20. P. 153-170.

Löfstedt C., Kozlov M. A phylogenetic analysis of pheromone communication in primitive moths // in R.T. Cardé and A.K. Minks (eds.). Insect Pheromone Research: New Directions. Chapman & Hall, New York. 1997. P. 473-489.

Löfstedt C., Bergmann J., Francke W., Jirle E., Hansson B.S., Ivanov V.D. Identification of a sex pheromone produced by sternal glands in females of the caddisfly *Molanna angustata* Curtis (Trichoptera, Molannidae) // J. Chem. Ecol., 2008. Vol. 34, № 2. P. 220-228.

Melnitsky S.I., Deev R.V. The fine structure of sternal pheromone glands in the two caddisfly species from the Rhyacophilidae and Limnephilidae families (Insecta: Trichoptera) // Russian Entomol. J. 2009. Vol. 18, № 2, P. 107-116.

Melnitsky S.I., Ivanov V.D. Structure and localization of sensilla on antennae of caddisflies (Insecta: Trichoptera) // Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology 2011. Vol. 47, № 6, P. 593-602.

Melnitsky S.I., Ivanov V.D., Zueva L.V. Pheromone gland musculature in Phryganeidae: structural features, postcopulatory modification and taxonomic significance // Zoosymposia (Proc. 13th International Symposium on Trichoptera, Białowieża, Poland, June 22–27, 2009) Magnolia Press. 2011. Vol. 5, P. 319-330.

Morse, J.C. Phylogeny of Trichoptera // Annual Review of Entomology, 1997, Vol. 42, P. 427-450.

Slifer E.H., Sekhon S.S. Structures on the antennal flagellum of a caddisfly, *Frenesia missa* (Trichoptera, Limnephilidae) // Journal of Morphology, 1971. Vol. 135, № 3, P. 373-387.

Solem J.O. Female sex pheromones in *Rhyacophila nubila* (Zetterstedt) (Trichoptera, Rhyacophilidae) and arrival pattern to sticky traps // Fauna Norv. 1985. Ser. 32. P. 80-82.

Zhu J., Kozlov M.V., Philipp P., Francke W., Löfstedt C. Identification of a novel moth sex pheromone in *Eriocrania cicatricella* (Zett.) (Lepidoptera: Eriocraniidae) and its phylogenetic implications // J. Chem. Ecol. 1995. Vol. 21. P. 29-43.

ЛИЧИНКИ АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ КАК ОДНА ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ  
ДОННОГО НАСЕЛЕНИЯ КРОНОЦКОГО ОЗЕРА (КАМЧАТКА)  
И ИХ РОЛЬ В ПИТАНИИ РЫБ

AMPHIBIOTIC INSECT LARVAE AS A COMPONENT OF THE BENTHIC POPULATION OF  
LAKE KRONOTSKOYE (KAMCHATKA) AND THEIR ROLE IN THE DIET OF FISH

Э.И. Извекова, Г.Н. Маркевич

E.I. Izvekova, G.N. Markevich

МГУ им. М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра зоологии беспозвоночных  
Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Москва, 119234, Россия

e-mail: izvekova@mail.ru, g-markevich@yandex.ru

Department of Invertebrate Zoology, Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University

**Резюме.** На озере Кроноцкое в 2010 г. получены предварительные данные по распределению на разных глубинах донных обитателей и начато исследование по выяснению их роли в питании *Salvelinus malma* Walbaum.

**Abstract.** Preliminary data on the distribution of bottom dwellers at different depths of Lake Kronotskoye were obtained in 2010, and an investigation was started for clarifying their role in the diet of *Salvelinus malma* Walbaum.

На Камчатке с 2010 г. начала свою работу совместная экспедиция Кроноцкого Заповедника, биологического и географического факультетов МГУ им М.В. Ломоносова и Всероссийского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО). Целью исследования было описать видовое разнообразие гидробионтов и особенности функционирования водных экосистем заповедника. Одна из поставленных задач – всестороннее обследование озера Кроноцкого. Кроноцкое – самое крупное пресноводное озеро Камчатки, расположенное в восточной части полуострова на территории Кроноцкого заповедника. Основные морфологические и гидролого-гидрохимические характеристики озера Кроноцкого представлены в таблице 1 (Куренков, 2005). В Кроноцком озере находятся 11 островов, прилегающих к подножью Кроноцкого вулкана и, скорее всего, имеющих вулканическое происхождение. Их суммарная площадь – 0.7 км<sup>2</sup>.

Таблица 1.

Основные морфологические и гидролого-гидрохимические характеристики озера Кроноцкого

Показатели	значения
Площадь водного зеркала, км <sup>2</sup>	242.0
Длина, км	29.0
Ширина максимальная, км	18.0
Глубина максимальная, м*	128.0
Глубина средняя, м*	51.0
Объем, км <sup>3</sup>	12.4
Прозрачность, м*	4.0
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	2330.0

\* в 2010 г. обнаружена глубина -136.1 м, рассчитана средняя – 58 м, прозрачность – 4-7 м.

Ледостав продолжается пять месяцев. В озеро впадает 20 рек и ручьев, а вытекает только одна река Кроноцкая, которая является непроходимой для анадромных рыб, так как первые 16 км от истока представлены системой мощных порогов. Таким образом, расположение Кроноцкого озера и его водосбора на территории заповедника делает его изолированным не только от антропогенного влияния, но и от притока биогенных элементов морского происхождения, поступающих в этом регионе почти во все внутренние воды с заходящими на нерест и погибающими тихоокеанскими лососями. В озере обитают гольцы и кокани (жилая форма нерки), причем и у того и у другого вида есть трофическая форма – бентофаг. Гольцы из бассейна озера Кроноцкое характеризуются высоким уровнем полиморфизма (белый, носатый и длинноголовый), описание которых первоначально было дано в работе Р.М. Викторовского (1978).

Предварительные данные по питанию гольцов (зафиксированы и обработаны 63 желудка) были получены в 2010 г., поэтому и сравнивать мы их будем с донным населением озера, собранным с 25 июля по 4 августа 2010 г. на 13 точках, расположенных равномерно по всей акватории озера, с глубин от 2.5 до 125 м., лишь изредка обращаясь к данным, полученным в

последующие два года. На каждой станции делали два отбора дночерпателем ДАК-250, промывали через промывалку из мельничного газа № 25, и потом из живой пробы выбирали донных обитателей. Материал фиксировали 4% формалином.

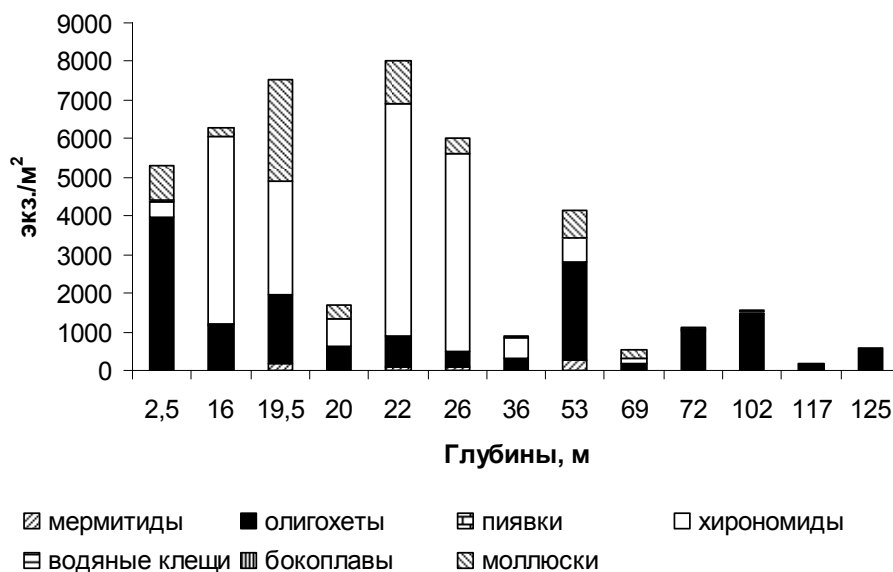


Рис. 1. Распределение состава и численности макрозообентоса по глубинам оз. Кроноцкое.

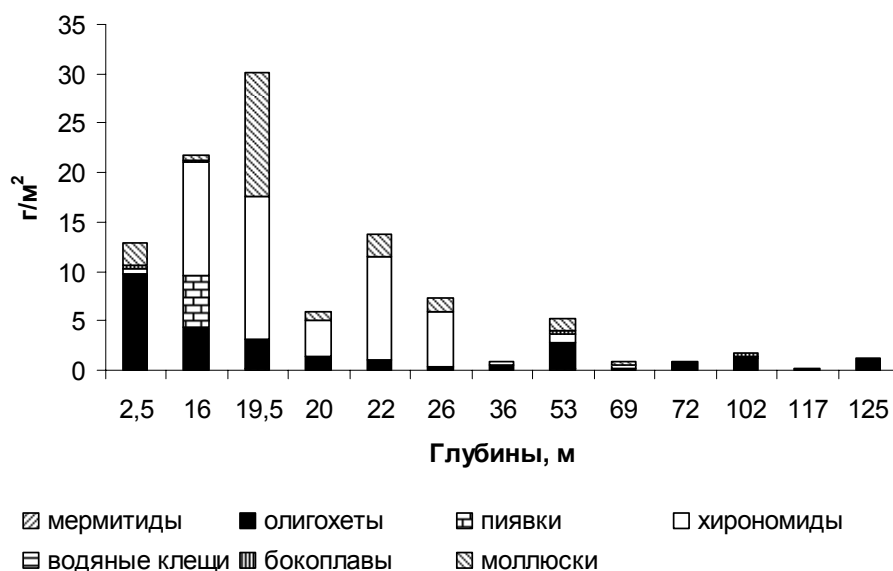


Рис. 2. Распределение состава и биомассы макрозообентоса по глубинам оз. Кроноцкое.

В Кроноцком озере на всех глубинах в придонных слоях присутствовал кислород, что характерно для олиготрофных озер. Бентосные животные были обнаружены нами на всех без исключения станциях. Их распределение было мозаичным. Численность колебалась от 200 до 8040 экз/м<sup>2</sup> (рис. 1), биомасса – от 0.236 до 30.176 г/м<sup>2</sup> (рис. 2). Амфибиотические насекомые были представлены только личинками хирономид (табл. 2), причем, если в 2010г. на самых больших глубинах встречались только олигохеты, то в 2011 г. там были встречены и личинки хирономид.

Таблица 2.

## Численность и биомасса личинок хирономид в оз. Кроноцком на различных глубинах (2010 г.)

Станции	Глубина, м	Численность		Биомасса	
		экз./м <sup>2</sup>	%	г/м <sup>2</sup>	%
1	117	-	-	-	-
2	125	-	-	-	-
3	69	100	18.5	0.228	29.0
4	72	20	1.8	0.066	7.1
5	102	60	3.8	0.218	12.2
6	53	600	14.5	0.83	15.2
7	36	560	63.6	0.482	51.6
8	16	4840	77.1	11.512	53.0
9	19,5	2920	38.8	14.408	47.8
10	2,5	400	7.6	0.72	4.4
11	20	720	42.9	3.598	60.2
12	26	5140	85.4	5.440	74.9
13	22	6040	75.1	10.448	76.0

Список хирономид, встреченных нами в 2010 г., был приведен ранее (Извекова, 2012). При исследовании питания гольцов выяснилось, что из амфибиотических насекомых они поедали личинок ручейников, веснянок, поденок, жуков и двукрылых (типулиды, лимонейды и хирономиды). Но из данных приведенных выше (табл. 2) видно, что кроме хирономид на глубинах от 2.5 до максимальных не было обнаружено больше никаких личинок насекомых, причем хирономиды встречались в желудках не только в виде личинок, но и в виде куколок. Процент встречаемости и личинок и куколок был одинаковым и колебался от 25 до 100. Другие насекомые были в желудках в виде личинок и имаго. Поэтому в следующие два года мы обратили внимание на вылет амфибиотических насекомых, который обычно бывает массовым и дружным и занимает по времени очень короткий промежуток. Их личинки были найдены в литорали озера и в прибрежье островов (табл. 3).

Таблица 3.

## Таксоны насекомых, встреченные в желудках гольцов, в Кроноцком озере и его окрестностях

желудки гольцов	макрозообентос и качественные пробы
1	2
отряд Diptera	
Сем. Chironomidae (лич. и куколки) <i>Paracladius conversus</i> (Walker) <i>Pseudodiamesa stackelbergi</i> (Goetgh.) <i>Chironomus</i> sp. <i>Stictochironomus</i> sp. <i>Procladius choreus</i> Meigen <i>Pagastia orientalis</i> (Tshern.) <i>Diamesa</i> группы <i>insignipes</i> <i>Orthocladius</i> sp.	Сем. Chironomidae (личинки)* <i>P.</i> группы <i>nivosa</i> – литораль <i>Chironomus</i> группы <i>salinarius</i> (гл. – с 2.5 до 22 м) <i>Stictochironomus. rosenscholdi</i> (Zett.) (гл. – с 20 до 36 м) <i>Procladius choreus</i> Mg., <i>Procladius ferrugineus</i> Kieff., <i>P. nigriventris</i> Kieff. (гл. – с 16 до 69 м)
Сем. Tipulidae	–



1	2
Сем. Limoniidae <i>Dicranota</i> sp.	<i>Dicranota bimaculata</i> Schummel
отряд Coleoptera (личинки)	отряд Coleoptera (личинки) <i>Oreodytes</i> sp.
отряд Trichoptera	
<i>Hydatophylax nigrovittatus</i> McL. <i>Asynarchus iteratus</i> McL. <i>Apatania zonella</i> Zett. <i>Apatania crymophila</i> McL. <i>Molanna submarginalis</i> McL. <i>Mystacides bifidus</i> Mart.	Встречались имаго различных видов (единично) не определенные до вида
отряд Plecoptera	
<i>Arcynopteryx polaris</i> Klap. <i>Suwallia</i> sp.	<i>Arcynopteryx compacta</i> MgLachlan <i>Taenionema japonicum</i> (Okamoto) <i>Swetsia colorata</i> Zhiltzova et Levanidova
отряд Ephemeroptera	
Ephemeroptera spp.	<i>Ephemerella</i> sp. <i>Baetis pseudothemicus</i> Kluge

\* Полный список см. Извекова, 2012

Работа выполнена при поддержке ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник» при финансовой поддержке Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» ГК № П1298 от 9 июня 2010 г. Авторы глубоко признательны всему экспедиционному коллективу и государственному инспектору Т.П. Егорову за организацию работ на кордоне «Исток». Особую благодарность авторы выражают гл. науч. сотр. ВНИРО д.б.н. В.В. Чебановой за помощь в определении содержимого желудков гольцов и вед. н. с. кафедры энтомологии МГУ д.б.н. Г.И. Рязановой за определение имаго веснянок и поденок.

### Список литературы

- Викторовский Р.М. Механизмы видообразования у гольцов Кроноцкого озера. М.: Наука, 1978. 112 с.
- Извекова Э.И. Донное население Коноцкого озера (лето 2010 г.) // Тр. Кроноцкого гос. природного биосферного запов. Вып. 2. Петропавловск-Камчатский: «Камчатпресс», 2012. С. 194–197.
- Куренков И.И. Зоопланктон озёр Камчатки. Петропавловск-Камчатский: изд.-во. КамчатНИРО, 2005. 178 с.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ВОДНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ  
(HETEROPTERA: NEPOMORPHA, GERROMORPHA) ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

BIODIVERSITY OF AQUATIC AND SEMIAQUATIC TRUE BUGS (HETEROPTERA:  
NEPOMORPHA, GERROMORPHA) IN EUROPEAN RUSSIA

Е.В. Канюкова

E.V. Kanyukova

Зоологический музей ДВФУ  
Океанский просп., д. 37, Владивосток, 690990, Россия

e-mail: evkany@mail.ru

*Zoological Museum, Far Eastern Federal University  
Okeansky prosp. 37, Vladivostok, 690990, Russia*

**Резюме.** В статье приводятся таксономический, фаунистический и хорологический анализ современной фауны водных и околоводных полужесткокрылых Европейской России.

**Abstract.** Taxonomic, faunistic and chorological analyses of the recent fauna of aquatic and semiaquatic bugs of European Russia are provided.

Водные клопы (Heteroptera) – один из заметных и значимых компонентов в пресноводных экосистемах. Фауна Европейской части России (включая Северный Кавказ и Урал, далее по тексту ЕЧР) по этой группе полужесткокрылых насекомых изучена недостаточно и крайне неравномерно. Библиографический список работ исследователей этой территории с конца XIX века и до нынешних дней включает около 150 источников русских и зарубежных исследователей. Однако обобщающих фаунистических работ среди них нет.

Первый отечественный определитель полужесткокрылых северной и средней полосы Европейской России, подготовленный в конце XIX века В. Л. Бианки, был доработан и издан А.Н. Кириченко (Бианки, Кириченко, 1923). Впоследствии опубликованы определители полужесткокрылых Европейской части СССР (Кириченко, 1951; Кержнер, Ячевский, 1964; Кержнер, 1977), в которых наряду с известными видами включены и виды, нахождение которых предполагалось на данной территории, а также ошибочные указания. В 80-х годах прошлого века автором этой работы ревизованы семейства Notonectidae, Hydrometridae, Aphelocheiridae, Mesoveliidae, Gerridae, Hebridae, роды *Corixa*, *Ranatra*, *Lethocerus*, *Arctocorisa* и др. в пределах фауны СССР и сопредельных стран. Описаны новые для науки виды, уточнены данные о распространении, пересмотрен таксономический статус некоторых из них, написаны оригинальные иллюстрированные определительные ключи по водным клопам России (Канюкова, 1997) и в итоге выпущена монография, обобщающая сведения по фауне водных полужесткокрылых России и прилегающих стран (Канюкова, 2006).

Со времени выхода наиболее полного для своего времени Определителя Европейской части СССР (Кержнер, Ячевский, 1964) произошли и таксономические изменения. На основе анализа морфологических работ и ископаемых форм Ю.А. Поповым (Popov, 1971; Попов, 1971) выделены высшие таксоны для отряда Heteroptera инфраотряды Nepomorpha Popov, 1968 с 5 надсемействами и Gerromorpha Popov, 1971. В Gerromorpha надсемейства выделены Андерсеном (Andersen, 1982). К списку ЕЧР добавились: *Ranatra unicolor* Scott, 1874, *Ochterus marginatus* (Latreille, 1804), *Heliocorisa vermiculata* (Puton, 1874), *Sigara sibirica*

Jaczewski, 1963, *Mesovelia thermalis* Horvath, 1915, *Hebrus montanus* Kolenati, 1857, описаны новые виды: *Sigara daghestanica* Jansson, 1983, *Sigara iactans* Jansson, 1983, *Hebrus pilipes* Kanyukova, 1997, *Gerris caucasicus* Kanyukova, 1982. Исключен из фауны ЕЧР вид *Parasigara transversa* (Fieber, 1848), установлена синонимия *Microvelia buenoi* Drake, 1920 (= *M. umbricola* Wróblewski, 1938).

В мировой фауне известно 19 семейств, около 280 родов и порядка 3700 видов водных полужесткокрылых насекомых (Heteroptera), относящихся к инфраотрядам Nepomorpha и Gerromorpha. Фауна водных клопов ЕЧР состоит из 78 видов, относящихся к 24 родам и 12 семействам. Распределение таксонов в инфраотрядах неравномерное: Nepomorpha включает 7 семейств: Nepidae, Ochteridae, Corixidae, Naucoridae, Aphelocheiridae, Notonectidae, Pleidae и содержит 52 вида, 11 подродов, 17 родов, 5 триб, 5 подсемейств, 5 надсемейств. Gerromorpha включает 5 семейства: Mesoveliidae, Hebridae, Hydrometridae, Veliidae, Gerridae и содержит 26 видов, 4 подрода, 8 родов, 3 надсемейства. Доминирующими по количеству видов являются сем. Corixidae и Gerridae, сем. Nepidae и Veliidae включают по 2 рода, остальные 8 семейств монотипические, содержат единственный одноименный род и небольшое (от 1 до 4) число видов.

Видовое разнообразие водных клопов ЕЧР с севера на юг увеличивается почти в 1.5 раза (табл.). По числу видов фауна Европейской России сравнительно беднее ее Азиатской части (далее по тексту АЧР). Это обусловлено тем, что азиатская фауна обогащена восточно-азиатским комплексом видов и дополнительным семейством Belostomatidae. При этом 50 видов водных клопов являются общими для АЧР и ЕЧР, среди которых преобладают виды с трансевразийскими ареалами.

Таблица

Разнообразие водных клопов фауны европейской и азиатской частей России.

Инфраотряд	число видов в Азиатской России	число видов в Европ. России	число общих видов для АЧР и ЕЧР	число видов северной ЕЧР	число видов центр. ЕЧР	число видов южной ЕЧР
Nepomorpha						
NEPIDAE	5	3	3	2	2	3
BELOSTOMATIDAE	2	нет	нет	нет	нет	нет
OCHTERIDAE	1	1	1			1
CORIXIDAE	48	41	27	25	31	36
NAUCORIDAE	1	1	1	1	1	1
APHELOCHEIRIDAE	4	1	нет	1	1	1
NOTONECTIDAE	6	4	3	3	3	4
PLEIDAE	2	1	1		1	1
Gerromorpha						
MESOVELIIDAE	5	2	2	1	1	2
HEBRIDAE	3	4	2	2	2	4
HYDROMETRIDAE	1	2	1	1	1	2
VELIIDAE	4	5	2	3	3	2
GERRIDAE	20	13	7	9	10	14
<b>Всего</b>	<b>102</b>	<b>78</b>	<b>50</b>	<b>48</b>	<b>56</b>	<b>71</b>

Ареалогический анализ фауны ЕЧР по долготной составляющей показал, что фауна ЕЧР сформирована видами, имеющими ареалы следующих типов: голарктический, транспалеарктический, евразийский, европейско-сибирский, европейский и евро-центральноазиатский.

Голарктический ареал характерен для 5 видов (6.4%): *Glaenocorisa propinqua*, *Callicorixa producta*, *Sigara fallenoidea*, *Microvelia buenoi*, *Limnoporus rufoscutellatus*.

Транспалеарктический ареал имеют еще 5 видов (6.4%): *Nepa cinerea*, *Ochterus marginatus*, *Sigara lateralis*, *Hebrus pusillus*, *Gerris lacustris*, при этом ареалы *O. marginatus* и *S. lateralis* простираются в Эфиопскую обл., а у *S. lateralis* в Ориентальную обл.

Трансевразиатский ареал (от берегов Атлантического до Тихого океана) выявлен у 16 видов (20.5%). При этом 9 из них (*Micronecta griseola*, *Cymatia bonsdorffii*, *Callicorixa praeusta*, *Hesperocorixa sahlbergi*, *Paracorixa concinna*, *Sigara striata*, *Notonecta reuteri*, *Microvelia reticulata*, *Gerris odontogaster*, *Gerris lateralis*) имеют непрерывные ареалы. Остальные 6 видов (*Ilyocoris cimicoides*, *Mesovelia furcata*, *Mesovelia thermalis*, *Hebrus ruficeps*, *Hydrometra gracilentata*, *Aquarius paludum*) имеют прерывистые ареалы с дизъюнкцией преимущественно в Сибири, а у *A. paludum* ареал простирается и в Ориентальную область.

Евро-сибирские ареалы обнаружены у 22 видов (28%), среди них трансевропейско-сибирскими (от Европы до Якутии) являются *Cymatia coleoprata*, *Arctocorisa germari*, *Callicorixa gebleri*, *Notonecta glauca*. По степени простираения с запада на восток можно выделить следующие группы ареалов евро-сибирских видов (по Городкову, 1984): евро-обская: *Micronecta griseola*, *Arctocorisa carinata*, *Sigara limitata*, *Sigara assimilis*, *Plea minutissima*; евро-енисейская: *Ranatra linearis*, *Cymatia rogenhoferi*, *Callicorixa wollastoni*, *Sigara longipalis*; евро-байкальская: *Corixa dentipes*, *Hesperocorixa linnaei*, *Sigara semistriata*, *Sigara distincta*, *Sigara falleni*, *Sigara fossarum*, *Notonecta lutea*, *Gerris sphagnetorum*, *Gerris argentatus*.

У 14 видов (18%) южная часть ареала от Европы на восток продолжена до Центральной Азии: *M. pusilla*, *Corixa punctata*, *C. affinis*, *C. panzeri*, *Heliocorisa vermiculata*, *Sigara stagnalis pontica*, *S. nigrolineata*, *Paracorixa caspica*, *Notonecta viridis*, *H. pilipes*, *Hydrometra stagnorum*, *Velia affinis*, *Gerris caucasicus*, *G. thoracicus*, *G. costae fieberi*, при этом ареалы *C. punctata*, *C. affinis*, *H. vermiculata*, *N. viridis*, *G. thoracicus* простираются и в Ориентальную область.

13 европейских видов (16.6%) распространены только в Европе и ЕЧР на восток до Урала: *Micronecta minutissima*, *M. poweri*, *Hesperocorixa moesta*, *Sigara stagnalis pontica*, *S. hellensii*, *S. scotti*, *S. iactans*, *S. daghestanica*, *Aphelocheirus aestivalis*, *Hebrus montanus*, *Velia saulii*, *V. mancinii*, *Aquarius najas*, *Gerris asper*, *G. maculatus*.

Распространение отдельных видов не укладываются в общепринятые выделы, так ареал *Ranatra unicolor* от юго-восточной Азии на запад доходит до Северного Кавказа, *Sigara sibirica* известен от южного Урала до Монголии.

Таким образом, ядро фауны ЕЧР включают виды с широкими циркумполярными и евразиатскими ареалами, вместе они составляют около 80%, на долю видов с узко европейскими ареалами приходится значительно меньшая часть фауны.

Исследование поддержано грантом РФФИ 13-04-00660-а.

### Список литературы

Бианки В.Л., Кириченко А.Н. Насекомые полужесткокрылые. (Общие черты строения и определительные таблицы). (Практическая энтомология, вып. 4). М., 1923. 320 с.

Городков К.Б. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон европейской части СССР // Ареалы насекомых европейской части СССР. Л.: Наука, 1984. С. 3-20.

Канюкова Е.В. Отряд полужесткокрылые или клопы Heteroptera // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные. Низшие насекомые. СПб, 1997. С. 265-288, 400-423.

Канюкова Е.В. Водные полужесткокрылые насекомые (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) фауны России и сопредельных стран. Владивосток: Дальнаука, 2006. 297 с.

Кержнер И.М. Отряд полужесткокрылые, или клопы Heteroptera // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л. 1977. С. 319-337.

Кержнер И.М., Ячевский Т.Л. Отряд Полужесткокрылые – Hemiptera (Heteroptera) // Определитель насекомых Европейской части СССР. М., Л.: Наука, 1964. Т. 1. С. 655-845.

Кириченко А.Н. Настоящие полужесткокрылые Европейской части СССР (Hemiptera). Определитель и библиография. М.-Л, 1951. 423 с. (Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР, № 42).

Попов Ю.А. Историческое развитие полужесткокрылых инфраотряда Nepomorpha (Heteroptera). М.: Наука, 1971. 230 с. (Тр. Палеонтологического ин-та АН СССР, Т. 129).

Andersen N.M. The Semiaquatic Bugs (Hemiptera, Gerromorpha) Phylogeny, adaptations, biogeography and classification // Entomonograph. 1982. Vol. 3. 455 pp.

Popov Yu.A. Origin and main evolutionary trends of Nepomorpha bugs (Heteroptera) // Proc. 13th Int. Congr. Entomol., Moscow 1968. 1971. Vol. 1. P. 282-283.

## ВОДНЫЕ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (НЕТЕРОПТЕРА: НЕПОМОРФНА, GERROMОРФНА) УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ: ВИДОВОЙ СОСТАВ И ТИПЫ АРЕАЛОВ

### AQUATIC HETEROPTERA (NEPOMORPHA, GERROMORPHA) OF THE UDMURT REPUBLIC: SPECIES COMPOSITION AND TYPES OF RANGES

И.А. Каргапольцева<sup>1</sup>, Н.В. Холмогорова<sup>1</sup>, М.А. Грандова<sup>2</sup>

I.A. Kargapol'tzeva<sup>1</sup>, N.V. Kholmogorova<sup>1</sup>, M.A. Grandova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Удмуртский государственный университет  
ул. Университетская, д. 1/1, Ижевск, Удмуртская Республика, 462034, Россия

<sup>2</sup>Украинский научный центр экологии моря  
Французский бульвар, д. 89, Одесса, 65009, Украина

e-mail: larix85@mail.ru, nadjahlm@mail.ru, nepa@mail.ru

<sup>1</sup>Udmurt State University  
ul. Universitetskaya 1/1, Izhevsk, Udmurt Republic, 462034, Russia

<sup>2</sup>Ukrainian Scientific Centre of Ecology of the Sea  
Frantsuzskii bulvar 89, Odessa, 65009, Ukraine

**Резюме.** В статье приводится полный на сегодняшний день список водных полужесткокрылых и водомерок (Nepomorpha, Gerromorpha) Удмуртской Республики, всего 37 видов. Вид *Micronecta griseola* Horvath, 1899 указан для региона впервые. Для каждого вида определен тип ареала по классификации К.Б. Городкова (1984).

**Abstract.** A checklist of all aquatic true bugs and striders (Nepomorpha, Gerromorpha) recorded in the Udmurt Republic is given, comprising a total of 27 species. Species *Micronecta griseola* Horvath, 1899 indicated for the region for the first time. Range type according to the classification of Gorodkov (1984) is determined for each species.

Водные клопы являются важным компонентом сообществ нейстали, пелагиали и бентали. Данная группа занимает заметное положение в структуре биоценозов и играет важную роль в функционировании различных экосистем естественного и искусственного

происхождения. Несмотря на их экологическую значимость рассматриваемая группа гидробионтов на территории республики до недавнего времени оставалась практически не исследованной, что обуславливает актуальность и необходимость её изучения. Результаты данных исследований представляют интерес с точки зрения инвентаризации биоты водных экосистем и сохранения их биологического разнообразия.

Материалом для настоящего сообщения послужили качественные пробы водных беспозвоночных, собранные в 1998-2012 гг. Н.В. Холмогоровой, И.А. Каргапольцевой, Э.Р. Камаловой, Е.С. Бахтияровой, А.С. Абашевой, В.В. Чибышевой, Е.С. Артемьевой, О.В. Серебренниковой, а также материалы, полученные из литературных источников (Бенинг, 1928, Таусон, 1947, Захаров, 1983, Захаров, 1996, Котегов, Холмогорова, 2003, Поздеев, 2011). Сбор материала производился методом кошения гидробиологическим сачком и установки бесприманочных ловушек типа верши, изготовленных из пластиковых бутылок. Исследованиями были охвачены 23 водотока и 11 водоемов республики.

В статье приводится полный на сегодняшний день список водных полужесткокрылых Удмуртской Республики. Указаны новые местообитания для некоторых видов водных клопов республики. Изученный материал хранится на кафедре общей экологии Удмуртского государственного университета. Новые для республики виды отмечены знаком «!», виды, которые нуждаются в уточнении определения отмечены знаком «?».

В результате исследования было обнаружено 37 видов водных полужесткокрылых из 21 рода, 11 семейств, 2 инфраотрядов: *Nepomorpha* и *Gerromorpha* (см. аннотированный список).

Один вид водных клопов – *Micronecta griseola* Horvath, 1899 указывается для территории Удмуртии впервые (определение А.А. Прокина (ИБВВ РАН)).

По числу видов доминируют семейства *Corixidae* (19 видов) и *Gerridae* (7). На них приходится 72.9% видового богатства водных полужесткокрылых республики.

Наиболее распространенными видами из семейства *Corixidae* являются: *Sigara falenni*, *Sigara lateralis*, *Sigara limitata*, *Sigara nigrolineata*, *Hesperocorixa sahlbergi*, *Cymatia coleoprata*. Наименьшей встречаемостью отличаются: *Sigara fallenoidea*, *Sigara fossarum*, *Sigara hellensii*, *Hesperocorixa linnaei*, *Corixa dentipes*, *Paracorixa concinna*. Из семейства *Gerridae* чаще отмечался *Gerris lacustris*, который представлен во всех типах водных объектов. Другие представители этого семейства обладают меньшей встречаемостью.

В изученных водотоках зарегистрировано 26 видов водных клопов, во временных водоемах – 6, в прудах – 24, в старицах рек – 18, в устьях рек – 26, в пойменных озерах – 9. Низкой степенью избирательности по отношению к водным объектам характеризуются 20 видов полужесткокрылых.

Виды, приуроченные только к рекам: *Callicorixa praeusta*, *Sigara semistriata*, *Sigara hellensi*, *Sigara fallenoidea*, *Micronecta griseola*, *Hesperocorixa linnaei*, *Paracorixa concinna*, *Aphelocheirus aestivalis* и др.

По вертикальному распределению в водных объектах клопы относятся к эпинеистону, пелаго-бентосу и бентосу. К эпинеистону отнесены 11 видов (29.7%) – представители семейств *Mesoveliidae*, *Hebridae*, *Hydrometridae*, *Veliidae* и *Gerridae*; к пелаго-бентосу – 25 видов (67.6%): представители семейств *Nepidae*, *Corixidae*, *Naucoridae*, *Notonectidae* и *Pleidae*; к бентосу – 1 вид (2.7%): *Aphelocheirus aestivalis*.

В аннотированном списке для каждого вида указываются точки сбора в регионе исследования.

Для анализа зоогеографической и зональной структуры фауны использовались данные о распространении из определителя водных полужесткокрылых (Канюкова, 2006). При типизации ареалов учитывали широтную и долготную составляющие ареала по классификации К.Б. Городкову (1984).

**Аннотированный список полужесткокрылых (Heteroptera) фауны Удмуртской Республики**

Инфраотряд Nepomorpha  
Семейство Nepidae

1. *Nepa cinerea* Linnaeus, 1758

**Распространение в регионе.** В реках: Иж, Старковка, Шурвайка, Карлутка, Чемошурка, Сива, Люга, Буй, Сюга, Малиновка, Лоза, Мартьянка, Быдвайка, Кечевка, Нязь, Вотка, Березовка, Докшанка, Позимь, Нечкинка; устье рек Шаркан, Березовка, Пазелинка; пруды – Ижевский, Воткинский, Чемошурский, Сарапульский, Ботанического сада УдГУ, пруд на р. Песьянка (с/о Ружейник), пруд д. Бабино; пойменные озера р. Буй, оз. Круглое.

**Тип ареала.** Суббореальный транспалеарктический.

2. *Ranatra linearis* (Linnaeus, 1758)

**Распространение в регионе.** В реках: Иж, Лоза, Буй, Малиновка, Позимь, устье рек Шаркан, Березовка, Пазелинка; в прудах – Воткинский, Чемошурский, пруд д. Бабино; пойменные озера р. Буй.

**Тип ареала.** Полизоальный западнопалеарктический.

Семейство Corixidae

3. *Cymatia coleoptrata* (Fabricius, 1777)

**Распространение в регионе.** Устья рек Шаркан, Березовка, Пазелинка; Ижевский пруд, оз. Круглое; р. Позимь, временные водоемы, старицы р. Позимь.

**Тип ареала.** Температный западнопалеарктический.

4. *Cymatia bondsdorffii* (Sahlberg, 1819)

**Распространение в регионе.** В реках: Сюга, Лоза, Позимь, устье р. Березовка; Воткинский пруд, временные водоемы, старицы р. Позимь.

**Тип ареала.** Полизоальный транспалеарктический.

5. *Callicorixa praeusta* (Fieber, 1848)

**Распространение в регионе.** В реках: Чемошурка, Мартьянка, Сюга; устье р. Пазелинки; временные водоемы, старицы р. Позимь.

**Тип ареала.** Суббореальный евро-сибирский.

6. *Corixa dentipes* Thomson, 1869

**Распространение в регионе.** р. Шурвайка.

**Тип ареала.** Суббореальный евро-сибирский.

7. *Hesperocorixa sahlbergi* (Fieber, 1848)

**Распространение в регионе.** В реках: Карлутка, Быдвайка, Мартьянка, устье рек Шаркан и Березовка; Чемошурский пруд, старицы р. Позимь, пойменные озера р. Буй.

**Тип ареала.** Температный евро-сибирский.

8. *Hesperocorixa linnaei* (Fieber, 1848)

**Распространение в регионе.** р. Сюга, устье р. Березовки.

**Тип ареала.** Суббореальный евро-сибирский.

9. *Paracorixa concinna* (Fieber, 1848)

**Распространение в регионе.** р. Быдвайка.

**Тип ареала.** Суббореальный транспалеарктический.

10. *Sigara hellensi* (Sahlberg, 1819)

**Распространение в регионе.** р. Лоза, р. Иж.

**Тип ареала.** Температный европейский.

11. *Sigara nigrolineata* (Fieber, 1848)

**Распространение в регионе.** В реках: Чемошурка, Буй, Мартьянка, Быдвайка, Кечевка; Воткинский пруд.

**Тип ареала.** Суббореально-субтропический западнопалеарктический.

12. *Sigara semistriata* (Fieber, 1848)

**Распространение в регионе.** В реках: Чемошурка, Лоза, Мартьянка; устье рек Березовка и Пазелинка.

**Тип ареала.** Суббореально-субтропический западнопалеарктический.

13. *Sigara limitata* (Fieber, 1848)

**Распространение в регионе.** В реках: Буй, Сюга, Мартьяновка, Быдвайка, Кечевка, устье р. Пазелинка; в пойменных озерах р. Буй.

**Тип ареала.** Бореально-субтропический евро-сибирский.

14. *Sigara striata* (Linnaeus, 1758)

**Распространение в регионе.** В реках: Сива, Чемошурка, Мартьяновка, Иж; Ижевский пруд.

**Тип ареала.** Температный трансевразийский.

15. *Sigara fossarum* (Leach, 1817)

**Распространение в регионе.** Устье р. Березовка, р. Иж, Ижевский пруд.

**Тип ареала.** Полизоновый трансевразийский.

16. *Sigara distincta* (Fieber, 1848)

**Распространение в регионе.** В реках: Чемошурка, Мартьянка; в прудах: Сарапульский, на р. Песьянка (с/о Ружейник).

**Тип ареала.** Температный трансевразийский.

17. *Sigara falleni* (Fieber, 1848)

**Распространение в регионе.** В реках: Буй, Лоза, Кечевка, Сюга, Иж, Позимь, устье рек Березовка и Пазелинка; в прудах: Воткинский, Чемошурский, Сарапульский, около Ботанического сада УдГУ, на р. Песьянка (с/о Ружейник), пойменные озера р. Буй, старицы р. Позимь.

**Тип ареала.** Температный западнопалеарктический.

18. *Sigara fallenoidea* (Hungerford, 1926)

**Распространение в регионе.** р. Кечевка.

**Тип ареала.** Температный циркумполярный.

19. *Sigara lateralis* (Leach, 1817)

**Распространение в регионе.** В реках: Буй, Сюга, Мартьянка, Быдвайка, Кечевка, устье р. Пазелинка; в водоемах: пойменные озера р. Буй, оз. Круглое.

**Тип ареала.** Суббореально-субтропический западнопалеарктический.

20. ? *Micronecta minutissima* (Linnaeus, 1758)

**Распространение в регионе.** В реках: Кама, Сива, Люга, Буй, Лоза, Сюга, Малиновка, Быдвайка, Кечевка, устье р. Пазелинка; в водоемах: пойменные озера р. Буй, Воткинский пруд, старицы р. Позимь.

**Тип ареала.** Полизоновый палеарктический.

21. *Micronecta griseola* Horvath, 1899

**Распространение в регионе.** р. Иж.

**Тип ареала.** Суббореальный западнопалеарктический.

#### Семейство Naucoridae

22. *Ilyocoris cimicoides* (Linnaeus, 1758)

**Распространение в регионе.** В реках: Иж, Старковка, Шурвайка, Карлутка, Чемошурка, Сива, Люга, Буй, Сюга, Малиновка, Лоза, Мартьянка, Быдвайка, Кечевка, Нязь, Вотка, Березовка, Докшанка, устье рек Шаркан, Березовка, Пазелинка, в водоемах: Ижевский пруд, Воткинский пруд, пруд Ботанического сада УдГУ, Чемошурский пруд, Сарапульский пруд, пруд на р. Песьянка (с/о Ружейник); пойменные озера р. Буй, оз. Круглое.

**Тип ареала.** Суббореально-субтропический палеарктический.



Семейство Aphelocheiridae

23. *Aphelocheirus aestivalis* (Fabricius, 1794)

**Распространение в регионе.** В реках: Иж, Кама, Кечевка, Нязь, Вотка, Березовка, Сарапулка.

**Тип ареала.** Суббореально-субтропический западнопалеарктический.

Семейство Notonectidae

24. *Notonecta glauca* Linnaeus, 1758

**Распространение в регионе.** В реках: Иж, Старковка, Шурвайка, Карлутка, Чемошурка, Сива, Люга, Буй, Сюга, Малиновка, Лоза, Мартьянка, Быдвайка, Кечевка, Нязь, Вотка, Березовка, Докшанка, устье рек Шаркан, Березовка, Пазелинка; в водоемах: пруды – Ижевский, Воткинский, около Ботанического сада УдГУ, Чемошурский, Сарапульский, на р. Песьянка (с/о Ружейник); оз. Круглое, пойменные озера р. Буй.

**Тип ареала.** Полизональный палеарктический.

25. *Notonecta reuteri* Hungerford, 1928

**Распространение в регионе.** р. Кечевка.

**Тип ареала.** Суббореальный центрально-восточно-палеарктический.

Семейство Pleidae

26. *Plea minutissima* Leach, 1817

**Распространение в регионе.** В реках: Иж, Старковка, Шурвайка, Карлутка, Чемошурка, Сива, Люга, Буй, Сюга, Малиновка, Лоза, Мартьянка, Быдвайка, Кечевка, Нязь, Вотка, Березовка, Докшанка, устье рек Шаркан, Березовка, Пазелинка; в водоемах: пруды – Ижевский, Воткинский, Чемошурский, Сарапульский, Ботанического сада УдГУ, на р. Песьянка (с/о Ружейник); пойменные озера р. Буй.

**Тип ареала.** Суббореально-субтропический западнопалеарктический.

Инфраотряд Gerromorpha

Семейство Mesoveliidae

27. *Mesovelia furcata* Mulsant et Rey, 1852

**Распространение в регионе.** В устьях рек Березовка и Пазелинка, Чемошурский пруд, Ижевский пруд, старицы р. Позимь.

**Тип ареала.** Суббореальный транспалеарктический.

Семейство Hebridae

28. *Hebrus ruficeps* Thomson, 1871

**Распространение в регионе.** В устьях рек Березовка и Пазелинка.

**Тип ареала.** Температный транспалеарктический.

Семейство Hydrometridae

29. *Hydrometra gracilentata* Horvath, 1899

**Распространение в регионе.** В устьях рек Березовка и Пазелинка, Воткинский пруд, Ижевский пруд.

**Тип ареала.** Температный транспалеарктический.

Семейство Veliidae

30. *Microvelia buenoi* Drake, 1920

**Распространение в регионе.** Устье р. Пазелинка, р. Медло, старицы р. Позимь.

**Тип ареала.** Температный циркумголарктический.

Семейство Gerridae

31. *Limnoporus rufoscutellatus* (Latreille, 1807)

**Распространение в регионе.** Устье р. Пазелинки.

**Тип ареала.** Полизональный транспалеаркто-западно-неарктический.

32. ? *Aquarius najas* (De Geer, 1773)

**Распространение в регионе.** Ижевский пруд, р. Иж.

**Тип ареала.** Суббореальный европейский.

33. *Aquarius paludum* (Fabricius, 1794)

**Распространение в регионе.** В реках: Чемошурка, Мартьяновка, Быдвайка; в водоемах: Воткинский пруд, устье р. Березовки.

**Тип ареала.** Полизональный транспалеарктический.

34. *Gerris lacustris* (Linnaeus, 1758)

**Распространение в регионе.** В реках: Карлутка, Буй, Мартьяновка, Быдвайка, Кечевка, Позимь, Иж; водоемы: Ижевский пруд, устья рек Шаркан, Пазелинка, Березовка.

**Тип ареала.** Полизональный транспалеарктический.

35. *Gerris odontogaster* (Zetterstedt, 1828)

**Распространение в регионе.** Устье р. Пазелинка, Ижевский пруд.

**Тип ареала.** Полизональный транспалеарктический.

36. *Gerris argentatus* Schummel, 1832

**Распространение в регионе.** Устье р. Пазелинка, Ижевский пруд.

**Тип ареала.** Суббореально-субтропический западнопалеарктический.

37. *Gerris lateralis* Schummel, 1832

**Распространение в регионе.** р. Старковка.

**Тип ареала.** Суббореальный западно-центрально-палеарктический.

### Список литературы

Бенинг А.Л. Материалы по гидрофауне реки Камы // Работы Волжск. биол. станции. Саратов. 1928. Т. 5. 292 с.

Захаров В.Ю. Беспозвоночные наших водоемов // Животный мир Удмуртии. Ижевск: Удмуртия, 1983. С. 36-40.

Захаров В.Ю. Биоиндикационные исследования с целью обоснования необходимости мелиоративных мероприятий по Воткинскому водохранилищу на р. Вотке: состояние фауны гидробионтов Шарканского отрога Воткинского водохранилища на р. Вотке на момент начала исследований (Рабочие материалы). Ижевск, 1996. 113 с.

Канюкова Е.В. Водные полужесткокрылые насекомые (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) фауна России и сопредельных стран. Владивосток: Дальнаука, 2006. 297 с.

Котегов Б.Г., Холмогорова Н.В. Материалы по фауне и экологии беспозвоночных гидробионтов Березовского залива Воткинского пруда // Вест. Удм. ун-та. Сер. Биология, 2003. С. 121-132.

Поздеев И.В. Донная фауна некоторых водоёмов и водотоков Удмуртии // Вест. Удм. ун-та. сер. Биология. Наука о земле. Вып. 3. 2011. С. 75-84.

Таусон А.О. Водные ресурсы Молотовской области. Молотов: ОГИЗ «Молотовское обл. изд-во», 1947. 321 с.

Городков К.Б. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон Европейской части СССР // Ареалы насекомых Европейской части СССР. Ленинград: Наука, 1984. С. 3-20.

ВОДНЫЕ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ (INSECTA, LEPIDOPTERA)  
ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ

WATER AND COASTAL WATER LEPIDOPTERA (INSECTA) OF THE UPPER VOLGA

М.А. Клепиков

M.A. Klepikov

*Переславль-Залесский государственный историко-архитектурный и художественный  
музей-заповедник*

*Музейный переулок, д. 4, Переславль-Залесский, Ярославская область, 152024, Россия*

e-mail: [max\\_klepikov@mail.ru](mailto:max_klepikov@mail.ru)

*Pereslavl-Zalessky State Historical, Architectural and Art Museum-Reserve  
Muzeyny per. 4, Pereslavl-Zalessky, Yaroslavl Oblast, 152024, Russia*

**Резюме.** Даётся обзор водных и прибрежно-водных чешуекрылых Верхней Волги с рассмотрением их доли в биотопических комплексах и гигропреферентных группах верхневолжской фауны, трофических связей и частоты встречаемости.

**Abstract.** The aquatic and coastal water lepidopterans (Insecta) of the Upper Volga (European Russia) are reviewed; their proportions in biotopic assemblages and hygropreference groups of the Upper Volga fauna, trophic relations, and occurrence frequencies are treated.

Водные и околотоводные чешуекрылые нечасто становятся объектами самостоятельных исследований. Традиционно считается, что их роль в природных экосистемах «незначительна». В частности, околотоводный биотопический комплекс Верхне-Волжской физико-географической провинции (трактуемой нами согласно (Физико-географическое..., 1963, 1968)) составляет 2.85% от всей фауны чешуекрылых провинции, в то время как такие биотопические комплексы, как лесной 42.88%, луговой 30.56%, лесо-луговой 11.08% (Клепиков, 2008). Близкие значения получены и в других регионах, где проводились эколого-фаунистические обзоры всех чешуекрылых в целом – например для Верхней Оки околотоводный комплекс составляет от 1.54% до 2.94% в различных ландшафтах соответственно (Шмытова, 2000).

В околотоводный биотопический комплекс входят, прежде всего, виды чешуекрылых, развивающиеся на прибрежно-водной, преимущественно травянистой растительности (роскошная узкокрылая моль *Limnaecia phragmitella*, огнёвки-травянки *Nymphula nitidulata*, *Donacaula mucronella*, *Scirpophaga praelata*, *Chilo phragmitella*, *Nascia ciliaris*, совки *Macrochilo cribrumalis*, *Plusia putnami*, *Celaena leucostigma* и др.). В отличие от гигрофильных и мезогигрофильных видов, входящих в луговую биотопическую группу, околотоводные виды приурочены не просто к увлажнённым местообитаниям, а непосредственно к берегам водоемов, в гораздо меньшей степени – к низинным болотам и практически не встречаются на удаленных от водоемов сырых лугах. Также сюда отнесены 4 характерных представителя семейства Crambidae, развивающиеся на высшей водной растительности: *Elophila nymphaeata*, *Acentria ephemerella*, *Cataclysta lemnata*, *Paraponyx stratiotata*.

По отношению к влажности чешуекрылые умеренных широт разделяются на 6 гигропреферентных групп: гидрофилов, гигрофилов, мезо-гигрофилов, мезофилов, мезоксерофилов и ксерофилов. Наименее представительной на Верхней Волге оказывается

специализированная группа гидрофилов, куда входит только 4 вышеупомянутых представителя семейства Crambidae (подсемейство Acentropinae) живущих непосредственно в водоёмах и развивающихся на высшей водной растительности. Если учесть что на 1 мая 2013 года фауна чешуекрылых, известных с Верхней Волги, насчитывала 1443 вида, то указанные 4 вида составляют менее 0.28% от всей фауны или 0.3% от 1319 верхневолжских видов, для которых удалось установить отношение к влажности.

Группа гидрофилов включает в себя 35 видов (или 2.65% от 1319 установленных), в то время как для мезо-гидрофилов это значение равно 14.11% от всех установленных, а для мезофилов - 61.91%. В группу гидрофилов входят виды, развивающиеся на прибрежно-водной растительности (например, на Turfaseae, Juncaseae, Cyperaceae) и обитающие в избыточно увлажнённых стациях – пойменных и заболоченных лугах, низинных болотах, берегах водоёмов (в том числе и на сплавинах) и т. п. Однако в эту же категорию традиционно относят и виды, обитающие на верховых болотах, хотя эти стации отличаются весьма специфическими условиями, а их флора носит скорее ксерофитный характер. В данной группе лишь 4 вида чешуекрылых, или 11.43% встречаются на Верхней Волге часто (например, листовёртка *Bactra lacteana*), 30 видов, или 85.71% редко (например, древоточец *Phragmataecia castaneae* или совка *Nonagria typhae*) и 1 вид (совка *Archanara algae*) известен лишь из дореволюционных публикаций (Круликовский, 1902).

Характерно, что по мере продвижения на юг в ряду гидропреферентных групп прослеживается увеличение числа представителей не только ксерофильного (что вполне ожидаемо при повышении аридизации), но и гидрофильного ряда. Так, в различных ландшафтах Верхней Оки гидрофилы составляют от 0.27% до 0.67%, гидрофилы от 1.92% до 5.03% (Шмыгова, 2000); а на Нижней Волге гидрофилы насчитывают уже до 5.8% в островных биотопах (Аникин, 1995, 1997). Если учесть, что фауна чешуекрылых Верхней Оки насчитывает не меньше 1721 вида чешуекрылых (Шмыгова, 2000), а Нижней Волги – не менее 2475 видов (Аникин, 1995), то общее количество гидрофильных видов оказывается там намного выше, чем на Верхней Волге. С чем это связано?

В целом больше всего видов околородного биотопического комплекса насчитывается в семействах огнёвок-травянок (Crambidae - 10 видов) и совков (Noctuidae - 19 видов), в умеренных широтах достигающих наибольшего распространения в аридных регионах. Остальные семейства бабочек представлены в данной группе единичными видами. Этот факт выглядит парадоксальным лишь на первый взгляд. Околородные чешуекрылые обитают в аридных регионах вдоль рек, где имеются обширные заросли прибрежно-водной растительности. В целом в фаунах чешуекрылых аридных регионов значительное число видов трофически связано со злаками (например, 10.9% в Карадаге (Будашкин, 1991) или 12.5% на Нижней Волге (Аникин, 1995)). Это в значительной мере облегчает для них освоение кормовых ресурсов прибрежно-водной растительности – как собственно злаков (в первую очередь рода *Phragmites*), так и дальнейший переход на другие однодольные: осоковые, ситниковые, рогозовые и др. Вместе с тем указанные южные околородные виды весьма теплолюбивы, что является основным лимитирующим фактором, ограничивающим их продвижение на север. Таким образом, подавляющее большинство этих чешуекрылых является суббореальными и на территории более северной Верхне-Волжской физико-географической провинции оказывается на северной границе своего ареала. Поэтому большинство околородных чешуекрылых встречаются на Верхней Волге редко и локально, как, например, ширококрылая моль *Monochroa simplicella*, древоточец *Phragmataecia castaneae*, листовёртки *Bactra robustana* и *B. lancealana*, огнёвка-травянка *Calamotropha paludella*, совки *Nonagria typhae*, *Chortodes extrema* и *Ch. pygmina*. Лишь в последние годы с аномально жарким летом на Верхней Волге стали регулярно отмечаться такие виды, как огнёвки-травянки *Donacaula mucronella*, *Chilo phragmitella*, *Scirpophaga praelata*, совка *Macrochilo cribrumalis* и ряд других. В целом лишь 7 околородных видов встречаются здесь часто (например, листовёртка *Bactra lacteana*, огнёвка-травянка *Nymphula stagnata*, совки *Chortodes fluxa* и *Mythimna impura*).

Таким образом, несмотря на то, что Верхне-Волжская физико-географическая провинция находится в зоне избыточного увлажнения и обладает очень развитой речной сетью и большим количеством подходящих для околородных видов стаций и соответствующих кормовых растений, представители данной биотопической группы в целом малохарактерны для этого региона.

При рассмотрении трофических связей водных и прибрежно-водных чешуекрылых Верхней Волги необходимо учитывать, что основным показателем освоённости кормовых растений является наличие в регионе развивающихся на нём олигофагов (Емельянов, 1967). Олигофагами признаются те виды чешуекрылых, трофический спектр которых не выходит за пределы одного семейства кормовых растений. Соответственно, олигофаги подразделяются на монофагов, умеренных и широких олигофагов. Монофагами считаются виды, гусеницы которых развиваются только на одном виде растений, узкими олигофагами – на растениях одного рода, широкими олигофагами – на растениях одного семейства (Емельянов, 1967).

С нецветковой прибрежно-водной растительностью на Верхней Волге связан лишь один вид – листовёртка *Syricoris tiedemaniana*, узкий олигофаг, гусеницы которой развиваются на *Equisetum fluviatile*, *E. palustre* и, возможно, на *E. variegatum*. Эта листовёртка пока единично найдена на западном берегу озера Плещеево в прибрежной ассоциации с доминированием хвоща. Следует отметить, что в ряде странах Западной Европы данный вид отмечается как исчезающий.

Семейства однодольных растений на Верхней Волге освоены следующим образом.

На Turphaceae отмечено 9 видов чешуекрылых, из которых узкими олигофагами являются роскошная узкокрылая моль *Limnaecia phragmitella*, огнёвка-травянка *Calamotropha paludella* и совка *Nonagria typhae*. Все они встречаются на Верхней Волге крайне редко и локально. Остальные виды (например, совки *Archanara sparganii* и *A. algae*) являются полифагами и отмечаются в том числе и на других однодольных прибрежно-водных растениях, например на *Scirpus lacustris* или *Iris pseudacorus*.

На Sparganiaceae отмечен лишь один вид – повсеместно обычная огнёвка-травянка *Nymphula nitidulata*, специализированный гидрофил, гусеницы которого помимо рода *Sparganium* также отмечались на *Nuphar lutea*. Таким образом, данная огнёвка может быть отнесена к полифагам.

На Potamogetonaceae отмечены два вида – также повсеместно обычные огнёвки-травянки *Elophila nymphaeata* и *Parapoynx stratiotata*, которые, как и предыдущая *Nymphula nitidulata*, являются специализированными гидрофилами-полифагами, развивающимися также и на других гидро- и гидатофитах.

Несколько лучше освоено семейство Juncaceae, трофические связи с которым на Верхней Волге прослежены у 18 видов, из которых 5 являются узкими олигофагами: осоковая моль *Glyphipterix thrasonella*, моли-чехлоноски *Perygra glaucicolella*, *P. taeniipennella* и *Coleophora otidipennella*, злаковая моль-минёр *Elachista regificella*. Два первых из перечисленных видов до настоящего времени отмечены пока лишь на озере Плещеево, расположенном на крайнем юге Верхне-Волжской провинции; последний же остаётся известен для региона лишь по литературным данным (Круликовский, 1902).

На Hydrocharitaceae отмечены лишь два вида – специализированные водные огнёвки-полифаги, уже упоминавшаяся *Elophila nymphaeata* и *Acentria ephemerella*, являющаяся полноценной водной бабочкой, многоядные гусеницы которой трофически связаны исключительно с гидатофитами (*Elodea*, *Ceratophyllum*, *Potamogeton* и др.). Характерно, что последний вид ранее был отмечен автором лишь на озере Плещеево (имаго роились над соцветиями *Myriophyllum*) и лишь в последние годы стал регистрироваться вдоль р. Волги.

На Iridaceae отмечено в общей сложности 7 видов чешуекрылых, однако все они являются полифагами, трофически связанными преимущественно с однодольной травянистой растительностью (например, совки *Apamea ophiogramma*, или *Celaena leucostigma*).

Семейство Gramineae (Poaceae) входит в число наиболее освоенных чешуекрылыми семействами однодольных растений на Верхней Волге – в общей сложности на нём здесь было отмечено 169 видов бабочек, что составляет 12.95% от всех чешуекрылых-фитофагов в указанной провинции, причём более половины из них (85 видов) составляют олигофаги (Клепиков, 2008). В рамках данной публикации нас интересуют прежде всего виды, трофически связанные с родом *Phragmites*. Таковых отмечено не менее 20 видов, однако олигофагами среди них следует признать лишь совок *Rhizodra lutosa*, *Archanara dissoluta* и *Arenostola phragmitidis* (все они лишь единично регистрировались на территории региона). Остальные виды отмечались на тростнике факультативно.

Наконец на семействе Сурегасеае на Верхней Волге было отмечено 36 видов чешуекрылых, среди которых насчитывается только 6 олигофагов. Из них прежде всего необходимо отметить виды, трофически связанные с родом *Scirpus*. Характерным специализированным околородным узким олигофагом является огнёвка-травянка *Scirpophaga praelata*, впервые отмеченная автором в большом количестве на территории Ярославской области лишь в 2012 году (определение проводилось по Lewvanich (1981)) в отличие от обнаруженного в Тверской области за пределами Верхне-Волжской провинции вида *S. gigantella* (Коробков, Синёв, 2010)). Другие виды, как, например, листовёртки из рода *Bactra* (*B. lancealana*, *B. robustana*, *B. furfurana*) совмещают питание на камыше с другими околородными осоковыми (*Carex*, *Bolboschoenus*, *Eriophorum*) и ситниковыми.

Трофических связей чешуекрылых с такими семействами однодольных растений, как Butomaceae, Zannichelliaceae, Scheuchzeriaceae на Верхней Волге не прослежено. Однако не исключено, что эти растения также эпизодически могут поедаться гусеницами-полифагами ряда видов бабочек, которые чаще отмечаются на водных и околородных растениях из перечисленных выше семейств.

Трофические связи с двудольными околородными растениями на Верхней Волге не столь разнообразны, как с однодольными. Они прослежены в том числе и для ряда специализированных водных и околородных видов чешуекрылых, которые уже упоминались выше. Так на Nymphaeaceae отмечена лишь огнёвка-травянка *Elophila nymphaeata*; на Ceratophyllaceae – огнёвка-травянка *Acentria ephemera*. На Lythraceae на Верхней Волге отмечено только 5 видов чешуекрылых-полифагов, чьи гусеницы также могут развиваться на Onagraceae, Primulaceae (например, пяденица *Anticollix sparsata*). На хорошо освоенном семействе Ариасеае (Umbelliferae) отмечено в общей сложности 45 видов бабочек, однако лишь некоторые из них, будучи широкими олигофагами, развиваются в том числе и на околородных представителях семейства, относящихся к родам *Sium* или *Cicuta*. То же можно сказать и о других семействах, в которых содержатся отдельные гигро- и гидрофиты – Menyanthaceae (*Menyanthes trifoliata*), Polygonaceae (*Persicaria*), Plantaginaceae (*Callitriche*). Трофических связей с семейством Lentibulariaceae на Верхней Волге не отмечено.

Несмотря на то, что водные и прибрежно-водные чешуекрылые в целом играют в экосистемах Верхне-Волжской провинции гораздо более скромную роль, чем, например, лесные виды, нельзя не отметить, что отдельные их виды способны достигать весьма высокой численности. В первую очередь это касается таких специализированных огнёвок-травянок, как *Elophila nymphaeata*, *Cataclysta lemnata* и *Parapoynx stratiotata*. Так, в начале 2000-х годов на мелководных участках Рыбинского водохранилища вокруг Дарвинского заповедника автором наблюдался похожий на метель массовый лёт указанных видов, когда одновременно отмечалось свыше сотни бабочек. Значительной численности в отдельные благоприятные могут достигать и другие виды.

Здесь необходимо обратить внимание на два обстоятельства. Первое – из всех Holometabola именно отряд Lepidoptera наиболее тесным образом связан с растительностью. Так доля чешуекрылых-фитофагов в фауне Верхней Волги составляет 95.25%, а большинство оставшихся связаны с растительностью опосредованно, являясь детрито-, мицето- или лишенофагами. Второе – из всех амфибиотических насекомых облигатное питание зелёными

частями растений характерно именно для Lepidoptera, в то время как в других отрядах преобладают либо хищники, либо детритофаги. Таким образом, из всех амфибиотических насекомых именно чешуекрылые являются основными прямыми потребителями первичной продукции водных макрофитов. Это происходит на стадии гусениц, после чего на стадии активно летающих имаго идёт вынос вторичной продукции за пределы водоёма. Эта роль чешуекрылых в экосистемах водоёмов до сих пор остаётся не оценённой.

### Список литературы

Аникин В.В. Чешуекрылые (Lepidoptera) Нижнего Поволжья (эколого-фаунистический и зоогеографический обзор): Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Зоол. ин-т РАН. СПб., 1995. 19 с.

Аникин В.В. Экологический обзор чешуекрылых Нижнего Поволжья. 1 // Энтومол. обозрение. 1997. Т. 76, вып. 2. С. 309-317.

Будашкин Ю.И. Чешуекрылые Карадагского зап. Эколого-фаунистический и зоогеографический обзор: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Зоол. ин-т АН СССР. Л., 1991. 22 с.

Емельянов А.Ф. Некоторые особенности распределения насекомых-олигофагов по кормовым растениям // Чтения памяти Н. А. Холодковского (Зоол. ин-т АН СССР). 1967. С. 28-65.

Клепиков М.А. 2008. Эколого-фаунистический обзор чешуекрылых (Lepidoptera) Верхней Волги: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Зоол. ин-т РАН. СПб., 2008. 20 с.

Коробков А.Г., Синёв С.Ю. Огнёвкообразные Удомельского района Тверской области // Вестник ТвГУ. 2010. Серия "Биология и экология". Вып. 18. С. 79-84.

Круликовский Л.К. К фауне чешуекрылых Ярославской губ. // Тр. рус. энтومол. о-ва. – 1902. Т. 35. С. 535-560.

Физико-географическое районирование Нечернозёмного центра / Под ред. Н.А. Гвоздецкого, В.К. Жучковой. М.: изд-во МГУ, 1963. 451 с.

Физико-географическое районирование СССР. Характеристика региональных единиц / Под ред. Н.А. Гвоздецкого. М.: изд-во МГУ, 1968. 576 с.

Шмытова И.В. Эколого-фаунистический обзор чешуекрылых (Lepidoptera) бассейна верхней Оки: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Зоол. ин-т РАН. СПб. 2000. 18 с.

Lewvanich A. A revision of the Old World species of *Scirpophaga* (Lepidoptera: Pyralidae) // Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.). 1981. Vol. 42, No 4. P. 185-298.

### ЛИЧИНКИ АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ (EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA, TRICHOPTERA) В МАКРОЗООБЕНТОСЕ Р. ВЯТКА

### AMPHIBIOTIC INSECT LARVAE (EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA, TRICHOPTERA) IN THE MACROZOOBENTHOS OF THE VYATKA RIVER

Т.И. Кочурова

T.I. Kochurova

*Региональный центр государственного экологического контроля и мониторинга  
по Кировской области  
Октябрьский просп., д. 24, Киров, 610004, Россия*

e-mail: [kochurovati@mail.ru](mailto:kochurovati@mail.ru)

**Резюме.** Приведены данные по видовому составу и количественному развитию представителей трех отрядов амфибиотических насекомых (Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera) в макрозообентосе р. Вятка в районе объекта уничтожения химического оружия (п. Мирный, Кировская обл.). Показана доля этих групп в структуре макрозообентоса. Выполнена биоиндикация экологического состояния р. Вятка с использованием ЕРТ-индекса. Анализ пространственной и временной динамик рассматриваемых характеристик позволил говорить о количественном и качественном обеднении бентосных сообществ.

**Abstract.** Data are provided on the species composition and quantitative changes in representatives of three orders of amphibiotic insects (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera) in the macrozoobenthos of the Vyatka River in the area of a chemical weapons destruction facility (Mirny, Kirov Region). The proportions of these groups in the structure of macrozoobenthos are determined. Bioindication of the environmental state of the Vyatka River based on the EPT index is performed. Analysis of spatial and temporal dynamics of the considered characteristics reveals quantitative and qualitative decline of the benthos.

Личинки амфибиотических насекомых из отрядов Ephemeroptera (поденки), Plecoptera (веснянки) и Trichoptera (ручейники) входят в состав зообентоса и являются высокочувствительными к различного рода загрязнениям. Изучение этих групп донных организмов представляет интерес в плане оценки экологического состояния речных экосистем, в том числе в районах с повышенной техногенной нагрузкой. В Кировской области к таким территориям относится зона защитных мероприятий объекта уничтожения химического оружия в пос. Мирный (ЗЗМ ОУХО), включающая шестидесятикилометровый участок реки Вятка, главной водной артерии Кировской области.

Исследования макрозообентоса р. Вятка в ЗЗМ ОУХО были начаты до пуска объекта в эксплуатацию (2005 г.) и продолжены в период его функционирования на разных этапах уничтожения фосфорорганических отравляющих веществ и ипритно-люизитных смесей: детоксикации отравляющего вещества Vx (2006-07 гг.), сжигания реакционных масс от детоксикации Vx (2008 г.), детоксикации и сжигания реакционных масс от отравляющего вещества зарин (2009 г.), уничтожения ипритно-люизитных смесей (первое полугодие 2010 г.), детоксикации отравляющего вещества зоман (второе полугодие 2010 г.). В данной работе приводятся сведения о видовом составе и количественных характеристиках трех отрядов амфибиотических насекомых Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera, дается биоиндикационная оценка качества среды.

Отбор проб макрозообентоса проводили на шести станциях р. Вятка, приуроченных к участкам комплексного экологического мониторинга природных сред на территории ЗЗМ ОУХО (табл. 1).

Исследуемый участок реки на всем протяжении характеризовался относительно высокой скоростью течения (0.5–0.9 м/с). Донные отложения представлены главным образом мелко- и среднезернистыми песками с примесью небольшого количества гравия, ила и глины, за исключением более плотных грунтов на самой верхней (алевролит, камни) и нижней (галька, камни) станциях. Пробы отбирали 1 раз в год (сентябрь–октябрь) по стандартным методикам (Руководство..., 1992; Руководство..., 1983). С разных биотопов в пределах одной станции гидробиологическим скребком отбирали по две-три количественных и одной качественной пробе, промывали через сито из мельничного газа № 23 и фиксировали 4%-ным формалином. Состояние донных биоценозов оценивали по индексу ЕРТ (Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera) (Семенченко, 2011).



Местоположение станций отбора проб макрозообентоса

Номер станции	Расстояние, км	Радиус от ОУХО, км	Местоположение
1	$\frac{589}{-}$	14	Самая верхняя, фоновая
2	$\frac{574.5}{14.5}$	4.2	К северо-востоку от ОУХО, в направлении преобладающего переноса воздушных масс
3	$\frac{560.5}{14.0}$	3.9	В 500 м выше устья р. Погиблица (водоприемника хозяйственно-бытовых стоков пос. Мирный и ОУХО)
4	$\frac{559.5}{1.0}$	5.1	В 500 м ниже устья р. Погиблица
5	$\frac{544.5}{15.0}$	11	Ниже слияния старого и основного русел р. Вятка
6	$\frac{526.5}{18.0}$	21	Максимально удаленная от ОУХО на выходе р. Вятка с территории ЗЗМ

**Примечание.** Над чертой – расстояние от устья, под чертой – от расположенной выше станции.

В результате установлено, что фауна поденок за время наблюдений насчитывала 22 вида и 2 рода из 8 семейств (\*впервые отмеченные для Кировской области): *Ephemera* sp., *Potamanthus luteus* L., *Oligoneuriella pallida* Hagen, *Isonychia ignota* Walker, *Baetis tricolor* Tshernova, *B. fuscatus* L., *B. atrebatinus* Eaton\*, *B. vernus* Curtis, *Nigrobaetis* sp., *Acentrella inexpectatus* Tshernova, *Cloeon bifidum* Bengtsson, *C. simile* Eaton, *C. luteolum* Müller, *C. dipterum* L., *Heptagenia flava* Rostock, *H. sulphurea* Müller, *H. fuscogrisea* Retzius, *Brachycercus europaeus* Kluge\*, *B. minutus* Tshernova\*, *Caenis horaria* L., *C. macrura* Stephens, *C. pseudorivulorum*\*, *Paraleptophlebia cincta* Retzius, *P. submarginata* Stephens. Таксономическое богатство ручейников насчитывало 16 видов и 3 рода из 6 семейств: *Hydropsyche ornatula* MacLachlan, *H. modesta* Navas\*, *H. contubernalis* MacLachlan\*, *H. bulgaromanorum* Malicky\*, *Cheumatopsyche lepida* F. J. Pictet\*, *Ithytrichia lamellaris* Eaton\*, *Orthotrichia* sp.\*, *Hydroptila* sp.\*, *Psychomyia pusilla* F.\*, *Neureclipsis bimaculata* L., *Phryganea grandis* L., *Limnephilus coenosus* Curtis\*, *L. fuscicornis* Rambur\*, *Ceraclea annulicornis* Stephens\*, *C. excisa* Morton\*, *Triaenodes bicolor* Curtis\*, *Oecetis notata* Rambur\*, *Setodes* sp.\*, *Brachycentrus subnubilus* Curtis. Фауна веснянок была представлена двумя видами из сем. Perlodidae: *Isoperla grammatica* Poda и *I. obscura* Zetterstedt.

Фаунистическое богатство этих групп составило половину списка видов поденок, четверть видов ручейников и 14% видов веснянок, отмеченных на территории региона. Впервые для фауны Кировской области указано обитание пяти видов поденок, двенадцати видов и трех родов ручейников (Животный мир..., 1974; Животный мир..., 2001). Высокое число не отмечавшихся ранее видов ручейников объясняется слабой изученностью этой группы в регионе. Вновь отмеченные виды были сравнительно малочисленны в бентосных сообществах. Исключение составили личинки поденок *Caenis pseudorivulorum*, которые в 2005 г. были обычны на каменистых грунтах ст. 1. Среди новых для фауны области видов ручейников сравнительно высокую плотность (300-800 экз./м<sup>2</sup>) на каменистых грунтах самой верхней и нижней станций в 2005-08 гг. имели *Hydropsyche bulgaromanorum*, *H. contubernalis*, *Cheumatopsyche lepida*, *Ceraclea annulicornis*, *C. excisa*, *Oecetis notata*.

Количество ежегодно регистрируемых в целом на участке видов поденок в 2005-2007 гг. было относительно стабильно (13-14 видов). В последующие три года этот показатель снизился более чем на треть. Исчезли не только редкие и малочисленные виды (*Potamanthus luteus*, *Oligoneuriella pallida*, *Isonychia ignota*, *Acentrella inexpectatus*, *Brachycercus europaeus*, *B. minutus*), но и довольно обычный на этапе фонового обследования *Caenis pseudorivulorum*.

Существенно сократили присутствие *Heptagenia flava*, *H. sulphurea*. На грани исчезновения оказались ранее широко распространенные и достаточно многочисленные личинки *Cloeon bifidum*. Наибольшую устойчивость из представителей сем. Baetidae проявили *Baetis tricolor*, а из сем. Caenidae – *Caenis macrura*. Максимальным распространением и обилием на протяжении всего периода наблюдений характеризовались личинки *Heptagenia fuscogrisea*.

Видовое богатство ручейников нарастало в период 2005-2007 гг. с 8 до 14 видов за счет представителей семейств Hydropsychidae (*Hydropsyche bulgaromanorum*, *Cheumatopsyche lepida*), Hydroptilidae (*Ithytrichia lamellaris*, *Orthotrichia* sp., *Hydroptila* sp.) и Leptoceridae (*Oecetis notata*, *Ceraclea excisa*, *Triadenodes bicolor*, *Setodes* sp.). Это происходило на фоне повышения общей биомассы зообентоса и увеличения степени органического загрязнения реки, описанных ранее в других работах автора (Кочурова, 2011).

В 2008 и в 2010 гг. отмечено снижение числа регистрируемых видов ручейников более чем наполовину. Так в 2010 г. полностью отсутствовали в пробах организмы из широко и массово представленных ранее семейств Hydropsychidae и Polycentropodidae. Существенно сократились ареал и видовое богатство сем. Leptoceridae. Лишь два представителя этого семейства (*Ceraclea annulicornis* и *Oecetis* sp.) были обнаружены на каменистых грунтах фоновой станции. Наибольшим распространением и обилием до 2010 г. характеризовались личинки ручейников *Neureclipsis bimaculata*. В 2010 г. максимальную среди всех видов встречаемость (28%) имел *Brachycentrus subnubilis*, присутствие которого в зообентосе было относительно стабильным на протяжении всего периода наблюдений.

Снижение видового богатства поденок и ручейников в 2008 и 2010 гг. во многом было обусловлено ярко выраженными отклонениями погодно-климатических и гидрологических условий этих лет от средних многолетних значений. Так в 2008 г. во время осенних паводков отмечался очень высокий уровень, а, следовательно, и возросшая проточность воды. В аномально жаркие летние месяцы 2010 г. температура воды в р. Вятка достигала 27°C. Эти факторы способствовали экстремизации состояния бентосных сообществ, однако, видовое обеднение в большей степени проявилось на близ лежащих к ОУХО станциях (ст. 2, 3 и 4).

Представители отряда Ephemeroptera за наблюдаемый период в целом относились к широко распространенным организмам. Они присутствовали более чем в 75% проб. Их встречаемость на этапе фонового обследования (2005 г.) составляла 100%, но за время наблюдений снизилась до 60-70%. Присутствие Trichoptera в пробах макрозообентоса также неуклонно снижалось с 75% (2005 г.) до 39% (2010 г.). Исключение составили показатели 2009 года, когда встречаемость личинок ручейников (83%) превысила фоновые значения.

Роль Plecoptera в исследуемых бентоценозах была весьма незначительной. Хотя встречаемость веснянок в отдельные годы изменялась от 0 до 21% и соответствовала средним для региона значениям, их личинки были представлены ранними возрастными стадиями и присутствовали, в основном, в качественных пробах. Количественные показатели во все годы были крайне низкими, не превышали по численности 50 экз./м<sup>2</sup>, а по биомассе 15 мг/м<sup>2</sup>.

Средние количественные характеристики Ephemeroptera оказались существенно выше (761 экз./м<sup>2</sup> и 0.50 г/м<sup>2</sup>) и соответствовали средним значениям для рек Вятского бассейна (Кочурова, 2008). Максимальные численность (10.355 тыс. экз./м<sup>2</sup>) и биомасса (4.38 г/м<sup>2</sup>) установлены на каменистых грунтах фоновой станции в 2005 г., где основу плотности слагали представители сем. Heptageniidae и Caenidae. Средние для всего участка значения количественных показателей в 2005 г. составляли 1.53 г/м<sup>2</sup> и 3.3 тыс. экз./м<sup>2</sup>, в 2006 г. они упали до 0.22 г/м<sup>2</sup> и 0.3 тыс. экз./м<sup>2</sup>, а в последующие годы не превышали 0.7 г/м<sup>2</sup> и 0.8 тыс. экз./м<sup>2</sup>.

Доля поденок в общем зообентосе составляла в среднем 6.3% численности и 3.5% биомассы. До пуска в эксплуатацию ОУХО личинки поденок были достаточно обильны по всему течению реки, слагая на разных станциях от 3 до 8% общей биомассы и от 13 до 48% общей численности. В последующий период вблизи объекта (ст. 2-5) доля этой группы

существенно снизилась, достигнув минимума в 2010 г. (0.2% общей численности и около 0% общей биомассы), в то время как на фоновой станции оставалась на уровне средних многолетних значений.

Численность представителей отряда Trichoptera в среднем составляла 392 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0.98 г/м<sup>2</sup>. На долю этой группы в общей численности донного населения приходилось 2.8%, в общей биомассе – 6.5%. Эти показатели также были близки к средним значениям для рек бассейна Вятки. Максимальная плотность ручейников (7.38 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 7.96 г/м<sup>2</sup>) зарегистрирована в 2007 г. на каменистых грунтах фоновой станции. Она слагалась в основном за счет представителей сем. Polycentropodidae, Hydropsychidae и Leptoceridae. Высокие значения биомассы (5.2-6.4 г/м<sup>2</sup>) отмечали также на каменистом дне самой нижней станции в 2005 и 2008 гг. Здесь в состав доминирующего комплекса входили *Hydropsyche contubernalis*, *H. ornatula*, *Brachycentrus subnubilis*, *Ceraclea annulicornis*, *C. excisa*.

Динамика количественных показателей личинок ручейников по годам во многом была сходна с таковой поденок. Средние для участка значения биомассы и численности были достаточно высоки в 2005 г. (2.26 г/м<sup>2</sup> и 0.75 тыс. экз./м<sup>2</sup>), в 2006 г. произошло их резкое снижение до 0.39 г/м<sup>2</sup> и 0.14 тыс. экз./м<sup>2</sup>. В последующие годы показатели плотности колебались от 0.51 до 1.36 г/м<sup>2</sup> и от 0.16 до 0.99 тыс. экз./м<sup>2</sup> и оставались ниже фоновых значений.

Сведения о видовом составе Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera позволили рассчитать EPT Index (табл. 2), определяемый как сумма видов представителей этих отрядов.

Таблица 2.

ЕРТ-индекс р. Вятка на территории ЗЗМ ОУХО в 2005-2009 гг.

Год	Значение ЕРТ-индекса						среднее
	№ станции						
	1	2	3	4	5	6	
2005	9	–	–	10	8	9	9
2006	8	12	–	14	9	9	10,4
2007	16	13	7	5	15	17	12,2
2008	10	11	4	5	7	11	8
2009	10	4	13	13	12	13	10,8
2010	12	3	3	6	3	2	4,8
среднее	10,8	8,6	6,8	8,8	9	10,2	

Среднегодовые значения данного показателя нарастали в период 2005-07 гг., когда изменения в бентосных сообществах (рост общей биомассы, коррелирующий с увеличением концентрации общего фосфора в донных отложениях, увеличение доли олигохет) указывали на наличие органического загрязнения и эвтрофирование водотока (Кочурова, 2011). Улучшение трофических условий способствовало росту таксономического богатства, в т. ч. и исследуемых групп гидробионтов. В 2008 г. произошло снижение ЕРТ-индекса на всем контролируемом участке, которое в еще большей степени усугубилось в 2010 г. на всех станциях, исключая фоновую. В 2007 г. худшая экологическая ситуация отмечалась на ст. 4, где зообентос формировался под воздействием р. Погиблицы (водоприемника хозяйственно-бытовых сточных вод п. Мирный и ОУХО). С 2008 г., когда началось сжигание реакционных масс от детоксикации фосфорорганических отравляющих веществ, зона худшего состояния бентосных сообществ переместилась выше по течению (ст. 3 в 2008 и ст. 2 в 2009 гг.) в направлении преобладающего переноса воздушных масс со стороны объекта. Удаленные станции (ст. 1 и 6) характеризовались наиболее высокими средними многолетними значениями ЕРТ-индекса.

Следует отметить, что на эталонных (незагрязненных) створах равнинных рек Восточной Европы средняя величина индекса ЕРТ находится в пределах от 13 до 15. В отдельные благоприятные годы на ряде станций р. Вятка ЕРТ-индекс достигал и даже превосходил эталонные значения, но средние показатели исследуемого участка реки оказались несколько ниже.

Таким образом, в составе макрозообентоса р. Вятка на территории ЗЗМ ОУХО выявлены представители 45 таксонов видового и родового рангов, принадлежащие к отрядам Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera. Наибольшим распространением и массовым развитием среди поденок характеризовались *Heptagenia fuscogrisea*, среди ручейников до 2009 г. – *Neureclipsis bimaculata*, а в 2010 г. – *Brachycentrus subnubilis*. Наиболее благоприятные условия для развития личинок поденок и ручейников складывались на быстротекущих участках реки с каменистым дном, где представители этих групп достигали массового развития. Представители отряда Plecoptera не играли заметной роли в зообентосе исследуемой территории. Средние показатели количественного развития Ephemeroptera и Trichoptera соответствовали отмечаемым ранее для рек Вятского бассейна.

В наблюдаемый период четко обозначилась тенденция качественного и количественного обеднения исследуемых групп донных беспозвоночных, проявившаяся в сокращении видового состава, снижении встречаемости, численности и биомассы. Динамика ЕРТ-индекса указывала на ухудшение экологического состояния реки на ряде прилегающих к ОУХО станций в период 2007–2010 гг. Негативные процессы в состоянии бентосных сообществ наиболее ярко проявилась в сезоны 2008 и 2010 гг. с неблагоприятными погодноклиматическими условиями. Ситуация на фоновой станции в течение всего наблюдаемого периода была относительно стабильной.

### Список литературы

- Животный мир Кировской области: в 5 т. Киров, 1974. Т. 2. 522 с. 2001. Т. 5. 231 с.
- Кочурова Т.И. Зообентос водоемов бассейна р. Вятка в условиях антропогенного влияния: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киров, 2008. 22 с.
- Кочурова Т.И. Зообентос реки Вятка в зоне влияния объекта уничтожения химического оружия // Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем: сб. тез. Докл. II Междунар. конф. (10-14 октября 2011 г.). СПб., 2011. С. 93.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. СПб.: Наука, 1994. Т. 1. 395 с. 1995. Т. 2. 628 с. 1997. Т. 3. 439 с. 1999. Т. 4. 998 с. 2001. Т. 5. 836 с.
- Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 319 с.
- Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.
- Семенченко В.П. Экологическое качество поверхностных вод. Минск: Беларус. навука, 2011. 329 с.

БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ФАУНЫ ВОДНЫХ ЖЕСТКОРЫЛЫХ СЕМЕЙСТВ HALIPLIDAE, DYTISCIDAE, NOTERIDAE, GYRINIDAE И HYDROPHILIDAE ТУВЫ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВОСТОЧНОЙ ПАЛЕАРКТИКИ

BIOGEOGRAPHIC RELATIONS OF WATER BEETLES FAMILIES DYTISCIDAE, GYRINIDAE, HALIPLIDAE, HYDROPHILIDAE AND NOTERYDAE OF TUVA AND ADJOINING TERRITORIES OF THE EAST PALAEARCTIC

Ч.Н. Кужугет

Ch.N. Kuzhuget

*Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН  
ул. Интернациональная, д. 117а, Кызыл, Республика Тыва, 667007, Россия*

e-mail: [kuzhuget.chingis@yandex.ru](mailto:kuzhuget.chingis@yandex.ru)

*Tuvinian Institute for Exploration of Natural Resources, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences  
ul. Internatsionalnaya 117a, Kyzyl, Tyva Republic, 667007, Russia*

**Резюме.** В настоящее время известно 114 видов водных жесткокрылых из Тувы. В результате проведенного анализа сходства их фауны с сопредельными территориями, выявлено наибольшее сходство с фауной Монголии.

**Abstract.** A total of 114 species of water beetles are known to date from Tuva. Analysis of similarity between the fauna of Tuva and faunas of adjacent areas shows the highest similarity to the fauna of Mongolia.

Рассмотрение биогеографических связей фауны водных жесткокрылых Тувы и сопредельных территорий Восточной Палеарктики важно для понимания формирования фаун этих территорий, их исторических связей.

В настоящее время о видовом составе водных жуков Тувы имеются лишь наши публикации (Кужугет, 2010, 2011, 2012). Наиболее изученной в отношении фауны водных жуков, из смежных с Тувой территорий, является Монголия, для которой опубликованы обзоры фауны семейств Dytiscidae (Shaverdo et al., 2008) и Hydrophilidae (Short, Kanda, 2006).

Материалом исследования послужили сборы автора с 2006 по 2012 гг., а также сборы В.В. Заики с 1993 по 2006 гг. на территории Тувы, кроме того были использованы литературные данные (Pederzani, 2001; Nebauer, Ryndevich, 2005 и др.). Всего было собрано более 3000 экземпляров, из них определено 2336 особей. Материал собирался методом кошения гидробиологическим сачком по водной растительности. В настоящее время выявлено 114 видов водных жуков для водоемов Тувы, из которых 75 видов плавунцов (Dytiscidae), 7 видов вертячек (Gyrinidae), 8 видов плавунчиков (Halipidae), 23 вида водлобов (Hydrophilidae) и 1 вид Noteridae. Правильность определения материала была проверена А.А. Прокиным (ИБВВ РАН).

Фауна водных жесткокрылых Тувы была сравнена с фаунами наиболее изученных территорий: Монголии, Приморья, Камчатки, Дальнего Востока в целом. Для фаунистического сравнения был использован индекс Чекановского-Сьеренсена (%).

По фауне семейства Halipridae индекс Чекановского-Сьеренсена составил: с Монголией – 42,9% (3 общих вида), с Приморьем – 20% (1 вид), с Камчаткой – 22,2% (1 вид), с Дальним Востоком – 37,5% (3 вида).

По фауне семейства Gyridae: с Монголией – 85,7% (6 общих видов), с Приморьем – 20% или (1 вид), с Камчаткой – 72,7% (4 вида), с Дальним Востоком – 61,5% (4 общих вида).

Фауна семейства Noteridae Тувы и Монголии идентична (1 общий вид), с Дальнего Востока известно 2 других вида.

По фауне семейства Hydrophilidae индекс Чекановского-Сьеренсена составил: с Монголией – 68,1% (16 общих видов), с Приморьем – 33,3% (12 видов), с Хабаровским краем – 34,0% (8 видов), с Дальним Востоком – 36,0% (18 видов).

Сходство по общему объему установленной фауны водных жуков составило: с Монголией – 62,1% (было найдено 50 общих видов), с Приморьем – 38,5% (24 вида), с Камчаткой – 46,4% (26 видов), с Дальним Востоком в целом – 42,9% (39 видов).

Таким образом, видовой состав водных жесткокрылых Тувы имеет наибольшее фаунистическое сходство с фауной Монголии.

### Список литературы

Кужугет Ч.Н. Водные жуки (Insecta, Coleoptera) Тувы // Энтомологические исследования в Северной Азии: матер. VIII Межрегион. совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока с участием зарубежных ученых. Новосибирск. 2010. С. 123.

Кужугет Ч.Н. Водные жуки (Insecta, Coleoptera) Уш-Белдира (верховье р. Малый Енисей, Тува) // Водные экосистемы Сибири и перспективы их использования: матер. Всеросс. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф., заслуженного деятеля науки РФ Б.Г. Иоганзена и 80-летию со дня основания кафедры ихтиологии и гидробиологии ТГУ. Томск. 2011. С. 343.

Кужугет Ч.Н. Водные жуки (Coleoptera) озера Азас в восточной Туве // XIV съезд Русского энтомологического общества: тез. докл. С.-Петербург. 2012. С. 227.

Hebauer F., Ryndevich S.K. New Data on the Distribution of Old World Hydrophilidae (Coleoptera) // Acta coleopterologica. 2005. Vol.1, P. 43–51.

Pederzani F. *Hydroporus tuvaensis* n. sp. from Tuva Republic (Russia) and notes on the *Hydroporus acutangulus-polaris* species complex (Coleoptera, Dytiscidae) // Atti dell'Accademia Roveretana degli Agiati. 2001. 251 (8: 1B). P. 233–240.

Shaverdo H.V., Short A.E.Z., Davaadorj E. Diving beetles of Mongolia (Coleoptera: Dytiscidae) // Koleopterologische Rundschau. 2008. Vol. 78. P. 43–53.

Short A.E.Z., Kanda K. The water scavenger beetles of Mongolia with new records from the Selenge river basin (Coleoptera: Hydrophilidae) // Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 2006. Vol. 155. P. 9–12.

АМФИБИОТИЧЕСКИЕ И ОКОЛОВОДНЫЕ ДЛИННОУСЫЕ ДВУКРЫЛЫЕ  
(DIPTERA, NEMATOCERA) В МЕЗОЗОЕ

AMPHIBIOTIC AND SEMIAQUATIC NEMATOCERANS (DIPTERA, NEMATOCERA)  
IN THE MESOZOIC

Е.Д. Лукашевич

E.D. Lukashevich

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН  
ул. Профсоюзная, д. 123, Москва, 117997, Россия*

e-mail: [elukashevich@hotmail.com](mailto:elukashevich@hotmail.com)

*Borissiak Palaeontological Institute. Russian Academy of Sciences  
ul. Profsoyuznaya 123, Moscow, 117997, Russia*

**Резюме.** Приводится обзор данных по появлению в палеонтологической летописи современных семейств Nematocera, связанных с водной средой. Представители многих из них могли вести сходный с современным образ жизни уже в юре, судя по детальному морфологическому сходству преимагинальных стадий в мезозое и ныне. Первые несомненные кровососущие комары обнаружены только в мелу.

**Abstract.** Data on the emergence in the fossil record of extant families of Nematocera associated with aquatic environments are reviewed. Members of many of these families could have modes of life very similar to those found in recent members as early as the Jurassic, judging by the detailed morphological similarity between Mesozoic and recent preimaginal stages. The earliest doubtlessly blood-sucking nematocerans emerge as late as the Cretaceous.

Двукрылые – один из самых молодых крупных отрядов насекомых, они известны с самых низов среднего триаса (примерно 245 миллионов лет назад), из отложений анизия Майорки, Франции и Германии (Calafat Colom, 1988; Krzeminski, Krzeminska, 2003; Bashkuev et al., 2012). Триасовые двукрылые уже обнаружены на всех современных континентах, но пока очень немногочисленны: описано меньше сотни экземпляров в трех дюжинах родов, причем бурный прирост описаний приходится на последние двадцать лет (обзор см. Vlagoderov et al., 2007). Долгое время из триасовых отложений описывали только взрослых комаров, что неудивительно при наземном и даже амфибиотическом образе жизни личинок.

Существует несколько точек зрения по поводу первичной среды обитания личинок двукрылых. Еще Эдвардс (1926) предположил, что водные группы двукрылых вторичны и произошли от предков, питавшихся разлагающимися древесными или растительными остатками. И сегодня обычно считается, что редукция конечностей скорее могла возникнуть у личинок, которые обитали в толще полужидкого субстрата, например, в увлажненной лесной подстилке, т.е. наземный образ жизни двукрылых является исходным, а водный – вторичным (Ковалев, 1981).

Как соотносятся с этими представлениями палеонтологические данные? При изучении образа жизни в палеонтологии основным остается метод актуализма, т.е. образ жизни современных личинок экстраполируется на систематически близких двукрылых прошлого, причем эти рассуждения изредка подкрепляются палеонтологическими данными о преимагинальных стадиях (они известны лишь в 7 из 17 рассматриваемых ниже семейств).

Если сегодня посмотреть на образ жизни преимагинальных стадий в инфраотрядах, которые описаны из триасовых отложений, то бибиоморф можно считать наземными (в этой работе они не рассматриваются), куликоморф – водными, а большинство личинок типуломорф и психодоморф – амфибионтными, хотя среди них изредка встречаются и водные, и наземные группы (например, трихоцериды, которых мы также не обсуждаем).

Из большинства триасовых местонахождений описаны лишь представители *Tipulomorpha*, *Psychodomorpha* и *Vibionomorpha*, и только в самом позднем триасе обнаружен *Culicomorpha* (Krzeminski, Jarzembowski, 1999; Blagoderov et al., 2007) – единственный инфраотряд, для которого первичность водного образа жизни не вызывает сомнений. Такой порядок появления инфраотрядов в палеонтологической летописи подтверждал вторичность водного развития, как и отсутствие находок преимагинальных стадий в триасе.

Однако, недавно среди самых древних двукрылых из группы французских местонахождений в Вогезах были описаны многочисленные и разнообразные преимагинальные стадии (Lukashevich et al., 2010), в основном, куколки. У массового типа куколок *Voltziapura* отмечена сильная склеротизация тела, неплохо развитое вооружение сегментов брюшка и длинные торакальные рога с апикальным расширением. Судя по этим морфологическим особенностям, куколки вели полуводный образ жизни, т.е. обитали во влажных биотопах выше уреза воды и зависели от атмосферного воздуха, что вполне укладывается в теорию о первичном неводном образе жизни. Но из тех же Вогез мы описали и одну несомненную куликоморфную личинку *Anisinodus* с типичными для *Chironomoidea* венчиками крючков на переднем и заднем конце тела. Так что водный и околководный образ жизни двукрылые ведут, по-видимому, уже со среднего триаса.

Среди групп с амфибионтными личинками обнаружено самое древнее современное семейство: это *Limoniidae*, известное уже в Вогезах (Krzeminski, Krzeminska, 2003; Blagoderov et al., 2007). Хотя в триасе обнаружены только представители вымерших подсемейств, но сомнений в том, что это настоящие лимонииды, уже нет: у них соответствующее жилкование крыла и характерные гениталии самца с двумя парами гоностилей. Достоверные лимониидные куколки, морфологически сходные с современными, известны пока только из юры и мела. Остальные типуломорфные семейства, *Pediciidae*, *Tipulidae* и *Cylindrotomidae*, среди которых известны обитатели водной среды, заметно моложе, известны только по имаго и обнаружены, соответственно, в средней юре (Калугина, Ковалев, 1985; Lukashevich, 2009), на границе раннего и позднего мела (Krzeminski, 1992), а цилиндротомиды вообще только в кайнозое (Freiwald, 1991).

Другой амфибиотический инфраотряд *Psychodomorpha sensu* Hennig представлен в триасе только современным семейством *Ptychopteridae* (Barth et al., 2011). А *Tanyderidae* – ныне реликтовое небольшое семейство, которое часто считают наиболее примитивным среди двукрылых, начинает регулярно, но редко попадаться только с ранней юры, как и *Psychodidae* (Ansorge, 1994). Из юры известны личинки психодид (похожи на современных *Pericoma*; Калугина, Ковалев, 1985) и танидерид, настолько похожие на современных *Protanyderus*, что речь может идти о юрских представителях современного рода (Lukashevich, Krzeminski, 2009). Юрские куколки птихоптерид настолько морфологически сходны с современными (Lukashevich, 1995), что естественно реконструировать сходный образ жизни у уреза воды.

Среди комаров с водными личинками из триаса описано единственное современное семейство: начиная с рэта достоверно известны *Chironomidae* (Krzeminski, Jarzembowski, 1999) – представитель отдельного подсемейства с очень плезиморфным жилкованием.

Уже в юре (по крайней мере, средней) водная среда, несомненно, освоена двукрылыми и «нарезана» на разнообразные экологические ниши: известны планктонные и бентосные личинки, хищники и фильтраторы, обитатели стоячих и текучих водоемов. Вообще у реофилов меньше всего шансов захорониться и попасть в палеонтологическую летопись, но и они постепенно находятся, обычно только имаго. По поводу реофильности



юрских Dixidae (Лукашевич, 1996) могут быть сомнения, но для Simuliidae можно уверенно реконструировать обитание в проточном водоеме уже около 175 миллионов лет назад благодаря уникальной находке куколки *Simulimima* (Калугина, Ковалев, 1985; Crosskey, 1991). Детальное сходство позволяет сближать ее с *Prosimulium* – наиболее примитивным современным родом, предпочитающим холодные горные и предгорные ручьи и реки.

Мезозойские личинки реофилов известны лишь для мошек – это фильтрующие личинки из раннего мела Австралии, похожие на *Simulium* (Jell, Duncan, 1986). Однако, судя по юрским находкам взрослых представителей редких, но разнообразных Blephariceridae (Lukashevich et al., 2006) и даже одной Thaumaleidae (Ковалев, 1989), вероятно, не просто текучие, но и горные потоки уже были освоены в юре. Правда, Nymphomyiidae пока обнаружены только в эоценовом балтийском и саксонском янтарях (Wagner et al., 2000), а Deuterophlebiidae до сих пор отсутствуют в палеонтологической летописи, оставаясь единственным семейством Nematocera, не известным в ископаемом состоянии. Это вряд ли связано с их нежным возрастом, а, вероятно, отражает нежное строение крыльев и какие-то другие особенности обитания вдали от «тафономического окна» (Жерихин, 2008).

Находки преимагинальных стадий (как личинок, так куколок) можно назвать массовыми только в двух семействах Nematocera: Chaoboridae и Chironomidae. Из 11 современных подсемейств Chironomidae в мезозое уже обнаружены 7 или 8: в юре – Tanypodinae и Podonominae (только для них описаны преимагинальные стадии), в раннем мелу – Aphroteniinae, Prodiamesinae, Diamesinae, Orthocladiinae и, возможно, Buchonomyiinae. Доминирующие сегодня в эвтрофных водоемах Chironominae, видимо, появились только в позднем мелу, что Н.С. Калугина (1974) связывала с эвтрофированием водоемов, вызванным распространением покрытосеменных растений.

Chaoboridae, известные с самой ранней юры (почти 200 млн лет), весь мезозой играли очень важную роль в биоценозах: были многочисленны, судя по массовым захоронениям так же роились, как и сегодня, и морфологическое разнообразие личинок было ничуть не ниже современного: известны оба крайних современных типа, хорошо различающихся строением головной капсулы (питающиеся с поверхностной пленки *Hypsocorethra* и хищные *Chaoborus*), несколько промежуточных стадий и даже фильтрующая личинка, похожая не на *Australomochlonyx*, а на кулицидную личинку (Lukashevich, 2008). Сами Culicidae пока известны, лишь начиная с мела (Borkent, Grimaldi, 2004), как и Ceratopogonidae, многочисленные и разнообразные уже в раннем мелу, но никак не находящиеся в юре (Szadziwski, 1996). Corethrellidae, ныне пьющие кровь лягушек, тоже известны лишь с мела (обнаружены только в янтаре, начиная с ливанского; Szadziwski, 1995), а многие виды *Prosimulium*, с которым сближают юрскую куколку, не являются кровососами, так что вопрос о древности кровососания остается открытым. Недавно из поздней юры и раннего мела описаны хирономиды с удлинненными ротовыми частями и зазубренными мандибулами (Azar et al., 2008; Lukashevich, Przhiboro, 2011). Это открывает широкий простор для спекуляций на тему наличия мезозойских кровососов в ныне некровососущих группах, но ни одного достоверно кровососущего комара в юре пока не найдено.

Работа поддержана грантами РФФИ № 11-04-01712 и № 13-04-01839.

### Список литературы

Жерихин В.В. Тафономия: закономерности захоронения насекомых и их сохранности. В сб. : Жерихин В.В., Пономаренко А.Г., Расницын А.П. Введение в палеоэнтомологию. М.: т.-во науч. изд. КМК, 2008. С. 119-254.

Калугина Н. С. Изменение подсемейственного состава хирономид (Diptera, Chironomoidea) как показатель возможного эвтрофирования водоемов в конце мезозоя // Бюллетень МОИП. 1974. Отд. биологический, вып. 6. С. 45-56.

- Калугина Н.С., Ковалев В.Г. Двукрылые насекомые юры Сибири. М.: Наука, 1985. 198 с.
- Ковалев В.Г. Эволюция образа жизни личинок двукрылых насекомых // Труды ВЭО. 1981. Т. 63. С. 128-131.
- Ковалев В.Г. Геологическая история и систематическое положение сем. Thaumaleidae (Diptera) // Энтомологическое обозрение. 1989. Т. 68. С. 798-808.
- Лукашевич Е.Д. Мезозойские Dixidae (Insecta: Diptera) и систематическое положение родов *Dixatima* Rohdendorf, 1964 и *Rhaetomyia* Rohdendorf, 1962 // Палеонтологический журнал. 1996. № 1. С. 48-53.
- Ansorge J. Tanyderidae and Psychodidae (Insecta: Diptera) from the Lower Jurassic of northeastern Germany // Paläontologische Zeitschrift. 1994. Vol. 68. P. 199-210.
- Azar D., Veltz I., Nel, A. Mandibulate chironomids: primitive or derived? (Diptera: Chironomidae) // Systematic Entomology. 2008. Vol. 33. P. 688-699.
- Barth G., Ansorge J., Braukmann, C. First record of the genus *Ipsvicia* (Hemiptera: Ipsviciidae) outside Gondwana – an Australian genus from the Upper Triassic of Germany // Polskie Pismo Entomologiczne. 2011. Vol. 80. P. 645-657.
- Bashkuev A., Sell J., Aristov D., Ponomarenko A., Sinitshenkova N., Mahler H. Insects from the Buntsandstein of Lower Franconia and Thuringia // Palaeontologische Zeitschrift. 2012. Vol. 86. P. 175-185.
- Blagoderov V.A., Grimaldi D.A., Fraser N.C. How time fly for flies: diverse Diptera from the Triassic of Virginia and early radiation of the order // American Museum Novitates. 2007. Vol. 3572. P. 1-39.
- Borkent A., Grimaldi, D. The earliest fossil mosquito (Diptera: Culicidae), in Mid-Cretaceous Burmese amber // Annals of the Entomological Society of America. 2004. Vol. 97. P. 882-888.
- Calafat Colom, F. Estratigrafia y sedimentologia de la litofacies Buntsandstein de Mallorca. Ph. D. Dissertation, Universitat de les Illes Balears y Universitat de Barcelona. 1988.
- Crosskey R.W. The fossil pupa *Simulimima* and the evidence it provides for the Jurassic origin of the Simuliidae (Diptera) // Systematic Entomology. 1991. Vol. 16. P. 401-406.
- Edwards F.W. The phylogeny of nematoceros Diptera: a critical review of some recent suggestions // Verhandlungen III. Internationalen Entomologen-Kongres. 1926. Vol. 1. P. 111-130.
- Freiwald A. Insekten aus der Fur-Formation von Danemark (Moler, ob. Paleozan/unt Eozan?). 5. Cylindrotomidae (Diptera: Tipulomorpha) // Meyniana. 1991. Vol. 43. P. 97-123.
- Jell P.A., Duncan P.M. Invertebrates, mainly insects, from the freshwater, Lower Cretaceous, Koonwarra Fossil Bed (Korumburra Group), South Gippsland, Victoria // Memoirs of the Association of Australasian Palaeontologists. 1986. Vol. 3. P. 111-205.
- Krzeminski W. *Tipula* (s. lato) *eva* n. sp. from Cretaceous (East Asia) the oldest representative of the family Tipulidae (Diptera, Polyneura) // Acta zoologica cracoviensia. 1992. Vol. 35. P. 43-44.
- Krzeminski, W., Jarzembowski E. *Aenne triassica* sp. n., the oldest representative of the family Chironomidae (Insecta: Diptera) // Polskie Pismo Entomologiczne. 1999. Vol. 68. P. 445-449.
- Krzeminski W., Krzeminska E. Triassic Diptera: descriptions, revisions and phylogenetic relations // Acta Zoologica cracoviensia. 2003. suppl. 46. P. 153-184.
- Lukashevich E.D. First pupae of the Eoptychopteridae and Ptychopteridae from the Mesozoic of Siberia (Insecta: Diptera) // Paleontological Journal. 1995. Vol. 29. P. 164-171.
- Lukashevich, E.D. Larvae – a key to evolution of Culicoidea (Diptera) in the Mesozoic // Alavesia. 2008. No. 2. P. 59-72.
- Lukashevich E.D. Limoniidae (Diptera) in the Upper Jurassic of Shar Teg, Mongolia // Zoosymposia. 2009. No 3. P. 131-154.

Lukashevich E.D., Huang D.-Y., Lin Q.-B. Rare families of lower Diptera (Hennigmatidae, Blephariceridae, Perissommatidae) from the Jurassic of China // *Studia dipterologica*. 2006. Vol. 13. P. 127-143.

Lukashevich E.D., Krzeminski, W. New Jurassic Tanyderidae (Diptera) from Asia with first find of larvae // *Zoosymposia*. 2009. No 3. P. 155-172.

Lukashevich E.D., Przhiboro A.A., Marchal-Papier F., Grauvogel-Stamm, L. The oldest occurrence of immature Diptera (Insecta), Middle Triassic, France // *Annales de la Societe entomologique de France* (n.s.). 2010. Vol. 46. P. 4-22.

Lukashevich E.D., Przhiboro A.A. New Chironomidae (Diptera) with elongate proboscises from the Late Jurassic of Mongolia // *Zookeys*. 2011. Vol. 130. P. 307-322.

Szadziewski R. The oldest fossil Corethrellidae (Diptera) from the Lower Cretaceous Lebanese amber // *Acta zoologica cracoviensia*. 1995. Vol. 38. P. 177-181.

Szadziewski R. Biting midges from Lower Cretaceous amber of Lebanon and Upper Cretaceous Siberian amber of Taimyr (Diptera, Ceratopogonidae) // *Studia Dipterologica*. 1996. No 3. P. 23-86.

Wagner R., Hoffeins C., Hoffeins H.W. A fossil nymphomyiid (Diptera) from the Baltic and Bitterfeld amber // *Systematic Entomology*. 2000. Vol. 25. P. 115-120.

### РУЧЕЙНИКИ ЯНТАРЕЙ ЕВРОПЫ (INSECTA: TRICHOPTERA)

### CADDISFLIES FROM EUROPEAN AMBERS (INSECTA: TRICHOPTERA)

С.И. Мельницкий, В.Д. Иванов

S.I. Melnitsky, V.D. Ivanov

*Санкт-Петербургский государственный университет, биолого-почвенный факультет,  
кафедра энтомологии  
Университетская наб., д. 7-9, Санкт-Петербург, 199034, Россия*

e-mail: [simelnitsky@gmail.com](mailto:simelnitsky@gmail.com), [v-ivanov@yandex.ru](mailto:v-ivanov@yandex.ru)

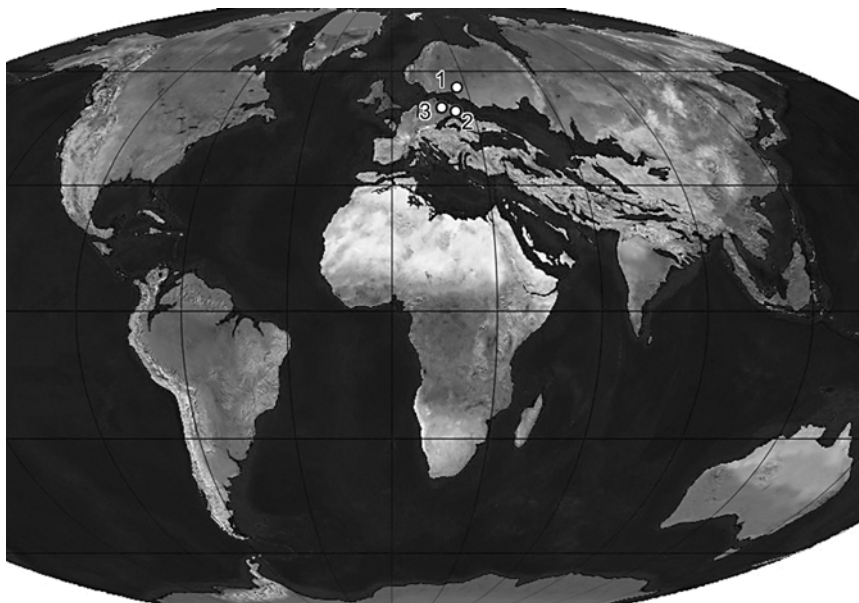
*Department of Entomology, Faculty of Biology and Soil Science, St. Petersburg State University  
Universitetskaya nab. 7-9, St. Petersburg, 199034, Russia*

**Резюме.** Приводится обзор фауны ручейников (Trichoptera), известных из янтареЙ Европы – балтийского, ровенского и саксонского, имеющих позднеэоценовый возраст. Фаунистически все 3 местонахождения имеют сходный облик с одинаковыми доминирующими элементами, резко отличающимися их не только от современных фаун ручейников Европы, но и от любой другой современной фауны Trichoptera.

**Abstract.** The fauna of caddisflies (Trichoptera) known from the Late Eocene European ambers (Baltic, Rovno and Saxonian) is reviewed. Faunistically, all three localities have a similar aspect with the same dominant elements, which strongly distinguish them not only from recent caddisfly faunas of Europe, but also from any other recent fauna of Trichoptera.

Ручейники в янтарях Европы имеют позднеэоценовый возраст и представлены в трёх местонахождениях: в балтийском, ровенском и саксонском янтарях. Во всех трёх случаях речь идёт об отложениях в морских осадках, так что последовательность формирования ископаемых фаун и их точный возраст дискуссионны. Большинство исследователей оценивают возраст находок в диапазоне 38-48 миллионов лет (бартонский-лютетский ярусы

эоценового отдела палеогена). Фаунистически все 3 местонахождения имеют сходный облик с одинаковыми доминирующими элементами, резко отличающимися их не только от современных фаун ручейников Европы, но и от любой другой современной фауны Trichoptera.



**Рис.** Конфигурация материков в среднем эоцене (35 млн. лет тому назад) (Blakey, 2008, с изменениями). Цифрами обозначены местонахождения янтарных фаун: 1 – балтийский янтарь, 2 – ровенский янтарь, 3 – саксонский янтарь.

Прошло ровно 200 лет с момента описания Гермаром первого вида ручейников из ископаемых смол Европы (Germar, 1813). *Holocentropus vetustus* из семейства Polycentropodidae, исходно описанный внутри рода *Phryganeolitha* был обнаружен в балтийском янтаре (Germar, 1813). В начале 20 столетия Ульмером (Ulmer, 1912) в фундаментальной монографии «Ручейники Балтийского янтара» было приведено 152 вида ручейников из балтийского янтара, которые принадлежали к 56 родам, 26 из которых являлись вымершими. Безусловно, эта работа заложила существенную основу для исследований по дальнейшему изучению ручейников в ископаемых смолах Европы. Эта книга не потеряла актуальности до сего времени, несмотря на прошедшие годы и очень масштабные изменения представлений, как в области исторического развития насекомых, так и в систематике ручейников. Одним из основных факторов актуальности этой монографии служит уникальность материала, который был в распоряжении её автора; всего, по его словам, им было исследовано порядка 5060 образцов янтара с ручейниками в качестве инклюзов (op. cit., S. 343). Многие, если не большинство этих экземпляров с тех пор никем не были повторно изучены, а в отношении существования многих можно сомневаться после разрушительных войн XX столетия.

Уже Ульмеру было очевидно своеобразие фауны ручейников балтийского янтара. Она имела ярко выраженную доминантную структуру, где абсолютное большинство особей принадлежало всего 4 видам (*Plectrocnemia lata*, *Holocentropus incertus*, *Lype sericea*, *Plectrocnemia barbata*, по мере убывания численности): их количество во много раз превышало численность всех оставшихся 148 видов, описанных ко времени выхода монографии. В этом кратком списке видов лишь один (*L. sericea*) относится к семейству Psychomyiidae, остальные же принадлежат Polycentropodidae. Ярко выраженное доминирование полицентроподид сохраняется и на уровне рода, и в целом это семейство по

количеству собранных особей составляет примерно 84% от всего материала. Прошедшее столетие не поколебало этого фундаментального соотношения.

Ещё один важный факт, привлекающий внимание как Ульмера (1912), так и последующих исследователей (Сукачёва, 1982; Wichard, Weitschat, 1986) – отсутствие в янтарных фаунах семейства *Limnephilidae*, столь обычного для голарктической фауны в наши дни, при наличии всех (или почти всех, учитывая прошедшие за столетия таксономические изменения) прочих семейств, представленных в янтарях хотя бы единичными экземплярами. Наравне с ними, также не были найдены *Macronematinae* – крупное подсемейство гидропсихид, представители которого обычны в тропических, субтропических и некоторых тёплоумеренных фаунах в наше время. Кроме того, отсутствуют и виды древнего семейства *Hydrobiosidae*, известного из мезозоя Центральной Азии, а ныне сохранившегося преимущественно в Южном полушарии (с центрами разнообразия в Новой Зеландии, на юге Австралии, в Южной Америке). В ходе фаунистического анализа Ульмер пришёл к выводу, что янтарная фауна европейского янтаря представлена преимущественно "евразийскими" и неарктическими элементами с добавлением групп, свойственных Южной Америке и Южной Азии; в целом эта смешанная фауна имеет субтропический облик с исключительно сильным развитием полицентроподид. Тем не менее, прослеживаются и признаки фаун умеренной зоны, выраженные в отсутствии *Macronematinae* при наличии *Phryganeidae*, присутствии ряда родов, характерных для современной фауны умеренных зон (однако развитие фаунистических исследований в последующее время показало, что большинство из перечисленных Ульмером родов свойственны также и субтропикам, а некоторые, например, *Potamyia*, встречаются и в тропиках). В то же время, по его мнению, отсутствие *Limnephilidae* и типичных *Sericostomatidae*, малое число видов *Rhyacophilidae* и *Philopotamidae*, наличие ряда преимущественно тропических родов (включая *Marilia* и *Triplectides*) свидетельствуют о наличии черт тропической фауны.

При сравнении размеров тела ископаемых из янтаря с современными представителями тех же родов Ульмер обратил внимание на значительно меньшие размеры у ископаемых. В целом, по его мнению, также бросается в глаза мелкость ископаемых имаго, что подчёркнуто ещё за счёт отсутствия крупных лимнефилид, макронематид и серикостоматид.

Сравнивая янтарную фауну ручейников с современной, Ульмер показал, что ископаемая фауна янтарей ни в коем случае не является примитивной или архаичной по своему облику. В ней имеется множество эволюционно продвинутых видов и родов, она не включает в себя каких-либо эволюционных реликтов. В целом эта фауна производит впечатление своеобразной современной фауны и, несмотря на полное отсутствие в ней современных нам видов, в родовом отношении (с половиной ископаемых родов, известных и теперь) может быть воспринята как сильно изолированная современная фауна.

В последние десятилетия XX века были изучены и описаны ручейники из саксонского янтаря (Meу, 1986, 1988; Wichard, Weitschat, 1986). В начале второго десятилетия нынешнего века впервые были описаны коллекции ручейников из ровенского янтаря (Melnitsky, Ivanov, 2010, 2013, in press). Параллельно с этим целым рядом авторов продолжались исследования ручейников балтийского янтаря (Wichard, Caspers, 1991; Ivanov, Melnitsky, 2005, 2013; Wichard, Neumann, 2008; Melnitsky, 2009, 2013). Ручейники из ископаемых смол известны также и из других местонахождений янтарей. В частности, из миоценовых доминиканского (14-23 млн. лет назад) и мексиканского (20-28 млн. лет назад) янтарей, а также из меловых бирманского (95-105 млн. лет назад), канадского (71-83 млн. лет назад), нью-джерсийского (86-94 млн. лет назад), таймырского (95-112 млн. лет назад) и тенессийского янтарей (65-70 млн. лет назад).

Палеогеновый период длился более 40 млн. лет (66-24 млн. лет). Все палеогеновые янтари Европы, в которых обнаружены ручейники, имеют эоценовый возраст (55-33 млн. лет

назад). В это время Европа была архипелагом с большим количеством островов на юге. В начале эоцена (около 50 млн. лет назад) Уральские горы были отделены от азиатской части континента обособленным морским проливом так, что северная часть европейского субконтинента представляла собой большой остров, сопоставимый по размерам с современной Гренландией. К середине эоцена уровень мирового океана понижается, пролив, разделяющий Европу, и Азию закрывается, параллельно с этим на юге Европы мелкие острова объединяются в более крупные образования суши. На рисунке показаны палеореконструкция конфигурации материков в середине эоцена, 35 млн. лет назад (по Blakey, 2008).

Всего в балтийском янтаре обнаружено 179 видов ручейников (55 родов из 22 семейств), в саксонском янтаре – 20 (7 родов из 6 семейств), в ровенском – 37 (19 родов из 8 семейств). Обращает на себя внимание (табл.) редкость массовых современных европейских семейств (*Hydropsychidae*, *Hydroptilidae*) или их полное отсутствие (*Limnephilidae*). С другой стороны, ряд европейских фаунистических элементов представлен на уровне рода, например, *Wormaldia* и некоторые представители *Polycentropodidae*, но виды этих родов тяготеют к современным фаунам Юго-Восточной Азии.

Таблица.

Ручейники из палеогеновых янтарей Европы († – вымершие таксоны)			
СЕМЕЙСТВО	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ, РОДЫ (КОЛИЧЕСТВО ВИДОВ)		
	Балтийский янтарь	Саксонский янтарь	Ровенский янтарь
1	2	3	4
Philopotamidae	† <i>Electracanthinus</i> (1), <i>Philopotamus</i> (1), † <i>Ulmerodina</i> (1) <i>Wormaldia</i> (6)	<i>Wormaldia</i> (3)	<i>Wormaldia</i> (1)
Stenopsychidae	<i>Stenopsyche</i> (1)	–	–
Hydropsychidae	<i>Diplectrona</i> (2), † <i>Electrodiplectrona</i> (1), <i>Hydropsyche</i> (2)	–	–
Dipseudopsidae	<i>Phylocentropus</i> (4)	–	–
Ecnomidae	† <i>Archaeotinodes</i> (18)	† <i>Archaeotinodes</i> (1)	† <i>Archaeotinodes</i> (2)
Psychomyiidae	<i>Lype</i> (3)	<i>Lype</i> (2)	<i>Lype</i> (3)
Polycentropodidae	† <i>Archaeoneureclipsis</i> (2), <i>Holocentropus</i> (21), <i>Neureclipsis</i> (4), <i>Nyctiophylax</i> (24), † <i>Nyctiophylacodes</i> (1), <i>Plectrocnemia</i> (21)	<i>Holocentropus</i> (5), <i>Plectrocnemia</i> (6),	† <i>Archaeoneureclipsis</i> (1), † <i>Electrocyrnus</i> (1), <i>Holocentropus</i> (7), <i>Nyctiophylax</i> (2), <i>Plectrocnemia</i> (7), <i>Polycentropus</i> (1)
Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> (6)	<i>Rhyacophila</i> (1)	–
Glossosomatidae	<i>Electragapetus</i> (1)	–	–
Hydroptilidae	<i>Agraylea</i> (1), <i>Allotrichia</i> (2), † <i>Electrotrichia</i> (1)	–	<i>Agraylea</i> (1), <i>Orthotrichia</i> (1), <i>Oxyethira</i> (1)
Ptilocolepidae	<i>Palaeagapetus</i> (1)	–	–
Phryganeidae	<i>Phryganea</i> (7) <i>Trichostegia</i> (1)	–	†Gen. Et sp. Nov. (1)
Brachycentridae	<i>Brachycentrus</i> (1)	–	–

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Goeridae	<i>Goera</i> (1), <i>Lithax</i> (2), <i>Silo</i> (1)	–	–
Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma</i> (6), † <i>Archaeocrunoecia</i> (3), † <i>Electrocrunoecia</i> (1), † <i>Maniconeurodes</i> (1)	–	<i>Lepidostoma</i> (1)
Beraeidae	<i>Beraeodes</i> (1)	–	–
Helicopsychidae	† <i>Fusuna</i> (1), † <i>Electrohelicopsyche</i> (1), <i>Helicopsyche</i> (2), † <i>Ogmomyia</i> (1), † <i>Palaeohelicopsyche</i> (2) † <i>Perissomyia</i> (1)	–	–
Sericostomatidae	† <i>Aulacomyia</i> (1), † <i>Pseudoberaeodes</i> (1), † <i>Sphaleropalpus</i> (1), † <i>Stenoptilomyia</i> (1)	–	–
Calamoceratidae	<i>Ganonema</i> (1), <i>Georgium</i> (1)	–	Gen. sp. (1)
Molannidae	<i>Molanna</i> (2), <i>Molannodes</i> (2)	–	–
Odontocerinae	† <i>Electrocerum</i> (1), † <i>Electropsilotes</i> (1), <i>Marilia</i> (2)	–	–
Leptoceridae	<i>Erotesis</i> (1), <i>Setodes</i> (1), <i>Triaenodes</i> (2), <i>Triplectides</i> (3),	<i>Erotesis</i> (2)	<i>Ceraclea</i> (1), <i>Erotesis</i> (2), <i>Leptocerus</i> (1), <i>Triplectides</i> (1)
Всего:	22 семейства, 55 родов, 179 видов	6 семейств, 7 родов, 20 видов	8 семейств, 19 родов, 37 видов

Ручейники весьма обильны в балтийском янтаре, среди амфибиотических насекомых, их доля составляет более 21%. По частоте встречаемости ручейники уступают только водным двукрылым (около 60%), среди которых доминируют (43%) представители семейства Chironomidae (Wichard et al., 2009). Из 55 родов ручейников обнаруженных в фауне балтийского янтара 19 родов являются эндемичными. Хорошая сохранность янтарных инклюзов позволяет сопоставлять виды в ископаемых и современных фаунах, поскольку на ископаемых янтарных насекомых видны тонкие морфологические структуры. В составе фаун доминируют представители одной эволюционной ветви, относительно бедной видами в современных условиях – надсемейство Psychomyioidea (семейства Polycentropodidae, Psychomyiidae, Ecnomidae). Особенно богато представлено семейство Polycentropodidae, которое насчитывает до 3/4 всех находок в янтарях. Такая пропорция совершенно не обычна для каких-либо современных биотопов.

Из ровенского янтара известно 172 экземпляра ручейников, из которых до семейства определены 155 экземпляров (Melnitsky, Ivanov, in press). Включая ещё неописанные виды из семейств Psychomyiidae, Polycentropodidae и Calamoceratidae, фауна ручейников насчитывает 37 видов. Так же, как и в балтийском янтаре, в ровенском доминируют представители надсемейства Psychomyioidea (90%). Представители семейства Polycentropodidae составляют 72% от общего количества определенных до семейства экземпляров. Количество известных образцов с ручейниками в саксонском янтаре существенно меньше, чем балтийском и ровенском. На сегодняшний день в нем найдены представители 7 родов, принадлежащих к

20 видам. Полученные данные указывают на сходство фаун ручейников из палеогеновых (балтийского, ровенского и саксонского) янтарей Европы.

Исследование было поддержано грантом РФФИ № 11-04-00076 и грантом Федеральной программы поддержки ведущих научных школ проект НШ-3332.2010.4.

### Список литературы

Сукачева И.Д. Историческое развитие отряда ручейников // Тр. ПИН АН СССР. М.: Наука, 1982, Т. 197. 110 с.

Blakey R.C., Gondwana paleogeography from assembly to breakup – A 500 m.y. odyssey // in Fielding, C.R., Frank, T.D., and Isbell, J.L., eds., Resolving the Late Paleozoic Ice Age in Time and Space: Geological Society of America Special Paper 441, 2008. P. 1-28.

Germar E.F. Insekten in Bernstein eingeschlossen, beschrieben aus dem academischen Mineralien-Cabinet zu Halle // Germars Magaz. d. Entomol. I. 1813, P. 11-18.

Ivanov V.D., Melnitsky S.I. New caddisfly species of the genus *Wormaldia* (Trichoptera: Philopotamidae) from the Baltic Amber // Paleontological Journal. 2005. Vol. 39, No. 3, P. 284-288.

Ivanov V.D., Melnitsky S.I. Ten new species of Caddisflies (Insecta: Trichoptera) from the Baltic Amber // Paleontological Journal. 2013. Vol. 47, №. 2. P. 166-176.

Mey W. Die Köcherfliegen des sächsischen Bernsteins (II) // Dtsch. Entomol. Z.N.F. 1986. Bd. 33, S. 241-248.

Mey W. Die Köcherfliegen des sächsischen Bernsteins (III) // Dtsch. Entomol. Z.N.F. 1988. Bd. 35. S. 299-309.

Melnitsky S.I. A New caddisfly of the fossil genus *Archaeotinodes* (Insecta: Trichoptera: Ecnomidae) from the Baltic Amber // Paleontological Journal. 2009. Vol. 43, No. 3. P. 296-299.

Melnitsky S.I. *Archaeotinodes ivanovi* sp. nov., a new fossil species of Ecnomidae (Insecta: Trichoptera) from Baltic amber // Paleontological Journal. 2013. Vol. 47, No 4. P. 407-409.

Melnitsky S.I., Ivanov V.D. New species of caddisfly (Insecta: Trichoptera) from the Baltic Amber, Eocene of Ukraine // Paleontological Journal. 2010. Vol. 44, No. 3. P. 303-311.

Melnitsky S.I., Ivanov V.D. Seven new species of caddisflies (Insecta: Trichoptera) from the Rovno Amber (Eocene of Ukraine) // Paleontological Journal. 2013. Vol. 47, No 3. P.283-291.

Melnitsky S.I., Ivanov V.D. Caddisflies (Insecta, Trichoptera) of the Rovno amber // Zoosymposia (Proc. 14th International Symposium on Trichoptera, Vladivostok, Russia, July 02–07, 2012) Magnolia Press (in press).

Ulmer G. Die Trichopteren des Baltischen Bernsteins // Beitr. Naturk. Preuss. 1912. Bd. 10. S. 1-380.

Wichard W. Overview and descriptions of caddisflies (Insecta, Trichoptera) in Dominican amber (Miocene) // Stuttgarter Beitr. Naturk. 2007. Ser. B. No 366. S. 1-51.

Wichard W., Caspers N. Caddisflies of Baltic amber – 2. Fossil species of the genus *Rhyacophila* // Proceedings of the 6th International Symposium on Trichoptera, Lodz 1989. 1991. P. 447-451.

Wichard W., Neumann C. *Rhyacophila quadrata* n. sp., a new caddisfly (Insecta, Trichoptera) from Eocene Baltic amber // Museum für naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin. Fossil Record. 2008. Vol. 11. No 1. P. 19-23.

Wichard W., Weitschat W. Wasserinsekten im Bernstein. Eine paläobiologische Studie // Entomol. Mitt. aus dem Lößbecke Museum + Aquazoo. 1996. Bd 4. P. 1-122.

Wichard W., Groehn C., Seredszus F. Aquatic Insects in Baltic Amber. Remagen: Kessel, 2009. 336 pp.



ПОЧЕМУ НА СЕВЕРЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ ОБИТАЕТ БОЛЬШЕ ВИДОВ  
РАДУЖНИЦ (*DONACIA*, CHRYSOMELIDAE, COLEOPTERA), ЧЕМ НА ЮГЕ?

WHY IS THE GENUS *DONACIA* (CHRYSOMELIDAE, COLEOPTERA) REPRESENTED BY  
MORE SPECIES IN THE NORTH OF EUROPEAN RUSSIA THAN IN THE SOUTH?

М.Я. Орлова-Беньковская

M.Ja. Orlova-Bienkowskaja

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН  
Ленинский просп., д. 33, Москва, 119071, Россия*

e-mail: [marinaorlben@yandex.ru](mailto:marinaorlben@yandex.ru)

*Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences  
Leninsky prosp. 33, Moscow, 119071, Russia*

**Резюме.** Анализ распространения радужниц (*Donacia*) в европейской части России показал, что максимум видового богатства приходится на лесную зону. В степной зоне видов значительно меньше. Вероятно, это объясняется биологическими особенностями радужниц, а также негативным влиянием загрязнения водоемов пестицидами.

**Abstract.** Analysis of the geographic distribution of reed beetles (*Donacia*) in European Russia revealed that the maximum of their species diversity is in the forest zone. The number of species living the steppe zone is much smaller. This is probably explained by peculiar biological features of these beetles and by adverse effect of water pollution with pesticides.

Радужницы (или донации) – это жуки-листоеды, жизнь которых связана с водоемами. Имаго питаются листьями и пыльцой водных растений, а личинки развиваются в донном грунте на корнях. Донации есть практически на каждом пруду. Тем не менее, они плохо изучены. В их строении и образе жизни до сих пор остается много неясного и даже загадочного.

Одна из странных особенностей группы – аномальное широтное распределение. У радужниц, в отличие от большинства других животных и растений европейской России, видовое богатство к югу не повышается, а наоборот, снижается. Эту необычную закономерность первым подметил В.Б. Шавров (1962). Анализ общих трендов распространения показал, что радужницы наиболее разнообразны в таежной зоне, а не в лесостепях и степях, как другие листоеды (Беньковский, 2011). Однако до сих пор выявленные тенденции не были проверены на большом конкретном материале.

Мы провели детальный анализ закономерностей широтного распределения донаций в европейской части на основании изучения более 2000 серий имаго и личинок. Материалом послужили собственные сборы за 25 полевых сезонов и коллекционные экземпляры из 28 музейных и частных коллекций. Местонахождения с полными этикеточными данными и географическими координатами перечислены в Каталоге местонахождений листоедов России (Беньковский, Орлова-Беньковская, 2012). Для всех 23 видов *Donacia*, встречающихся в данном регионе, составлены карты ареалов. Оказалось, что по типу распространения в европейской России донаций можно разделить на четыре категории:

**1. Северные виды:** *D. antiqua* Kunze, 1818, *D. brevitarsis* Thomson, 1884, *D. fennica* Paykull, 1800, *D. sparganii* Ahrens, 1810, *D. obscura* Gyllenhal, 1813, *D. malinovskiyi* Ahrens, 1810 и *D. gracilipes* Jacoby, 1885 водятся к северу от степной зоны (рис. 1а,б).

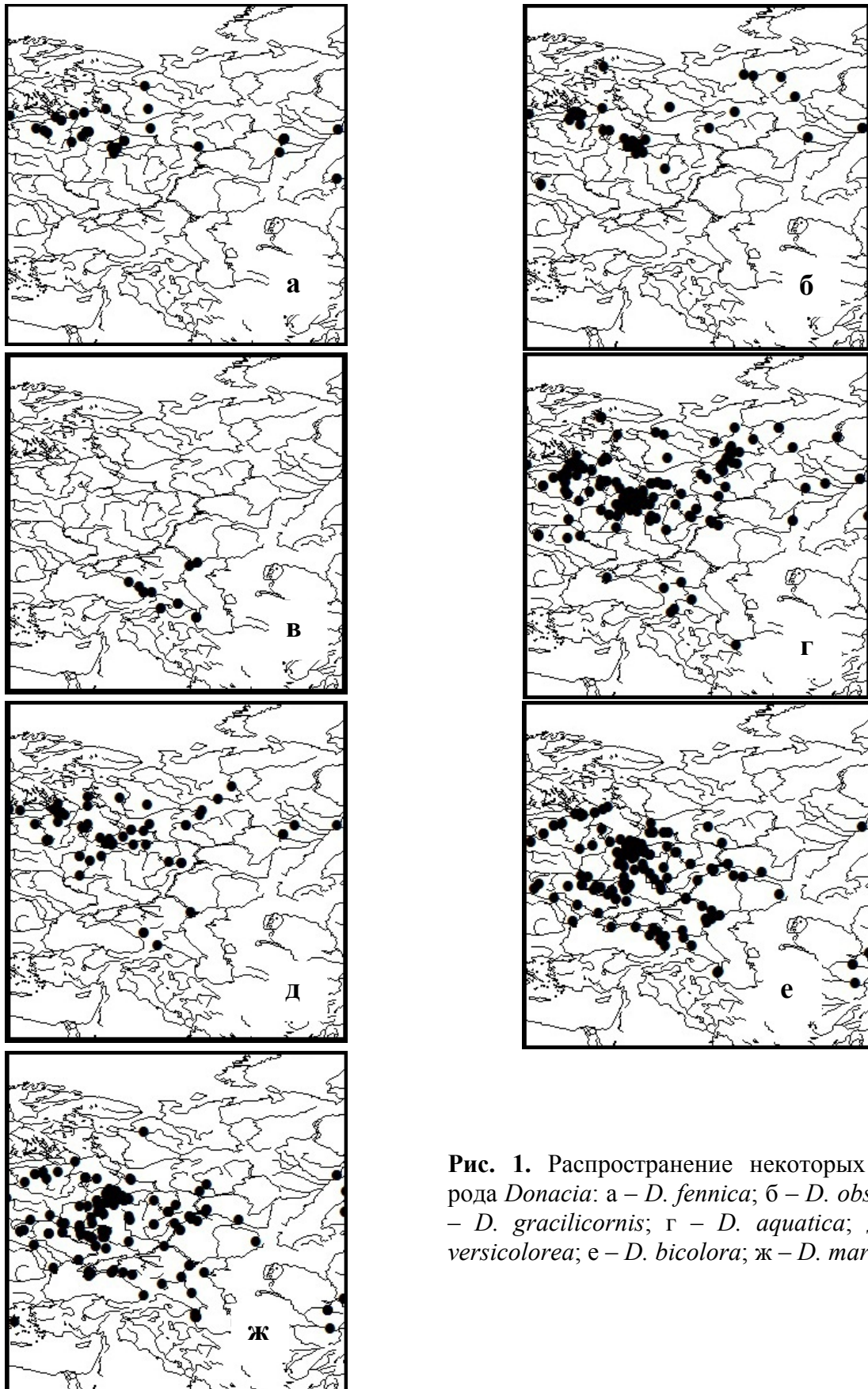


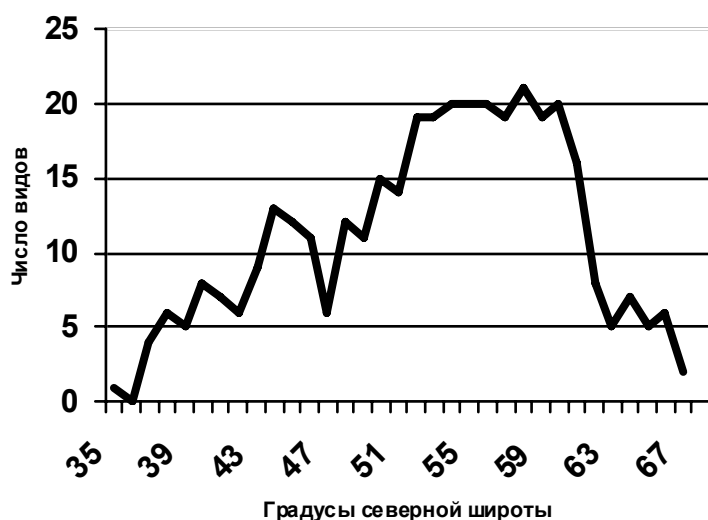
Рис. 1. Распространение некоторых видов рода *Donacia*: а – *D. fennica*; б – *D. obscura*; в – *D. gracilicornis*; г – *D. aquatica*; д – *D. versicolorea*; е – *D. bicolora*; ж – *D. marginata*.

**2. Южные виды:** *D. aequidorsis* Jacobson, 1894 и *D. gracilicornis* Jacobson, 1892, наоборот, распространены преимущественно к югу от степной зоны: в дельте Волги и на Кавказе (рис. 1в).

**3. Виды с дизъюнктивным ареалом:** *D. versicolorea* (Brahm, 1790), *D. aquatica* (Linnaeus, 1758), *D. semicuprea* Panzer, 1796, *D. simplex* Fabricius, 1775 и *D. thalassina* Germar, 1811 водятся к северу и к югу от степей (рис. 1г,д).

**4. Виды со сплошным широким ареалом:** *D. brevicornis* Ahrens, 1810, *D. tomentosa* Ahrens, 1810, *D. bicolora* Zschach, 1788, *D. cinerea* Herbst, 1784, *D. dentata* Hoppe, 1795, *D. impressa* Paykull, 1799, *D. marginata* Hoppe, 1795, *D. vulgaris* Zschach 1788, *D. clavipes* Fabricius, 1775 распространены во всех природных зонах. Однако при взгляде на карты очевидно, что в степной зоне эти донации встречаются реже (рис. 1е,ж).

На рис. 2 представлено распределение видового богатства донаций по широтному градиенту.



**Рис. 2.** Широтное распределение видового богатства радужниц европейской России и сопредельных территорий. (Границы района исследования проведены по меридианам 27° в.д. и 68° в.д. и параллели 35° с.ш.).

Максимум разнообразия приходится на 52–62° с.ш., то есть на лесную зону. К югу от лесной зоны число видов снижается и достигает минимума в степной зоне. Южнее число видов опять нарастает, образуя на графике второй, меньший, пик.

Почему же в степной зоне донаций меньше, чем в лесной? По мнению Боровца (Borowiec, 1984), это отражает эволюцию группы, которая происходила преимущественно в умеренных и холодных поясах Европы. Беньковский (2011) предположил, что малое разнообразие донаций в степи связано с малым количеством непересыхающих стоячих водоемов. Оба объяснения можно в определенной мере принять, но нельзя сбрасывать со счетов и еще один фактор — антропогенный. Минимальное число видов приходится на степи, то есть на главную житницу нашей страны. Вместе с тем известно, что донации чрезвычайно чувствительны к загрязнению водоемов пестицидами, так как эти вещества накапливаются в жировой ткани личинок. Известно, что в Великобритании широкое применение сельскохозяйственной химии привело к тому, что большинство донаций стали редкими, а некоторые виды оказались на грани исчезновения (Chadd, Extence, 2004). Весьма вероятно, что и в степной зоне европейской части России фауна радужниц обеднена по той же причине.

Большое спасибо всем коллегам, предоставившим материал по радужницам: С.К. Алексееву, А.О. Беньковскому, Л.В. Большакову, Д.В. Власову, М.М. Долгину, Ю.В.

Дорофееву, Д.А. Демидову, Р.Н. Ишину, А.Г. Ковалю, Г.А. Коростову, С.А. Курбатову, А.Л. Лобанову, В.Г. Марютину, Л.Н. Медведеву, А.И. Мезенцеву, А.Г. Мосейко, Н.Б. Никитскому, П.Н. Петрову, А.В. Присному, А.И. Приходько, И.Г. Прониной, А.Б. Ручину, А.С. Сажневу, В.Б. Семёнову, М.Э. Смирнову, К.П. Томковичу, М.Н. Цурикову и О.Е. Чащиной.

### Список литературы

Беньковский А.О. Жуки-листоеды европейской части России. // Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2011. 534 с.

Беньковский А.О., Орлова-Беньковская М.Я. 2012. Каталог местонахождений листоедов (Chrysomelidae) России // Сайт Зоологического института РАН (<http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/benkat11.htm>).

Шавров В.Б. 1962. Листоеды / Chrysomelidae / Подсем. Donaciinae / жуки-радужницы/. Фауна СССР. Жесткокрылые, т. XXIV, вып. 2 (Рукопись неопубликованной книги представлена на сайте Зоологического института РАН): <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/shavrovf.htm>

Borowiec L. Zoogeographical study on Donaciinae of the world (Coleoptera, Chrysomelidae) // *Polskie pismo entomol.* 1984. Vol. 53. P. 433-518.

Chadd R., Extence C. The conservation of freshwater macroinvertebrate populations: a community-based classification scheme // *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 2004. Vol. 14. P. 597-624.

### НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФАУНЕ И РАСПРОСТРАНЕНИИ ПОДЕНОК СЕМЕЙСТВА BAETIDAE (EPHEMEROPTERA) НА ТЕРРИТОРИИ КАВКАЗА И ЗАКАВКАЗЬЯ

### NEW DATA ON THE FAUNA AND DISTRIBUTION OF THE MAYFLY FAMILY BAETIDAE (EPHEMEROPTERA) IN THE CAUCASUS AND TRANSCAUCASIA

Д.М. Палатов

D.M. Palatov

*МГУ им. М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра гидробиологии  
Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Москва, 119234, Россия*

e-mail: [triops@yandex.ru](mailto:triops@yandex.ru)

*Department of Hydrobiology, Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University  
Leninskiye gory 1-12, Moscow, 119234, Russia*

**Резюме.** На основе оригинальных и литературных данных проведена ревизия поденок семейства Baetidae для территории Кавказа и Закавказья. В составе фауны достоверно указано 34 вида, принадлежащих к четырем родам. Описаны некоторые особенности экологии и распространения видов.

**Abstract.** A revision of the mayfly family Baetidae (Ephemeroptera) of the Caucasus and Transcaucasia is provided, based on original and published data. The fauna includes 34 reliably recorded species of four genera. Some peculiar features of ecology and distribution of the species are described.

## Введение

Семейство Baetidae – одно из самых многочисленных и разнообразных семейств поденок. На данный момент в нем известно не менее 900 видов, обитающих по всему миру, при этом количество описанных таксонов ежегодно возрастает. Также регулярно публикуются новые данные о распространении и экологии давно известных видов, фаунистические сводки и определительные пособия. В Палеарктике максимум разнообразия этой группы приходится на горные массивы субтропической зоны, с характерно высоким уровнем видового эндемизма (Bauernfeind, Humpesch, 2001; Bauernfeind, Soldán, 2012). На территории Кавказа и Закавказья также сформировалась весьма богатая фауна Baetidae, до последнего времени изученная лишь фрагментарно.

Первые более или менее достоверные данные о фауне Baetidae Кавказа и Закавказья сообщены Итоном, указавшим *Baetis fuscatius* (Linnaeus, 1761) для водотоков Армянского нагорья (Eaton, 1885). Первый эндемик региона описан в работе Черновой (1938), отметившей на территории региона 3 вида – *Cloeon* sp., *Baetis* sp. и *Baetis petrovi* Tshernova, 1938. В конце 1970-х годов началось активное и систематическое изучение этого вопроса. Была опубликована серия таксономических работ с описаниями ряда видов из подсемейства Baetinae – эндемиков региона: *Baetis baksan* Soldan, 1977, *Baetis ilex* Jacob, 1978, *Baetis joosti* Zimmermann et Braasch, 1979. Имеющиеся на тот момент данные по роду *Baetis* были обобщены Циммерманом (Zimmermann, 1981), отметившим на территории региона 11 видов. Список этот пополнился лишь недавно – в результате тщательной ревизии выяснилось, что на Кавказе также широко распространен *Baetis braaschi* Zimmermann, 1980, ранее считавшийся эндемиком горного Крыма (Godunko et al., 2001). Масса сведений о таксономии, распространении и экологии кавказских поденок рода *Baetis* содержится в неопубликованной диссертационной работе Е.А. Новиковой (1987).

Поденки подсемейства Cloeopinae изучались на Кавказе меньше. Долгое время для территории региона было известно всего три вида – *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761) (Кутубидзе, 1957; Касымов, 1972), *Cloeon simile* Eaton, 1870 (Соколова, 1937; Касымов, 1965, 1972) и *Centroptilum luteolum* (Müller, 1776) (Касымов, 1972). Значительно позже для территории Черноморского побережья Кавказа был описан единственный эндемик из этой группы – *Cloeon heterophyllum* Kluge et Novikova, 1992. А.Е. Силина привела информацию об обнаружении второго вида *Cloeon* группы *dipterum* – *Cloeon inscriptum* Bengtsson, 1914 (Silina, 1994).

Цель данной работы: основываясь на собственных и литературных данных, сформировать список видов поденок, относящихся к семейству Baetidae, обитающих на территории Кавказа и Закавказья, а также привести данные по распространению и экологии обнаруженных видов.

## Материалы и методы

Материалом для работы послужили около 1400 качественных проб, собранных в период с 2004 по 2013 г. в различных районах Кавказа и Закавказья, а также литературные данные. Обследованы: Черноморское побережье Краснодарского Края (около 700 проб), горные районы Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкессии (около 150 проб), горные и приморские районы республики Абхазия (около 300 проб), провинции Имеретия, Самцхе-Джавахетия и Аджария республики Грузия (около 70 проб), центральные провинции Армении (около 150 проб), Апшеронский полуостров Азербайджана (10 проб) и Талышские горы на территории Азербайджана (около 50 проб).

Все собственные данные основаны только на сборах личинок. Определение производилось по ряду специализированных статей и пособий, в том числе при помощи первоописаний видов (Новикова, 1987; Клюге, 1997; Bauernfeind, Humpesch, 2001; Godunko et al., 2004 и др.). Система группы приведена в соответствии с последней ревизией (Bauernfeind, Soldán, 2012).

## Результаты

### Аннотированный список видов семейства *Baetidae* Кавказа и Закавказья

Суммирование известных нам литературных данных с собственными результатами позволяет оценить фауну поденок семейства *Baetidae* Кавказа и Закавказья минимум в 34 вида, принадлежащих к двум подсемействам и 4-м родам:

#### I. Подсемейство *Cloeoninae* Newman, 1853.

##### Род *Cloeon* Leach, 1815.

##### Подрод *Cloeon* Leach, 1815.

1-2. Род *Cloeon* представлен в фауне Кавказа и Закавказья как минимум двумя симпатричными видами из группы *dipterum*, неотличимыми по личинкам. Это *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761) и *Cloeon inscriptum* Bengtsson, 1914 (Silina, 1994). Оба вида имеют широкие, транспалеарктические ареалы (Bauernfeind, Soldán, 2012) и, видимо, распространены по всей территории исследуемого региона.

Мы имеем около 20 находок группы *dipterum* в небольших стоячих и слабопроточных водоемах (включая водоемы с повышенной минерализацией) по всему региону: на Черноморском побережье Кавказа (лужи и пруды окрестностей Туапсе, Хосты, Сочи, Гудауты, Нового Афона и Сухума); на северном Кавказе (окр. Нальчика); в Грузии (малые стоячие водоемы Колхидской низменности на территории Аджарии и Самегрело); в Армении (оз. Парзлич, а также небольшие лужи в р-не Меградзора); в Азербайджане (лужицы на болотистом побережье Каспийского моря у Ленкорани, а также слабопроточные ручьи Апшеронского полуострова).

##### Подрод *Similicloeon* Kluge et Novikova, 1992.

3. *Cloeon simile* Eaton, 1870 – широко распространенный транспалеарктический вид, ранее отмеченный на территории Западного Закавказья (Соколова, 1937; Касымов, 1965, 1972) и Турции (Kazancı, 1985; Koch, 1988). Личинки населяют небольшие стоячие водоемы. В наших сборах отсутствует.

##### Род *Centroptilum* Eaton, 1869.

4. *Centroptilum luteolum* (Müller, 1776) – вид с широким транспалеарктическим ареалом (Клюге, 1997; Bauernfeind, Soldán, 2012). Нами на территории региона регулярно отмечался в предгорных и низкогорных потоках, на участках с ослабленным течением, часто в рипали. Многочислены находки в приустьевых равнинных участках рек Западного Закавказья (рр. Агой, Бзыбь, Мацеста, Псебе, Сочинка, Шахе, Хоста и др.). Кроме того, отмечен в приустьевом участке реки Ленкорань на побережье Каспийского моря, а также в р. Марморик на Армянском нагорье.

##### Род *Procloeon* Bengtsson, 1915.

5. *Procloeon* (*Procloeon*) *bifidum* (Bengtsson, 1912) – транспалеарктический вид (Клюге, 1997; Bauernfeind, Soldán, 2012). Видимо, спорадически встречается по всей территории региона, предпочитая рипальную зону предгорных или низкогорных водотоков. Нами отмечался в более крупных реках Западного Закавказья (рр. Сочи и Шахе). Ранее был известен и из Турции (Kazancı, 1985).

6. *Procloeon* (*Procloeon*) *heterophyllum* (Kluge et Novikova, 1992) – по-видимому, эндемик низкогорных областей Западного Закавказья (Клюге, Новикова, 1992). Описан из окрестностей пос. Лазаревское. Нами также отмечен в нижнем течении (при выходе на приморскую равнину) небольших рек и ручьев Черноморского побережья – Хосты, Кудепсты, Пшады и др. Населяет рипальную зону водотоков.

7. *Procloeon* (*Pseudocentroptilum*) *pennulatum* (Eaton, 1870) – голарктический вид (Клюге, 1997; Bauernfeind, Soldán, 2012). На территории Кавказа и Закавказья редок, так как предпочитает относительно спокойные участки рек с песчаным грунтом (что в горных условиях – редкость). Такие условия возможны или в предгорных, полуравнинных районах,

или на относительно плоских нагорьях. Нами этот вид отмечен только в р. Азат (Армянское нагорье). Ранее отмечался и на территории Турции (Kazanci, 1985).

8. *Procloeon (Pseudocentropilum) pulchrum* (Eaton, 1885) – западнопалеарктический вид (Клюге, 1997; Bauernfeind, Soldán, 2012). Также предпочитает спокойные участки рек с песчаным или мелкогалечным дном. Обнаружен в крупных реках Западного Закавказья – Аше, Сочинка и Шепси, а также в равнинных реках Имеретии и Аждарии (Грузия). Известен также с территории Турции (Kazanci, 1985).

9. *Procloeon (Pseudocentropilum) unguiculatum* (Tshernova, 1941) – относительно слабоизученный вид, обитающий в Южной Европе и Средней Азии (Клюге, 1997; Bauernfeind, Soldán, 2012). На территории Кавказа и Закавказья этот вид отмечался нами в предгорных водотоках – в ручьях окрестностей Горячего Ключа и в реке Цхалцители в окрестностях Кутаиси. Предпочитает рипальную зону равнинных и низкогорных рек. На территории региона отмечен впервые.

## II. Подсемейство *Baetinae* Leach, 1815.

### Род *Baetis* Leach, 1815.

#### группа *buceratus*

10. *Baetis (Baetis) buceratus* Eaton, 1870 – западнопалеарктический вид (Клюге, 1997; Bauernfeind, Soldán, 2012). Ранее уже отмечался на Кавказе и в Закавказье (Клюге, 1987). Населяет крупные горные и предгорные реки. Нами отмечен на территории Краснодарского края (р. Мезыб), в Грузии (р. Риони и нижнее течение Цхалцители) и Армении (р. Гетик).

11. *Baetis (Baetis) nexus* Navás, 1918 – относительно малоизученный, но, по-видимому, достаточно широко распространенный европейский вид (Bauernfeind, Soldán, 2012). По нашим данным, один из наиболее обычных видов *Baetis*, обитающих в нагорной области Закавказья. Неоднократно отмечался нами в крупных реках Армянского нагорья (рр. Раздан, Азат, Гохтчай). Ранее был отмечен для Турции под названием *Baetis pentaplebodes* Ujhelyi, 1966 (Kazanci, 1985).

#### группа *fuscatus*

12. *Baetis (Baetis) fuscatus* (Linnaeus, 1761) – широкораспространенный транспалеарктический вид (Клюге, 1997; Bauernfeind, Soldán, 2012). По нашим данным, вид широко распространен в реках причерноморской равнинной полосы Западного Закавказья. Нами отмечен в реках Краснодарского Края (Аше, Наужи, Пшиш, Шепси и др.) и Грузии (Риони, Цхалцители, Кинтриши). Личинки *Baetis* группы *fuscatus*, обитающие в Армянском нагорье (р. Гетик), отличаются уплощенным, резко ассиметричным лабиальным щупиком и их, возможно, следует рассматривать как отдельный новый вид. Тем не менее, *Baetis fuscatus* ранее отмечался и на территории Армении (Eaton, 1885). Вид известен также из Турции (Kazanci, 1984) и Ирана (Eaton, 1885).

#### группа *vernus*

13. *Baetis (Baetis) vernus* Curtis, 1834 – транспалеарктический вид (Клюге, 1997; Bauernfeind, Soldán, 2012). Ранее неоднократно отмечался в крупных реках Черноморского побережья Кавказа, на северных и южных склонах Кавказского хребта (Zimmermann, 1981). Нами этот вид также неоднократно отмечен в реках Краснодарского края (Агой, Шахе), однако не обнаружен на Большом Кавказе и в Закавказье.

#### группа *lutheri*

14. *Baetis lutheri georgiensis* Zimmerman, 1981 – кавказский подвида южноевропейского *Baetis lutheri* Müller-Liebenau, 1967. Широко распространен на территории Кавказа и Закавказья, ранее отмечен на Черноморском побережье Кавказа, северных и южных склонах Большого Кавказского хребта и на Армянском нагорье (Новикова, 1987; Zimmermann, 1981). Нами отмечен на Черноморском побережье Кавказа (рр. Агой и Шахе), в Карачаево-Черкессии (р. Кубань у г. Черкесска) и в Азербайджане

(нижнее течение р. Ленкорань). Предпочитает крупные и относительно теплые реки в предгорьях.

15. *Baetis petrovi* Tshernova, 1937 – вид, известный по имаго из типового локалитета на территории Нахичевани. В наших сборах отсутствует. Существует мнение (Новикова, 1987), что этот таксон является синонимом *Baetis lutheri georgiensis* Zimmerman, 1981.

16. *Baetis vardarensis caucasicus* Zimmerman, 1981 – кавказский подвид южноевропейского вида *Baetis vardarensis* Ironomov, 1962. Широко распространен в регионе. Ранее указывался из водотоков равнинной Грузии (Кура), рек предгорий Большого Кавказа (Теберда), реки Сочи и из Армении (р. Раздан) (Новикова, 1987; Zimmermann, 1981). Нами обнаружен в предгорной части рек западного Закавказья (рр. Агой, Сочинка, Хоста), а также в родниках Апшеронского полуострова и в нижнем течении реки Ленкорань в Азербайджане. Населяет крупные и относительно теплые реки в равнинных и предгорных областях.

**Подрод *Nigrobaetis* Novikova et Kluge, 1987**

17. *Baetis (Nigrobaetis) digitatus* Bengtsson, 1912 – транспалеарктический вид (Клюге, 1997; Bauernfeind, Soldán, 2012). Ранее в пределах региона отмечался в предгорьях Карачаево-Черкессии, а также в окрестностях Сочи (Zimmermann, 1981). Нами многократно отмечался на территории Краснодарского края в нижнем течении крупных и средних рек (Безепс, Дагуаб, Псебе, Пшада), на территории Абхазии (нижнее течение р. Бзыб, а также ручьи Пицундского мыса) и Грузии (нижнее течение р. Кинтриши). Предпочитает теплые, предгорные или равнинные водотоки, держится в рипальной зоне.

18. *Baetis (Nigrobaetis) gracilis* (Bogoescu et Tabacaru, 1957) – транспалеарктический вид (Клюге, 1997; Bauernfeind, Soldán, 2012). На Кавказе отмечался в центральной Грузии (Кура и ее притоки), а также по северным склонам Большого Кавказа (Zimmermann, 1981). Мы имеем три находки этого вида в горной Аджарии. Все они приурочены к ручьям и малым рекам среднегорий (600-1000 м н.у.м.).

19. *Baetis (Nigrobaetis) kars* Thomas et Kazanci 1989 – эндемик Передней Азии, описанный из восточной Турции, известный также с территории Сирии (Kazanci, Thomas, 1989). Ранее на территории региона был отмечен в реке Гохтчай на Армянском нагорье (Новикова, Клюге, 1994). Нами этот вид также отмечен в р. Гохтчай, а также р. Азат. Населяет рипальную зону рек Армянского нагорья.

20. *Baetis (Nigrobaetis) muticus* (Linnaeus, 1758) – вид, широко распространенный в Западной Палеарктике (Клюге, 1997; Bauernfeind, Soldán, 2012). На Кавказе ранее отмечался почти повсеместно – на северном Кавказе в Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкессии, в Западном Закавказье – в окрестностях Сочи, имеются сведения о находках этого вида в Грузии (окрестности Телави) и Армении (Новикова, Клюге, 1994; Zimmermann, 1981). Наш материал содержит около 160 находок по всему Кавказу и Закавказью: обитает повсеместно в Западном Закавказье, в среднегорьях Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкессии, весьма обычен в Армении, Грузии и предгорьях Талыша. Населяет малые реки и ручьи в среднегорьях (до 1.500-1.800 м н.у.м.).

**Подрод *Rhodobaetis* Jacob, 2003**

21. *Baetis (Rhodobaetis) baksan* Soldan, 1977 – эндемик Кавказа. Ранее неоднократно отмечался в высокогорных областях Большого Кавказского хребта, а также по северным и южным склонам (Zimmermann, 1981). В наших сборах этот вид массовый в водоемах альпийской зоны Большого Кавказа на территории Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкессии и Абхазии (около 30 точек). Населяет холодные и бурные ручьи и реки высокогорных областей.

22. *Baetis (Rhodobaetis) braaschi* Zimmermann, 1980 – вид, широко распространенный на территории Кавказа, Передней и Средней Азии (Godunko et al., 2004; Bauernfeind, Soldan, 2012). Долгое время считался эндемиком горного Крыма (Zimmermann, 1980). На территории региона ранее указывался из малых водотоков северного склона Большого Кавказа, из Грузии и Армении. Наш материал также содержит не менее 50 точек обнаружения этого



вида. Наиболее массовый на Черноморском побережье Кавказа, где населяет относительно теплые реки и ручьи низко- и среднегорий. Отмечен также в теплых ручьях Армянского нагорья и центральной Грузии.

23. *Baetis (Rhodobaetis) gadeai* Thomas, 1999 – европейский вид (Bauernfeind, Soldan, 2012). Ранее отмечался на территории региона как *Baetis gemellus* Eaton, 1885 (позже выяснилось, что *B.gemellus* – узколокальный западноевропейский эндемик (Thomas, 1999)). Также ранее мог быть спутан с *Baetis braaschi*. По нашим данным, это наиболее обычный вид поденок Кавказа и Закавказья (не менее 500 находок). Населяет малые реки и ручьи в горах от 400-500 до 1.800 м н.у.м. Отмечен по всей территории региона: на Большом Кавказе (Кабардино-Балкария и Карачаево-Черкессия), в горах Западного Закавказья и Абхазии, в Грузии, Армении и Талыше.

24. *Baetis (Rhodobaetis) ilex* Jacob, 1978 – эндемик Кавказа. Ранее отмечался из высокогорных областей Большого Кавказа, а также из нагорных районов Грузии (Джавакхетинское нагорье) и Армении (Армянское нагорье) (Zimmermann, 1981). Мы располагаем лишь 5-ю находками этого вида с территории горной Аджарии (субальпийская зона Месхитинского хребта). Населяет холодные ручьи и малые реки.

25. *Baetis (Rhodobaetis) rhodani* (Pictet, 1843) – западнопалеарктический вид. Ранее неоднократно отмечался на территории Кавказа и Закавказья по всему региону (Zimmermann, 1981 и др.). Мы имеем не менее 200 точек находок по всему региону. В целом теплолюбивый, этот вид населяет реки и ручьи в предгорных районах (особенно массовый на приморских равнинах), а также крупные водотоки в горах. Отмечен повсеместно в низкогорьях Северного Кавказа и на приморских равнинах Краснодарского края, Абхазии и Грузии. На территории Армянского нагорья обычно населяет крупные реки (Раздан, Полад, Гетик, Готхчай). Также достаточно обычен в предгорьях Талыша, отмечался из р. Ленкорань.

Рассматриваемый вид (и имаго и личинки) характеризуется достаточно высокой степенью изменчивости (Gattolliat, Sartori, 2008). Среди кавказских популяций она также весьма высока, особенно выделяются особи, обитающие в водотоках Армянского нагорья. Возможно, в действительности на Кавказе обитает несколько видов, близких *B. rhodani*.

26. *Baetis (Rhodobaetis) sp.* – своеобразные неассоциированные личинки *Rhodobaetis*, встречаются в холодных водотоках альпийской зоны (1.800 м н.у.м. и выше) Месхитинского и Качкарского хребтов, на территории Аджарии и Турции. На данный момент готовится описание этой формы как нового вида.

#### **Подрод *Acentrella* Bengtsson, 1912.**

Наименее изученная группа Baetidae. На данный момент с территории горного Закавказья известен лишь один вид – *Baetis (Acentrella) joosti* Zimmermann et Braasch, 1979, с неизвестным имаго. Достоверные находки имеются лишь в типовом локалитете – реке Раздан. В наших сборах этот вид отсутствует.

Кроме того, из равнинного Предкавказья отмечался *Baetis (Acentrella) inexpectatus* (Tshernova, 1928) (Kluge, Novikova, 2011), у нас также отсутствующий.

Вместе с тем, изучение сборов *Acentrella* с Кавказа и Закавказья позволило нам установить как минимум шесть ранее неизвестных видов. Большинство из них имеют узкие, локальные ареалы и, видимо, являются эндемиками региона. Отдельные виды обнаружены в горных ручьях: Краснодарского края и Абхазии, Большого Кавказа, Армянского нагорья, Месхитинского и Качкарского хребтов и Талышских гор, а также в низкогорных районах Имеретии, в реках Риони и Цхалцителли. На данный момент готовится описание этих видов. Вероятно, разнообразие *Acentrella* на Кавказе и в Закавказье не исчерпывается этими видами.

### Выводы

В целом фауна Baetidae Кавказа и Закавказья весьма разнообразна – ее составляют как минимум 34 вида из 4-х родов. При этом 4 вида указаны для региона впервые, еще минимум 7 обнаруженных нами форм стоит рассматривать как новые виды.

Фауна Baetidae Кавказа и Закавказья сочетает широко распространенные и эндемичные формы. Высокий уровень эндемизма наблюдается в группах *Rhodobaetis* и *Acentrella*, склонных к обитанию в холодных горных потоках и образующих локальные формы в обособленных горных массивах. Водотоки предгорий и равнин несут типичную европейскую фауну Baetidae, основу которой составляют широко распространенные виды *Baetis* s.str. и Cloeoninae.

В пределах подродов Baetidae экологические различия между видами невелики. Однако распространение видов на территории региона во многом определяется среднегодовыми значениями температуры в водоемах, где проходят развитие личинок, что вызывает их распределение по высотным зонам (высоте над уровнем моря).

### Благодарности

Автор благодарен М.В. Чертопруду за помощь в сборе материала и предоставление ряда собственных данных, Р.Й. Годунько за помощь в определении личинок *Rhodobaetis* и А.В. Мартынову за подробные консультации по *Baetis nexus*.

### Список литературы

- Касымов А.Г. Гидрофауна нижней Куры и Мингечаурского водохранилища. Баку: изд-во АН Азерб. ССР, 1965. 372 с.
- Касымов А.Г. Пресноводная фауна Кавказа. Баку: Элм, 1972. 287 с.
- Кутубидзе Л.Е. К изучению микрофауны рек Иори // Тр. Тбилисского ун-та, Т. 62. Тбилиси, 1957. С. 277-294.
- Клюге Н.Ю. Новый вид поденок (Ephemeroptera, Heptageniidae) из Закавказья. // Зоологический журнал. 1987. Т. 66, вып.5. С. 775-777.
- Клюге Н.Ю. Отряд поденки. Ephemeroptera // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. С.-Петербург, 1997. Т. 3. С. 176-220.
- Клюге Н.Ю., Новикова Е.А. 1992. Ревизия палеарктических родов и подродов подсемейства Cloeoninae (Ephemeroptera, Baetidae) с описанием новых видов из СССР // Энтومол. обзор. 1992. Т. 71, вып.1. С. 60-83.
- Новикова Е.А. Поденки семейства Baetidae (Ephemeroptera) фауны СССР / Дисс. на соискание ученой степени канд. биол. наук. ЛГУ, 1987. 215 с.
- Новикова Е.А., Клюге Н.Ю. 1994. Поденки подрода *Nigrobaetis* (Ephemeroptera, Baetidae, Baetis) // Энтومол. обзор. 1994. Т. 73, вып. 3. С. 623-644.
- Соколова М.Ф. К гидробиологической характеристике водоемов Абхазии // Тр. Тропического института Наркомздрава Абхазской АССР. 1937. Т. 3.
- Трофимова Л.П. К изучению кормовой базы рыб Егорлыкского водохранилища Ставропольского края // Гидроб. журн. 1965. Т.1, № 3. С. 33-37.
- Чернова О.А. К познанию поденок (Ephemeroptera) Восточного Закавказья // Тр. Азербайджанского филиала АН СССР. 1938. Т. 7, вып.42. С. 55-64.
- Bauernfeind, E., Humpesch, U.H. Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta: Ephemeroptera). Bestimmung und Ökologie // Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 2001. 240 pp.
- Bauernfeind, E., Soldán, T. The Mayflies of Europe (Ephemeroptera). Ollerup, Denmark: Apollo Books, 2012. 781 pp.
- Eaton, A.E. A revisional monograph of recent Ephemeridae or mayflies // Transactions of the Linnean Society of London. 1885. Sec. Series. Zoology 3. P. 153-230.

Gatolliat J-L, Sartori M. What is *Baetis rhodani* (Pictet, 1843) (Insecta, Ephemeroptera, Baetidae)? Designation of a neotype and redescription of the species from its original area // Zootaxa. 2008. No 1957 P. 69-80.

Godunko R.J., Prokopov G.A., Kluge N.Ju., Novikova E.A. Mayflies of the Crimean Peninsula. II. *Baetis braaschi* Zimmerman, 1980 (= *B. stipposus* Kluge, 1982 syn. n.) (Ephemeroptera: Baetidae). // Acta zoologica cracoviensia. 2001. Vol. 47. P. 155-166.

Godunko R.J., Prokopov G.A., Soldán T. Mayflies of the Crimean Peninsula. III. The description of *Baetis milani* sp. n. with notes on taxonomy of the subgenus *Rhodobaetis* Jacob, 2003 (Ephemeroptera: Baetidae) // Acta zoologica cracoviensia. 2004. Vol. 47. P. 231-248.

Jacob U., Zimmermann W. Eine neue *Baetis*-Art der rhodani-Gruppe vom Kaukasus – *Baetis ilex* n. sp. (Ephemeroptera, Baetidae) // Entomologische Nachrichten. 1978. Bd. 22, No 6. P. 81-88.

Kazanci N. New Ephemeroptera (Insecta) records from Turkey // Aquatic Insects. 1985. Vol. 6, No 4. P. 253-258.

Kazanci N., Thomas A.G.B. Compléments et corrections à la faune des Éphéméroptères du Proche-Orient: 2. *Baetis kars* n.sp de Turquie (Ephemeroptera, Baetidae) // Mitt. Schweiz. Entom. Ges. 1989. Bd. 62 P. 323-327.

Kluge N.J., Novikova E.A. Systematics of the mayfly taxon *Acentrella* (Ephemeroptera, Baetidae), with description of new Asian and African species. // Russian Entomological Journal. 2011. Vol. 20, No 1. P. 1-56.

Koch S. Mayflies of the northern Levant (Insecta: Ephemeroptera) // Zoology in the Middle East. 1988. Vol. 2. P. 89-112.

Puthz V. Ephemeroptera // IN: Illies, J. (ed.), Limnofauna Europaea, Stuttgart: Gustav Fischer, 1978. P. 256-263.

Silina A.E. Ecological peculiarities of the sympatric species of mayflies, *Cloeon dipterum* L. and *C. inscriptum* Btss. (Ephemeroptera, Baetidae) // Entomol. Review. 1994. Vol. 73, No 7. P. 43-49.

Soldán T. *Baetis baksan* sp.n., a new species of mayfly (Ephemeroptera, Baetidae) from Central Caucasus // Acta Entom. Bohemoslovaca. 1977. Vol. 74, No 4. P. 229-231.

Thomas A. Corrections à la faune des Éphémères d'Europe occidentale: 1. *Baetis gemellus* Eaton, 1885, sensu Müller-Liebenau, 1969 = *B. gadeai* n. sp. (Ephemeroptera, Baetidae) // Ephemera. 1999. Vol. 1, No 1. P. 23-28.

Zimmermann W. *Baëtis braaschi* n. sp., ein bisher unbekannter Vertreter der rhodani-Gruppe von der Krim (UdSSR) (Ephemeroptera, Baëtidae) // Reichenbachia. 1980. Vol.18, No 28. P. 199-202.

Zimmermann W. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Baetis* Leach, 1815 (Insecta, Ephemeroptera) im Kaukasus und in Transkaukasien (UdSSR) // Entomologische Nachrichten. 1981. Vol. 25, No 7-8. P. 97-112.

РОЛЬ АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ В СТРУКТУРЕ МАКРОЗООБЕНТОСА  
МАЛОЙ РЕКИ ИЛЬДЬ

ROLE OF AMPHIBIOTIC INSECTS IN THE STRUCTURE OF MACROZOOBENTHOS  
IN THE SMALL RIVER ILD

С.Н. Перова

S.N. Perova

*Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН  
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742, Россия*

e-mail: [perova@ibiw.yaroslavl.ru](mailto:perova@ibiw.yaroslavl.ru)

*Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences  
Borok, Nekouzsky District, Yaroslavl Oblast, 152742, Russia*

**Резюме.** Исследован таксономический состав и структура макрозообентоса малой р. Ильдь. Выявлено 269 видов и форм донной фауны, среди которых преобладают амфибиотические насекомые – 193 вида. Анализ структурно-функциональных характеристик донного населения показал их закономерные изменения от верхнего к нижнему участкам водотока, в зависимости от изменяющихся условий среды. Вдоль продольного профиля реки увеличивается видовое богатство амфибиотических насекомых, средняя численность и биомасса изменяются в широких пределах.

**Abstract.** The taxonomic composition and structure of macrozoobenthos have been studied in the small river Ild. A total of 269 species and forms of the bottom fauna have been recorded, among which amphibiotic insects prevail (193 species). Analysis of structural and functional characteristics of the bottom population has shown their consistent pattern of changes from the upper to lower reaches of the river, depending on the changing environmental conditions. The species richness of amphibiotic insects increases along the longitudinal profile of the river, whereas the average abundance and biomass vary within a wide range.

Река Ильдь приток р.Сутки, впадающей в Рыбинское водохранилище, протекает по территории Некоузского р-на Ярославской области. Ее длина 46 км, площадь водосбора 240 км<sup>2</sup> (Цельмович, Отюкова, 2003, Отюкова и др. 2007). Верховья сильно заболочены. Большую часть водосборной площади составляют сельскохозяйственные угодья. Для реки характерно почти сплошное заселение речным бобром и наличие созданных им запруд. Кроме того, химический состав воды малой реки и состояние сообществ гидробионтов зависят от изменения гидрологического режима в течение вегетационного периода и его межгодовых вариаций. Влияние этих факторов на водных беспозвоночных неоднократно обсуждалось в литературе (Завьялов и др., 2005, Крылов, 2005, Отюкова и др. 2007, Перова, 2010). В верхнем и среднем течении река испытывает зоогенное и точечное антропогенное воздействие, в результате которого в сообществах макрозообентоса значительную роль играют виды – индикаторы загрязнения органическими веществами, в основном, личинки хирономид и олигохеты (Перова, 2010, 2011). В нижнем течении реки, благодаря высокой проточности и интенсивно идущим процессам самоочищения, увеличивается видовое богатство и разнообразие макрозообентоса, в структуре сообществ начинают преобладать личинки водных насекомых, большинство из которых реофильные, стенокисибийные и

оксифильные виды, предпочитающие β-мезосапробные и олиго-β-мезосапробные условия (Перова, 2010).

Цель настоящей работы – изучение роли амфибиотических насекомых в структуре макрозообентоса р. Ильдъ.

Материал собирали в разные сезоны вегетационного периода 2005-2007 гг. на пяти станциях, расположенных в верховьях, среднем и нижнем участках течения реки, выше зоны подпора речных вод в устьевой области. Подробная характеристика станций приводится в ранее опубликованной работе (Перова, 2010). Кроме того, в 2010-2011 дополнительно был собран материал на участке нижнего течения реки. Отбор проб макрозообентоса осуществляли штанговым дночерпателем с площадью сечения 1/400 м<sup>2</sup> и трубчатым дночерпателем Мордухай-Болтовского с площадью сечения 1/200 м<sup>2</sup>, по 4-12 подъемов на каждой станции. Отобранный грунт промывали через сито с размером ячеек 200-220 мкм. Сбор, разборку, камеральную и статистическую обработку собранного материала проводили по стандартной методике (Методика..., 1975) с некоторыми уточнениями и дополнениями (Щербина, 1993). Всего обработано 75 количественных проб макрозообентоса. Для оценки состояния сообществ макрозообентоса использовали следующие показатели: количество видов (*S*), частота встречаемости (*P*, %), численность (*N*, экз./м<sup>2</sup>), биомасса (*B*, г/м<sup>2</sup>), индексы видового разнообразия Шеннона–Уивера по численности (*H<sub>N</sub>*, бит/экз.) (Shennon, Weaver, 1963) и индекс сапробности, рассчитанный методом Пантле – Букк (Pantle und Buck, 1955) в модификации Дзюбан и Кузнецовой (Дзюбан, Кузнецова, 1981).

Таблица 1.

Таксономическая структура макрозообентоса р. Ильдъ.

Таксон	Станции					Всего
	1	2	3	4	5	
MOLLUSCA	13	22	30	18	12	44
OLIGOCHAETA	9	5	10	10	14	21
HIRUDINEA	5	2	4	3	2	8
CRUSTACEA	1	1	1	1	-	1
ACARIFORMES	-	2	-	-	1	2
INSECTA	30	35	61	63	120	193
Odonata	-	1	1	1	2	4
Heteroptera	-	1	-	1	1	3
Ephemeroptera	2	1	5	5	11	14
Plecoptera	-	-	-	-	3	3
Coleoptera	3	1	5	4	12	22
Lepidoptera	1	1	-	1	-	2
Trichoptera	2	6	12	6	20	30
Megaloptera	-	1	1	1	-	1
Diptera	22	23	37	44	71	114
Ceratopogonidae	1	2	4	2	5	7
Limoniidae	-	-	2	1	2	3
Scathophagidae	1	-	-	-	-	1
Simuliidae	-	-	-	1	1	1
Stratiomyidae	1	-	-	-	-	1
Tabanidae	-	-	1	-	4	4
Chironomidae	19	21	30	40	59	97
Всего:	59	69	106	99	153	269

В составе донных сообществ р. Ильдъ было зарегистрировано 269 видов и форм макробеспозвоночных, среди которых преобладали гетеротопы (193 вида), представленные

личинками, куколками и имаго амфибиотических насекомых из нескольких отрядов. Среди них по числу видов более половины составляли двукрылые – 114 видов, из которых большинство (97) относилось к семейству хирономид, что характерно для сообществ макрозообентоса. Кроме хирономид, отряд двукрылых был представлен еще 17 видами из шести семейств. Из других отрядов амфибиотических насекомых отмечено 79 видов: ручейников – 30, поденок – 14, жуков – 22, стрекоз – 4, веснянок – 3, вислоккрылок – 1, клопов – 3 и бабочек – 2 (табл. 1).

На исследованных участках реки среди амфибиотических насекомых наиболее часто встречались личинки поденок *Caenis horaria* Linnaeus (частота встречаемости – 10-67%), *Ephemera vulgata* Linnaeus (13-100%), вислоккрылки *Sialis sordida* Klingstedt (33-75%), ручейников *Athripsodes aterrimus* (Stephens) (11-67%), *Limnephilus flavicornis* Fabricius (13-50%), *L. rhombicus* Linnaeus (50-67%), церапогонид *Probezzia seminigra* (Panzer) (22-50%). Наблюдалась тенденция увеличения частоты встречаемости этих видов от верховьев к среднему и нижнему участкам течения реки. В нижнем течении р. Ильдь на перекате часто встречались личинки лимонид *Dicranota bimaculata* Schummel (50-67%).

В местах зарегулирования стока р. Ильдь в результате антропогенной и зоогенной деятельности (верхнее и среднее течение, станции 1-4) отмечено высокое содержание органического вещества, характерное для грязных или очень грязных вод (Цельмович, Отюкова, 2003). Эти показатели в значительной степени влияют на таксономический состав и обилие макрозообентоса р. Ильдь. Вдоль продольного профиля реки наблюдается увеличение видового богатства и разнообразия донной фауны: общее число обнаруженных таксонов увеличивается от верховья к нижнему участку водотока, особенно заметно возрастает число видов личинок насекомых (табл. 1). Наибольшее видовое богатство всех групп водных насекомых отмечено в нижнем течении на перекате (ст. 5), где, донное население было в основном представлено личинками двукрылых, поденок, ручейников и жуков. От верхнего течения р. Ильдь к нижнему увеличивается видовое разнообразие, оцененное по индексу Шеннона, и уменьшается величина индекса сапробности по Пантле–Букк (табл. 2).

Таблица 2

Некоторые характеристики макрозообентоса р.Ильдь

Показатель	Станции				
	1	2	3	4	5
Индекс Шеннона	2.78	2.30	3.08	3.17	2.89
HN, бит/экз.	2.11-3.27	0.98-3.40	1.50-3.97	2.50-3.78	1.20-4.18
Индекс сапробности	2.69	2.46	2.67	2.56	2.16
	2.36-3.18	2.07-3.42	2.48-3.16	2.18-3.14	1.98-2.43

**Примечание:** над чертой – среднее, под чертой – размах колебаний.

Видовое богатство и разнообразие в нижнем участке реки увеличивается за счет амфибиотических насекомых, многие из которых предпочитают олиго–β–мезосапробные условия: *Taeniopteryx nebulosa* Linnaeus, *Baetis vernus* (Curtis), *Paraleptophlebia submarginata* Stephens, *Psychomyia pussila* Fabricius, *Riolus curpeus* (P.W. J. Mueller), *Hydraena* sp., *Oulimnius tuberculatus* (P.W.J. Müller), некоторые из них считаются индикаторами чистых вод: *Elmis aenea* Mueller, *Agapetus fuscipes* Curtis, *Apatania zonella* (Zetterstedt), *Goera pilosa* (Fabricius), *Lasiocephala basilis* (Kolenati), *Lepidostoma hirtum* Fabricius, *Notidobia ciliaris* Linnaeus, *Serlostoma personatum* (Kirby et Spence).

Количественные характеристики макрозообентоса изменялись в широких пределах в зависимости от входящих в его состав групп беспозвоночных. В верхнем и среднем течении реки, на участках загрязненных органическими веществами, наблюдалось высокое обилие донного населения в результате доминирования нескольких эврибионтных видов личинок

хирономид и олигохет (Перова, 2010). Вдоль продольного профиля реки вниз по течению увеличивалась численность и биомасса амфибиотических насекомых (кроме хирономид) и их доля в общем обилии макрозообентоса (табл. 3). Наибольшее обилие амфибиотических насекомых отмечено в нижнем течении (ст. 5), где их доля от общей численности составляла до 66,7%, а биомассы – до 95% (табл. 3).

Таблица 3

Дата	Количественные характеристики и доля амфибиотических насекомых в макрозообентосе р. Ильдь									
	Станции									
	1		2		3		4		5	
	Ч %	Б %	Ч %	Б %	Ч %	Б %	Ч %	Б %	Ч %	Б %
19.06.05	<u>100</u>	<u>1.8</u>	<u>1400</u>	<u>3.4</u>	<u>0</u>	<u>0.0</u>	<u>1050</u>	<u>2.1</u>	<u>900</u>	<u>3.7</u>
	3.4	2.0	1.8	2.2	0.0	0.0	3.9	5.0	8.6	6.2
13.10.05	<u>100</u>	<u>0.3</u>	<u>400</u>	<u>6.5</u>	<u>1200</u>	<u>27.6</u>	<u>1500</u>	<u>28.7</u>	<u>4400</u>	<u>8.3</u>
	6.7	0.4	5.8	2.4	18.9	29.5	17.1	39.2	48.9	51.4
23.05.06	<u>150</u>	<u>2.1</u>	<u>325</u>	<u>4.3</u>	<u>1425</u>	<u>40.2</u>	<u>325</u>	<u>5.7</u>	<u>367</u>	<u>4.6</u>
	4.3	5.1	13.0	25.0	16.7	37.5	17.6	47.6	17.6	36.7
22.06.06	<u>200</u>	<u>2.3</u>	<u>350</u>	<u>12.2</u>	<u>433</u>	<u>4.9</u>	<u>350</u>	<u>4.6</u>	<u>433</u>	<u>3.7</u>
	2.5	4.3	10.3	27.0	11.9	8.5	12.4	17.6	56.6	84.0
6.06.07	<u>100</u>	<u>0.11</u>	<u>900</u>	<u>3.1</u>	<u>425</u>	<u>17.3</u>	<u>100</u>	<u>3.6</u>	–	–
	2.8	0.1	40.9	60.0	24.9	53.1	2.7	41.5	–	–
27.06.07	–	–	–	–	–	–	–	–	<u>250</u>	<u>0.9</u>
	–	–	–	–	–	–	–	–	2.0	3.5
11.07.07	<u>0</u>	<u>0.0</u>	<u>900</u>	<u>11.7</u>	<u>600</u>	<u>4.5</u>	<u>300</u>	<u>2.8</u>	<u>1750</u>	<u>10.3</u>
	0.0	0.0	35.3	70.5	6.7	10.2	9.5	15.5	10.8	54.5
5.09.07	<u>100</u>	<u>0.29</u>	<u>600</u>	<u>0.1</u>	<u>300</u>	<u>6.2</u>	<u>300</u>	<u>9.4</u>	<u>3800</u>	<u>47.2</u>
	4.0	1.5	13.0	0.2	15.8	39.6	13.3	31.6	44.7	63.4
8.07.08	<u>100</u>	<u>2.24</u>	<u>150</u>	<u>2.1</u>	<u>600</u>	<u>9.0</u>	<u>250</u>	<u>6.1</u>	<u>6200</u>	<u>7.9</u>
	6.1	11.5	3.7	1.0	13.2	13.3	10.2	65.6	62.6	80.4
8.09.08	<u>50</u>	<u>0.27</u>	<u>50</u>	<u>0.2</u>	<u>750</u>	<u>17.0</u>	<u>300</u>	<u>4.1</u>	<u>1000</u>	<u>9.7</u>
	8.3	3.8	25.0	29.2	23.8	52.8	40.0	42.6	66.7	95.0

**Примечание:** над чертой Ч и Б – средние численность (экз./м<sup>2</sup>) и биомасса (г/м<sup>2</sup>) амфибиотических насекомых (без хирономид); под чертой % – их доля в процентах от общей численности и биомассы макрозообентоса.

Существенные изменения в составе донного населения нижнего участка реки Ильдь, по сравнению с верхним и средним, которые проявляются в смене  $\alpha$ - $\beta$ -мезосапробного комплекса видов на  $\beta$ -мезосапробную и олиго- $\beta$ -мезосапробную фауну, а также значительное увеличение доли в общей численности и биомассе макрозообентоса амфибиотических насекомых (в том числе личинок поденок, ручейников и жуков – индикаторов чистых вод) свидетельствуют об интенсивно идущих процессах самоочищения воды и грунтов. Судя по характеристикам макрозообентоса, экосистема р. Ильдь справляется с уровнем антропогенного и зоогенного загрязнения органическими веществами, и качество ее воды значительно улучшается, по мере удаления от источников загрязнения.

### Список литературы

Дзюбан Н.А., Кузнецова С.П. О гидробиологическом контроле качества вод по зоопланктону // Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим

показателям. Тр. Всесоюз. конф. Москва, 1–3 ноября 1978 г. Л.: Гидрометеиздат, 1981. С. 160-166.

Завьялов Н.А., Крылов А.В., Бобров А.А., Иванов В.К., Дгебуадзе Ю.Ю. Влияние речного бобра на экосистемы малых рек. М.: Наука, 2005. 186 с.

Крылов А.В. Зоопланктон равнинных малых рек. М.: Наука, 2005. 263 с.

Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 240 с.

Отюкова Н.Г., Цельмович О.Л., Крылов А.В. Влияние количества атмосферных осадков и зарегулирования стока на химический состав воды и зоопланктон малой реки // Биология внутренних вод. 2007. №3. С. 48-55.

Перова С.Н. Таксономический состав и структура макрозообентоса малой реки Ильд в изменяющихся условиях среды // Экология и морфология беспозвоночных континентальных вод. Сб. научн. работ, посв. 100-летию Ф.Д. Мордухай-Болтовского. ИБВВ РАН. Махачкала: изд.-во «Наука ДНЦ», 2010. С. 292-309.

Перова С.Н. Структура макрозообентоса малых рек – притоков Рыбинского водохранилища в условиях антропогенного и зоогенного влияния // Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем: тез. докл. Всеросс. конф. с междунар. участием (г. Тольятти, 5-8 сентября 2011 г.). Тольятти: Кассандра, 2011. С. 124.

Цельмович О.Л., Отюкова Н.Г. Гидрохимическая характеристика р. Ильдь // Экологическое состояние малых рек Верхнего Поволжья. М: Наука, 2003. С. 51-60.

Щербина Г.Х. Годовая динамика макрозообентоса открытого мелководья Волжского плеса Рыбинского водохранилища // Зооценозы водоемов бассейна Верхней Волги в условиях антропогенного воздействия. СПб.: Гидрометеиздат, 1993. С. 108-144.

Pantle R. und Buck H. Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse // Gas- und Wasserfach. 1955. Bd. 96, H. 18. 604 s.

К ФАУНЕ ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ПОДОТРЯДА АДЕРНАГА (COLEOPTERA)  
ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

ON THE FAUNA OF WATER BEETLES OF THE SUBORDER ADEPHAGA (COLEOPTERA)  
OF TELETSKOYE LAKE AND ITS ENVIRONS

П.Н. Петров

P.N. Petrov

*Московская гимназия на Юго-Западе № 1543  
ул. 26 Бакинских комиссаров, д. 3, корп. 5, Москва, 117571, Россия*

e-mail: [tinmonument@gmail.com](mailto:tinmonument@gmail.com)

*Moscow South-West High-School 1543  
ul. 26 Bakinskikh komissarov 3-5, Moscow, 117571, Russia*

**Резюме.** По материалам, собранным автором в июле 1999 года, а также некоторым другим, приводится аннотированный список из 18 водных жесткокрылых подотряда Aderphaga, отмеченных в Телецком озере (Республика Алтай) и его ближайших окрестностях.

**Abstract.** An annotated checklist of 18 species of water beetles of the suborder Aderphaga recorded in Teletskoye Lake (Altai Republic, Russia) and its immediate environs is provided, based on materials collected by the author in July 1999, and on some other specimens.



Основной материал для настоящей заметки был собран автором 2–20 июля 1999 г. на территории Алтайского государственного заповедника. Водных жесткокрылых подотряда Aderphaga (семейства Haliplidae, Dytiscidae и Gyridae) собирали гидробиологическим сачком в Телецком озере, в устьях рек Камги и Кыги и в различных временных водоемах в окрестностях поселка Яйлю и кордона Чири. Отловлены около 200 экз. имаго.

Для определения материала были использованы монографии Ф.А. Зайцева (1953), Хольмена (Holmen 1987), Нильссона и Хольмена (Nilsson, Holmen 1995) и некоторые другие работы (Nilsson 1987; Balke 1989, 1990).

### Аннотированный список водных Aderphaga, отмеченных для Телецкого озера и рек Камги и Кыги

#### Сем. Haliplidae

*H. sibiricus* Motschulsky, 1860. р. Кыга (4 ♀♀), временный водоем на левом берегу р. Чулышмана (1 ♀); “бер. Телецкого оз., Алтай 1.IX.1897 – Силантьев” (1 ♀) – колл. ЗИН РАН. В основном речной вид с очень широким ареалом.

*H. fulvus* (Fabricius, 1801) “бер. Телецкого оз., Алтай 1.IX.1897 – Силантьев” (1 ♂, 1 ♀) – колл. ЗИН РАН.

#### Сем. Dytiscidae

*Hydroglyphus geminus* (Fabricius, 1792). Временные водоемы в окрестностях пос. Яйлю. (Характерное для этого вида местообитание.)

*Hygrotus quinquelineatus* (Zetterstedt, 1828). р. Кыга. Встречается в олиготрофных озерах и в заводях рек.

*Hydroporus palustris* (Linnaeus, 1761). Реки Камга и Кыга. Вопреки названию (“болотный”) эврибионтный вид, один из наиболее обычных едва ли не во всей Палеарктике.

*Oreodytes alpinus* (Paykull, 1798). Р. Камга (большая серия), Телецкое оз. в р-не устья р. Окпорок (большая серия). Оба местообитания (быстрая река и озеро с лишенным растительности дном) типичны для данного вида.

*O. sanmarkii* (C.R. Sahlberg, 1826). р. Камга. Реофильный вид.

*Agabus adpressus* (Aubé, 1837). Маленькое озеро на высоте 1500 м н.у.м. между реками Кокши и Корбу (1 ♂). Северный голарктический вид, обитающий у берегов озер и различных текучих водных объектов, в основном, в тундре.

*A. arcticus* (Paykull, 1798). р. Кыга. Северный голарктический вид с циркумбореально-полярным ареалом, доходящим на юге до Монголии. Встречается в основном в постоянных водоемах.

*A. congener* (Thunberg, 1794). Временные водоемы в окрестностях пос. Яйлю. Палеарктический вид с очень широким ареалом, приуроченный к временным водоемам.

*Agabus thomsoni* (J. Sahlberg, 1871). Маленькое озеро на высоте 1500 м между реками Кокши и Корбу (1 ♂). Северный голарктический вид, обитает преимущественно в тундре, в небольших водоемах.

*Platambus maculatus* (Linnaeus, 1758). р. Кыга (большая серия), залив Камга Телецкого оз. Обычный вид с очень широким ареалом. Встречается в реках и озерах.

*Rhantus notaticollis* Aubé, 1837. р. Кыга. Биотопическая приуроченность этого вида не вполне выяснена (Nilsson et Holmen, 1995). По-видимому, обитает в основном в береговой зоне озер и рек.

*Rh. exsoletus* (Forster, 1771). р. Кыга (большая серия), залив Камга Телецкого оз. Широко распространенный озерный вид.

*Rh. latitans* Sharp, 1882. р. Кыга (большая серия). Эта серия несомненно относится именно к *Rh. latitans*, а не к близкому виду *Rh. rufus* Zimmermann, 1922, распространенному на юге Западной Сибири (Balke, 1989, 1990).

*Dytiscus marginalis* (Linnaeus, 1758). Залив Кыгинский Телецкого оз. (1 ♂). Вид, приурочен, прежде всего, к большим озерам. Единственный отловленный экземпляр имеет отростки задних тазиков не совсем обычной формы, сильно выпуклые на внутреннем крае. Тем не менее, судя по гениталиям, это *D. marginalis*.

Сем. Gyrinidae

*Gyrinus marinus* Gyllenhal, 1808. Залив Камга Телецкого оз. (большая серия). Один из самых обычных видов на большей части территории Палеарктики. Как правило, обитает в стоячих водоемах, но встречается и в реках.

*G. aeratus* Stephens, 1832. Залив Камга Телецкого оз. (1 ♂). Этот широко распространенный вид встречается обычно в больших олиготрофных озерах.

Таким образом, обнаружено 18 видов водных Adephaga, относящихся к трем семействам. Этот список, очевидно, далеко не полон, но он отражает некоторые особенности видового состава исследованной территории. Относительная бедность фауны, по-видимому, может объясняться однотипностью местообитаний (в окрестностях Телецкого оз. отсутствуют эвтрофные пруды и озера; кроме того, нами не были исследованы болота и высокогорные водоемы).

Автор благодарен Д.Ю. Тишечкину (кафедра энтомологии МГУ им. М.В. Ломоносова) за организацию поездки на Телецкое озеро и предложение в ней участвовать, от которого автор никак не мог отказаться, и очень этому рад. Администрация заповедника любезно разрешила нам собирать насекомых на его территории, за что автор также благодарен. Кроме материалов автора, при составлении списка были использованы жуки-плавунцы, собранные в окрестностях Телецкого оз. 21 июля 2000 г. Т.Ю. Фединой, за предоставленные сборы автор выражает ей свою глубокую признательность. Кроме того, использованы материалы коллекции ЗИН РАН (Санкт-Петербург), куратор А.Г. Кирейчук, которому автор тоже очень признателен.

### Список литературы

Зайцев Ф.А. Плавунцовые и вертячки // Фауна СССР: Насекомые жесткокрылые. Т. 4. М.; Л., 1953. 377 с.

Balke M. Die Gattung *Rhantus* Dejean (Insecta, Coleoptera: Dytiscidae). I. *Rhantus rufus* Zimmermann, 1922 – Stellung innerhalb von *Rhantus*, Historisches und Notizen zur Verbreitung // Reichenbachia. Staatliches Museum für Tierkunde Dresden. 1989. Band 27, No 9. S. 61-68.

Balke M. Die Gattung *Rhantus* Dejean. IV. Taxonomie und Faunistik verschiedener paläarktischer und nearktischer Spezies (Coleoptera: Dytiscidae) // Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. 1990. Bd. 63. S. 195-208.

Holmen M., The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. I. Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae // Fauna entomologica scandinavica. Vol. 20. Leiden; Copenhagen: E.J. Brill / Scandinavian Science Press Ltd., 1987. 168 pp.

Nilsson A.N. A morphometric study of the two cryptic species *Agabus congener* (Thunberg) and *A. lapponicus* (Thomson) (Coleoptera: Dytiscidae) // Entomologica scandinavica. 1987. Vol. 18, No 1. P. 67–7.

Nilsson A.N., Holmen M. The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae // Fauna entomologica scandinavica. Vol. 32. Leiden; New York; Köln: E.J. Brill, 1995. 192 pp.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОКРАСКИ И СПОСОБНОСТИ К ПОЛЕТУ У  
ИМАГО *DYTISCUS LAPPONICUS* (COLEOPTERA, DYTISCIDAE) ПО МАТЕРИАЛАМ ИЗ  
ТРЕХ УДАЛЕННЫХ ДРУГ ОТ ДРУГА РЕГИОНОВ РОССИИ

GEOGRAPHIC VARIATION OF COLORATION AND FLIGHT CAPACITY IN ADULTS OF  
*DYTISCUS LAPPONICUS* (COLEOPTERA, DYTISCIDAE), BASED ON MATERIALS FROM  
THREE REGIONS OF RUSSIA REMOTE FROM EACH OTHER

П.Н. Петров, И.В. Федоров, М.А. Хасина, П.А. Волкова

P.N. Petrov, I.V. Fyodorov, M.A. Khasina, P.A. Volkova

Московская гимназия на Юго-Западе № 1543  
ул. 26 Бакинских комиссаров, д. 3, корп. 5, Москва, 117571, Россия

e-mail: tinmonument@gmail.com

Moscow South-West High-School 1543  
ul. 26 Bakinskikh komissarov 3-5, Moscow, 117571, Russia

**Резюме.** Исследовали изменчивость окраски и некоторых других морфологических признаков имаго жука-плавунца *Dytiscus lapponicus* Gyllenhal, 1808 с побережья Баренцева моря (Кольский п-ов), из южной части п-ова Ямал и из средней полосы европейской части России (Московской обл. и Тверской обл.), а также степень развития летательных мышц у особей из данных трех регионов. Особи, предположительно способные к полету, преобладают в ямальской популяции и довольно многочисленны в баренцевоморской, но исключительно редко встречаются среди исследованных экземпляров из средней полосы. Показано, что изменчивость ряда параметров окраски также имеет географическую составляющую (все или некоторые из исследованных популяций достоверно отличаются по этим параметрам). Тенденции географической изменчивости способности к полету могут быть связаны с климатом, особенно с суровостью зимы и более глубоким промерзанием водоемов в северо-восточных частях ареала данного вида.

**Abstract.** Variation of coloration and some other morphological characters is analyzed in adult *Dytiscus lapponicus* Gyllenhal, 1808 from the Kola Peninsula coast of the Barents Sea, southern Yamal Peninsula, and the temperate zone of European Russia (Moscow Oblast and Tver Oblast). The development of flight muscles is also analyzed in specimens from these three regions. Individuals presumably capable of flight are prevalent in the Yamal population and rather numerous in the Barents Sea population, but extremely rare among the studied specimens from the temperate zone. The variation of several coloration parameters is also shown to have a geographic component (all or some of the four studied populations significantly differ in these parameters). The trends of geographic variation in flight capacity may be associated with the climate, especially the severe winters and deeper freezing of waterbodies in northeastern regions of the species range.

Плавунец лапландский (*Dytiscus lapponicus* Gyllenhal, 1808) – палеарктический вид семейства Dytiscidae, распространенный по всей северной Палеарктике от Британских островов до Западной Сибири включительно и на юг до Альп и Кавказа. В средней полосе России этот вид встречается преимущественно в небольших заросших озерах и на торфяных болотах, в тундрах Европы и Западной Сибири – в разнообразных озерах и озерах. По крайней мере в Фенноскандии и Дании (Nilsson, Holmen, 1995) спаривание

происходит осенью, а откладка яиц – весной, имаго зимуют под водой, личинки развиваются в начале лета (в северных районах – до конца лета). Летательные мышцы всех исследованных особей из Финляндии (Eriksson, 1972) и Шотландии (Jackson, 1973) были недоразвиты, поэтому предполагалось, что *D. lapponicus* относится к числу тех видов плавунцов, представители которых никогда или почти никогда не способны к полету (Nilsson, Holmen, 1995). Однако в России имаго этого вида иногда летят на свет, в частности в Центральном Черноземье и Тюменской обл. (Petrov, 2005).

Другой аспект географической изменчивости *D. lapponicus* касается окраски имаго. В частности, считается (Roughley, 1990), что на севере Италии в Альпах обитал подвид *D. lapponicus disjunctus* Camerano, 1880, характеризующийся разделенным на три небольших пятна темным полем на диске переднеспинки. В настоящее время данная популяция, по-видимому, вымерла. Вместе с тем, форма, обладающая именно такой окраской, встречается и в других популяциях данного вида, в частности в Ленинградской обл. (Зайцев, 1953), а также в Московской и Тверской обл. (наши данные). Популяция *D. lapponicus* Южного Ямала характеризуется еще одной примечательной особенностью окраски. В этой популяции были отмечены особи, намного темнее и контрастнее окрашенные, чем типичные представители вида (Андреева, Петров, 2004). В целом изменчивость окраски *D. lapponicus*, судя по всему, сильнее, чем предполагалось ранее.

Чтобы проанализировать указанные два аспекта географической изменчивости (способность к полету и окраску), мы количественно оценивали каждый из этих аспектов и анализировали их статистически по материалам, собранным в трех удаленных друг от друга регионах европейской части России: в средней полосе (Московская и Тверская обл.), на Кольском п-ове (Мурманская обл., побережье Баренцева моря) и на Южном Ямале (Ямало-Ненецкий АО). Из Московской обл. в нашем распоряжении были только сухие материалы, собранные в разные годы XX в. и хранящиеся в Зоологическом музее МГУ (47 экз.; у этих особей исследовали только размеры и окраску). Из Тверской обл., с Кольского п-ова и с п-ова Ямал мы исследовали спиртовые материалы, собранные в конце девяностых и начале двухтысячных годов (п-ов Ямал, 88 экз.), в 2005–2006 гг. (Кольский п-ов, 100 экз.) и в 2012 г. (Тверская обл., 140 экз.). У этих особей исследовали как размеры и окраску, так и степень развития (или редукции) летательных мышц. Для признака развития летательных мышц выделили три состояния: (0) развитие мышц <75% (жук предположительно неспособен к полету); (1) развитие мышц >75%, но <100% (жук может быть способен к полету); (2) мышцы развиты на 100% (жук, по-видимому, способен к полету). Кроме того, измеряли длину и ширину тела, отмечали пол особей, для самок отмечали ребристость или гладкость надкрылий и оценивали целый ряд показателей окраски. Ниже обсуждаются некоторые из результатов проведенного анализа.

Согласно анализу главных компонент (классификации особей на основании совокупности признаков), тверская популяция заметно отличается от всех остальных, баренцевоморская и ямальская друг от друга не отличаются и характеризуются наименьшей изменчивостью. Особи московской популяции чрезвычайно изменчивы по морфологии и образуют нечетко очерченное «облако».

Во всех четырех популяциях численность самцов и самок сравнима. Показано, что самцы в среднем достоверно крупнее самок. Во всех четырех популяциях ребристые самки в несколько или в несколько десятков раз многочисленнее гладких (достоверных различий между популяциями по частоте гладких самок не выявлено).

По степени развития летательной мускулатуры между тремя исследованными на этот предмет популяциями наблюдаются существенные различия. В тверской популяции обнаружен только один экземпляр с полностью развитой и 11 экземпляров с недоразвитой летательной мускулатурой. В ямальской популяции летательная мускулатура была полностью развита у подавляющего большинства особей. В баренцевоморской популяции число особей с полностью развитой, не полностью развитой и недоразвитой летательной

мускулатурой оказалось сравнимым. Тест хи-квадрат показывает достоверность различий по этому признаку между всеми тремя популяциями.

Почти все особи из всех четырех популяций (за исключением нескольких экземпляров, плохо сохранившихся или по иным причинам исключенным из анализа) были проанализированы также на предмет различных показателей окраски. Исследовали две категории признаков, характеризующих окраску: дискретные и непрерывные.

Были проанализированы такие дискретные признаки как светлая кайма вокруг глаз (окаймляет глаз полностью или не полностью), темное пятно на диске переднеспинки (цельное или разделено на три части), окраска щитка (преобладает светлая или темная) и некоторые другие. Тест хи-квадрат показал, что у всех исследованных дискретных признаков есть географическая структура (т.е. распределение значений по регионам отлично от случайного).

Кроме того, проанализировали несколько непрерывных признаков окраски, в частности ширину светлой каймы на переднем и на заднем краю переднеспинки (измеренной в середине вдоль продольной оси), длину темного пятна на диске переднеспинки и коэффициент развития темной окраски на переднеспинке, равный отношению длины темного пятна к общей длине переднеспинки (то есть сумме длины темного пятна и ширины светлой каймы спереди и сзади). По последнему признаку выявлены достоверные отличия тверской популяции от остальных трех (достоверных различий между которыми обнаружить не удалось): в среднем темная окраска на переднеспинке оказалась более развитой именно в тверской популяции. Несмотря на видимую неоднородность ямальской популяции по окраске переднеспинки, тверская оказалась еще неоднороднее по проанализированному коэффициенту развития темной окраски (имела наиболее высокий коэффициент вариации) и в среднем достоверно темнее.

Таким образом, по ряду признаков между исследованными популяциями наблюдаются достоверные различия. Частота встречаемости особей, способных к полету, судя по полученным данным (а также по предполагаемому отсутствию таких особей в исследованных другими авторами западноевропейских популяциях), возрастает к северу и особенно к востоку. Эта закономерность может быть связана с климатом. Можно предположить, что на Кольском п-ове и особенно на Ямале способность к полету служит адаптацией к суровым зимам, позволяя жукам массово покидать промерзающие до дна водоемы и находить подходящие места для зимовки. Возможно также, что большее развитие летательной мускулатуры в северных популяциях связано с большей распространенностью в зоне тундры населяемых данным видом водоемов, а значит и с большей актуальностью расселения (в средней полосе *D. lapponicus* встречается более локально и, по-видимому, может почти никогда не покидать тех водоемов, где проходит его личиночное развитие).

Возможные адаптивные функции географической изменчивости окраски неочевидны. Эта изменчивость может и не иметь адаптивного значения, например если она связана с дрейфом генов. Так или иначе, результаты нашего исследования показывают, что имаго *D. lapponicus* морфологически изменчивее, чем можно было предполагать ранее, и что изменчивость данного вида по ряду параметров, в том числе по степени развития летательной мускулатуры имеет географическую составляющую.

Мы благодарны выпускникам Московской гимназии на Юго-Западе № 1543 Е.А. Беляеву и А.С. Бурому и ученикам гимназии Е. Фоменкову и А. Небере за обработку значительной части материалов, сотрудникам гимназии С.М. Глаголеву и Е.В. Елисеевой за организацию полевых практик, в ходе которых были собраны материалы из Тверской и Мурманской обл., выпускникам гимназии Д.М. Федоровой и П.В. Бурчицу за участие в сборе материалов и сотруднице Зоологического музея МГУ Т.Р. Андреевой за предоставленные экземпляры с Ямала. А.В. Маталин (Московский педагогический государственный университет) проконсультировал нас по вопросу препарирования летательных мышц, за что мы глубоко ему признательны. Возможность исследовать материалы музейных коллекций

нам любезно предоставили кураторы: Н.Б. Никитский (Зоологический музей МГУ), П.С. Ситников (Тюменский областной краеведческий музей им. И.Я. Слоцова), Д. Ковач (D. Kovacs, Senckenberg Naturmuseum, Frankfurt am Main), М. Улиг (M. Uhlig, Museum für Naturkunde, Berlin) и М. Бранкуччи (M. Brancucci, Naturhistorisches Museum Basel).

### Список литературы

Андреева Т.Р., Петров П.Н. Водные жесткокрылые подотряда Adepnaga (Coleoptera) Южного Ямала и Полярного Урала // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2004. Т. 109. Вып. 3. С. 9-20.

Зайцев Ф.А. Плавунцовые и вертячки // Фауна СССР: Насекомые жесткокрылые. Т. 4. М.-Л., 1953. 377 с.

Eriksson U. The invertebrate fauna of the Kilpisjärvi area, Finnish Lapland. 10. Dytiscidae // Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 1972. Vol. 80. P. 121-160.

Jackson D.J. The influence of flight capacity on the distribution of aquatic Coleoptera in Fife and Kinross-shire // Entomologist's Gazette. 1973. Vol. 24. P. 247-293.

Nilsson A.N. The *Agabus lineatus* group (Coleoptera, Dytiscidae, Agabinae) // Special Bulletin of the Japanese Society of Coleopterology, Tokyo. 2003. Vol. 6. P. 91-102.

Nilsson A.N., Holmen M. The aquatic Adepnaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae // Fauna entomologica scandinavica. V. 32. Leiden; New York; Köln: E. J. Brill, 1995. 192 pp.

[Petrov P.N.] Flying *Dytiscus lapponicus* // Latissimus. № 20. P. 29. [Erroneously attributed to P. Buczyński, correction: Latissimus. 2005. No 21 (2006). P. 46.]

Roughley R.E. A systematic revision of species of *Dytiscus* Linnaeus (Coleoptera, Dytiscidae). Part 1. Classification based on adult stage // Quaestiones Entomologicae. 1990. Vol. 26. P. 383-557.

### ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОБ ЭВОЛЮЦИИ ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA)

### PALEONTOLOGICAL DATA ON THE EVOLUTION OF WATER BEETLES (COLEOPTERA)

А.Г. Пономаренко<sup>1</sup>, А.А. Прокин<sup>2</sup>

A.G. Ponomarenko<sup>1</sup>, A.A. Prokin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН  
ул. Профсоюзная, д. 123, Москва, 117997, Россия

<sup>2</sup>Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН  
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742, Россия

e-mail: [aropom@paleo.ru](mailto:aropom@paleo.ru), [prokina@mail.ru](mailto:prokina@mail.ru)

<sup>1</sup>Borissiak Palaeontological Institute. Russian Academy of Sciences  
ul. Profsoyuznaya 123, Moscow, 117997, Russia

<sup>2</sup>Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences  
Borok, Nekouzsky District, Yaroslavl Oblast, 152742, Russia

**Резюме.** В статье приведен обзор палеонтологических данных об эволюции водных жесткокрылых. 38 семейств жесткокрылых можно отнести к водным, из них пять являются вымершими, еще четыре вымерших семейства могли иметь водных личинок, восемь семейств не известны в ископаемом состоянии. Для рецентных семейств водных жуков указаны наиболее древние находки ископаемых представителей. Приведен обзор геологического распространения вымерших семейств и сведения об образе жизни их представителей и эволюции.

**Abstract.** Paleontological data on the evolution of aquatic beetles are reviewed. A total 38 families of beetles can be considered aquatic; five of them are extinct; four other extinct families could have had aquatic larvae; eight families are not known from fossils. The earliest records of fossil representatives of recent families of water beetles are given. The geological distribution of extinct families is reviewed, and data on the modes of life of their representatives and on their evolution are provided.

Жесткокрылые (Coleoptera) – наиболее разнообразный отряд животных на планете, около 400000 видов описано на сегодняшний день, с учетом неописанных таксонов реальный объем их разнообразия оценивается в 1000000 видов. Жуки также и один из наиболее разнообразных отрядов в континентальных водоемах. Около 12600 видов мировой фауны (3% общего числа видов жуков) связаны с водной средой обитания, а с учетом неописанных, их число оценивается в 18000 (Jäch, Balke, 2008). Принимая оценку общего числа пресноводных животных в 125530 видов (Balian et al., 2008), доля водных жуков с учетом неописанных видов должна составлять более 14%.

Происхождение жесткокрылых связано с полуводной средой обитания – сильно разложившейся грибами древесиной, скорее всего, очень влажной (Пономаренко, 1991). Важную роль в освоении водной среды сыграла покровнокрылость жуков, позволившая создать над брюшными дыхальцами субэлитральную полость, сохраняющую запас атмосферного воздуха для дыхания, а также обеспечивающую газообмен с окружающей водой.

Жесткокрылые в ходе эволюции отряда не менее 10 (Crowson, 1981) или даже 20 раз (Jäch, Balke, 2008) независимо осваивали водную среду обитания. Водные жуки являются сборной экологической группой, в которую входят представители всех подотрядов Coleoptera, характеризующиеся комплексами различных адаптаций к водной среде. Среди Mухорhаgа по-видимому отсутствуют по-настоящему наземные представители, водными являются 8 из 11 семейств Aдерhаgа и около 20 из 150 семейств Pоlyрhаgа.

Водные жесткокрылые в широком смысле представлены несколькими экологическими группами, для выделения которых учитывают: 1) время, проводимое в контакте с водой; 2) степень погружения; 3) степень зависимости от воды; 4) мотивацию контакта с водой (поиск пищи, убежища и др.) (Jäch, 1998; Jäch, Balke, 2008).

На основании этих критериев выделяются следующие группы: настоящие водные жуки, амфибиотические (настоящие амфибионты и фитофильные), полуводные (комменсалы водных млекопитающих и прибрежные), факультативно-водные жуки (Jäch, 1998; Jäch, Balke, 2008; Прокин, 2008). В данной публикации мы не рассматривали группу факультативно-водных жуков в связи с недостатком информации об образе жизни ископаемых таксонов, и по той же причине включали всех связанных с водой Hydrophilidae, Dryopidae, Elmidae и Hydraenidae в группу настоящих водных жуков, а всех Donaciinae и Curculionoidea в группу фитофильных.

Исходя из такого подхода к пониманию объема рассматриваемой группы, 38 семейств жесткокрылых можно отнести к водным, из них 5 являются вымершими (†). Кроме того, для семейств †Elodophthalmidae Kirejtshuk et Azar, 2008, †Mesocinetidae Kirejtshuk et

Ponomarenko, 2010 и †Lasiosynidae Kirejtshuk et al., 2010, описанных по имаго, можно предполагать связь с водной средой обитания на личиночной стадии по аналогии с родственными рецентными группами. Возможно, представители семейства †Schizophoridae Ponomarenko, 1968 (Archostemata) также вели водный образ жизни, если свойственная им схиза – специфическая структура надкрылий, правильно интерпретируется как приспособление для плотного замыкания субэлитральной полости под водой. Включение в состав водных жуков семейства Jurodidae Ponomarenko, 1985 является сомнительным, так как ископаемые таксоны и единственный рецентный вид *Sikhotealinia zhiltzovae* Lafer, 1996 не имеют адаптаций к водному образу жизни.

В то же время, известны ископаемые таксоны водных жуков, систематическая принадлежность которых на сегодняшний день точно не установлена. Например, голени имаго *Chimaerocoleus aenigma* Ponomarenko, 1985 из юры Сибири (Черный Этап-I) были снабжены бахромой длинных плавательных волосков. Из перми и триаса (Каргала, Вогезы, Гаражовка) известны водные личинки, которых до сих пор не удается уверенно отнести к отряду жесткокрылых или большекрылых (Megaloptera). Для некоторых родов водолюбообразных жуков (*Hydrophilopsia* Ponomarenko, 1987, *Laetopsia* Fikáček et al., 2012, *Cretotaenia* Ponomarenko, 1977), относящихся к хелофороидной линии надсемейства, пока что не предложен таксон ранга семейства.

До сих пор нет палеонтологических данных о семействах Torridincolidae Steffan, 1964, Aspidytidae Ribera et al., 2002, Meruidae Spangler et Steiner, 2005, Amphizoidae Lacordaire, 1854, Epimetopidae Zaitzev, 1908, Decliniidae Nikitsky et al., 1994, Cneoglossidae Champion, 1897 и подсемействе Platypsyllinae Ristema, 1869 семейства Leiodidae Fleming 1821. Для семейств, обитающих преимущественно в реофильных и гигропетрических условиях (Torridincolidae, Aspidytidae, Meruidae, Amphizoidae, Cneoglossidae) и комменсалов водных млекопитающих (Platypsyllinae) это может быть объяснено низкой степенью вероятности захоронения остатков. В то же время обнаружение ископаемых Epimetopidae и Decliniidae вполне ожидаемо.

Ниже в табличном виде мы приводим данные о наиболее древних находках ископаемых представителей рецентных семейств (в некоторых случаях подсемейств и триб), с указанием соответствующих таксонов, местонахождений и их возраста (табл.). В случаях, когда таксон не описан, в таблице дана ссылка на литературный источник с соответствующим указанием. При сомнениях в правильности отнесения таксона к определенному семейству (?), мы цитируем дополнительные указания из наиболее древних местонахождений.

Таблица

Наиболее древние находки ископаемых представителей рецентных семейств (или подсемейств, триб) водных жуков

семейство (или подсемейство, триба)	наиболее древний таксон или источник указания	местонахождение, возраст
1	2	3
Lepiceridae Hinton, 1936	<i>Haplochelus georissoides</i> Kirejtshuk et Poinar, 2006	Бирманский янтарь (верхний мел, сеноман)
Sphaeriusidae Erichson, 1845	<i>Burmasporum rossi</i> Kirejtshuk, 2009	Бирманский янтарь (верхний мел, сеноман)
Hydroscaphidae LeConte, 1874	<i>Hydroscapha jeholensis</i> Cai, Short et Huang, 2012	Исянь (верхняя юра-нижний мел, титон-берриас)
Haliplidae Brull'e, 1835	<i>Haliplus cretaceus</i> Prokin et Ponomarenko, 2013	Бон-Цаган (нижний мел, баррем-апт, бонцаганская серия, хурилтская толща)



1	2	3
Gyrinidae Latreille, 1810	<i>Angarogyrus minimus</i> Ponomarenko, 1977	Ия (средняя юра, черемховская свита)
Pelobiidae Regimbart, 1878	<i>Hygrobia cretzenschmari</i> (Heyden et Heyden, 1866)	Ротт (верхний олигоцен или нижний миоцен)
Noteridae Thomson, 1860	Noteridae sp. (Mitchel, Wighton, 1979)	Паскапу (палеоцен, торрехонский- тиффанийский века)
Dytiscidae Leach, 1815	<i>Palaeodytes gutta</i> Ponomarenko, 1987	Каратау (верхняя юра, карабастауская свита)
Hydrophilidae Latreille, 1802	неопубликованные данные (Fikáček et al, in press)	Талбрагар (верхняя юра, оксфорд-титон)
Hydrochidae Thomson, 1859	<i>Cretohelophorus cupedoides</i> Ponomarenko, 1987	Бон-Цаган (нижний мел, баррем-апт, бонцаганская серия, хурилтская толща)
Helophoridae Leach, 1815	<i>Helophorus inceptivus</i> Fikáček et al., 2012	Шар-Тэг (верхняя юра)
Spercheidae Erichson, 1837	<i>Prospercheus cristatus</i> Prokin, 2009	Шар-Тэг (верхняя юра)
Georissidae Laporte, 1819	? <i>Georissites negev</i> Ponomarenko, 2008	Герофит (верхний мел. Турон)
	<i>Georissus magnus</i> Haupt, 1956	Гейзельталь (средний эоцен)
Hydraenidae Mulsant, 1844	<i>Ochthebiites altus</i> Ponomarenko, 1977	Новоспасское (средняя юра, ичетуйская свита)
Scirtidae Fleming, 1821	? <i>Angarolarva aquatica</i> Ponomarenko, 1985	Усть-Балей (нижняя юра, черемховская свита)
	Scirtidae sp. (Jell, Duncan, 1986)	Кунварра (нижний мел)
	Scirtidae sp. (Kirejtshuk, Azar, 2008)	Ливанский янтарь (нижний мел, баррем-апт)
Elmidae Curtis, 1830	<i>Potamophilites angustifrons</i> Haupt, 1956	Гейзельталь (средний эоцен)
Dryopidae Billberg, 1820	<i>Dryops eruptus</i> Wickham, 1911	Флориссант (нижний олигоцен)
Lutrochidae Kasap et Crowson, 1975	<i>Lutrochites lecontei</i> Wickham, 1912	Флориссант (нижний олигоцен)
Limnichidae Erichson, 1846	<i>Palaeoersachus bicarinatus</i> Puetz, Hernando et Ribera, 2004	Балтийский янтарь (верхний эоцен)
Heteroceridae MacLeay, 1825	<i>Heterocerites magnus</i> Prokin et Ren, 2011	Исянь (верхняя юра-нижний мел, титон-берриас)
Psephenidae Lacordaire, 1854	<i>Eubrianax</i> sp. (Bertrand, Laurantiaux, 1963)	Од (эоцен)
Ptilodactylidae Laporte, 1836	<i>Aphebodactyla rhetinae</i> Chatzimanolis, Cashion, Engel et Falin, 2012	Бирманский янтарь (верхний мел, сеноман)
Eulichadidae Crowson, 1973	Eulichadidae sp. (Yan et al., 2013)	Даохугоу (средняя юра)

Продолжение таблицы		
1	2	3
Donaciinae Kirby, 1837	наши неопубликованные данные	Алтан-Ула (верхний мел, низы барун-гойотской свиты)
Tanysphyrini Seidlitz, 1887	? <i>Pissodes effossus</i> C. Heyden, 1858	Зиблос (средний олигоцен)
	<i>Tanysphyrus deletus</i> Oustalet, 1874	Экс (верхний олигоцен)
Bagoini C.G. Thomson, 1859	<i>Bagous palintonus</i> Foerster, 1891	Брунштат (олигоцен)

Ископаемые (палеоэндемичные) семейства водных жуков известны лишь в подотряде Aderphaga и распространены, в основном, в мезозое. Возможно, уже в перми сформировались все существующие водные надсемейства – Haliploidea, Dytiscoidea, Gyrinoidea. При этом эволюционные преобразования проходили комплексно, с многочисленными параллелизмами и гетерохрониями, характеризуя это время как период «архаического многообразия» группы. Ниже мы приводим краткий обзор геологического распространения палеоэндемичных семейств и наши представления об образе жизни их представителей и эволюции. Подробный обзор таксономического состава и распространения ископаемых жуков приведен на сайте Зоологического института РАН (Пономаренко, Кирейчук, 2013).

**Семейство †Triaplidae Ponomarenko, 1977.** Описано два вида из мадыгенской свиты триаса: *Triaplus macroplatus* Ponomarenko, 1977 (Мадыген) и *Triaplus laticoxa* Ponomarenko, 1977 (Джайляучо), а также *Triaplus sibiricus* Volkov, 2013 из местонахождения Бабий камень (верхняя пермь, мальцевская свита), который, вероятно, является представителем Dytiscoidea. Семейство рассматривается как архаичный таксон в составе Haliploidea и на этом основании считается водным, хотя никаких специфических адаптаций, характерных для водных жуков, его представители не имеют.

**Семейство †Colymbothetidae Ponomarenko, 1993.** Описано для личинок *Colymbothetis antecessor* Ponomarenko, 1993 из местонахождения Кендерлык (верхний триас, норий). Возможно, к этому же семейству относятся личинки *Mormolucoides articulatus* Hitchcock, 1858 из верхнего триаса (карний) – нижней юры США. Вид *Colymbothetis antecessor* имел спиральные утолщения трахей, вероятно игравшие роль гидростатического аппарата, однако ноги этого вида еще не были плавательными, что подтверждается также слабым обособлением грудных сегментов. Вместе с короткими и толстыми урогомфами, эти признаки позволяют предположить возникновение семейства (и, вероятно, Dytiscoidea в целом) на этапе перехода от засадничества к нектонному хищничеству личинок.

Возможно, становление надсемейства Dytiscoidea произошло раньше, если к нему относится неописанное имаго из среднепермского местонахождения Иньпин, а также *Triaplus sibiricus* Volkov, 2013.

**Семейство †Coptoclavidae Ponomarenko, 1961.** Наиболее древняя личинка коптоклавид известна из верхнего триаса (карний) Германии (Bashkuev, Prokin, 2013), надкрылья вероятных имаго *Holcoptera* Handlirsch, 1906 – из верхнего триаса-нижней юры Англии и США (Huber et al., 2003). Также подобные надкрылья известны из бундзандштейна (анизий) Германии и Франции. Последний в геологической летописи представитель семейства *Coptoclava longipoda* Ping, 1928 распространен вплоть до местонахождения Бон-Цаган (нижний мел, баррем-апт, бонцаганская серия, хурилтская толща). Возможно, представителем семейства является вид *Coptolavia africana* Teixeira, 1975, описанный из формации Кару в перми Анголы, датировка которой является спорной и может оказаться верхне-юрской (Пономаренко, Кирейчук, 2013).

Основным направлением в эволюции коптоклавид являлось сначала освоение нектонного, а затем нейстонного хищничества. Морфологически это проявилось у личинок в постепенном уплощении средних и задних конечностей и развитии на них плавательных волосков, при обособлении передних, ставших хватательными; усилении спирального утолщения трахей как гидростатического аппарата; переходе от мандибул с бороздкой через развитие ретинакулума к мандибулам с несколькими крупными зубцами. В эволюции имаго коптоклавид также можно отметить тенденцию к специализации передних конечностей как хватательных, средних и задних – как плавательных, обособлению двух пар глаз. Абсолютная непригодность конечностей нейстонных личинок коптоклавид к передвижению по суше, при сохранении стигм на среднегруди и всех брюшных сегментах, которые могли функционировать только на воздухе, позволяет предположить их окукливание в колыбельках из растений над поверхностью воды, подобно вертячкам.

**Семейство †Parahygrobiidae Ponomarenko, 1977.** Описано для вида *Parahygrobia natans* Ponomarenko, 1977 из местонахождения Уда (юра, удинская свита). Этот вид по строению головы близок примитивным коптоклавидам, с которыми, как и с рецентными Aspidytidae, его также сближает сохранение деривата 9-го сегмента брюшка. В то же время, крепкие и редкие плавательные щетинки на ногах и вторично сегментированные урогомфы являются уникальным сочетанием признаков, не позволяющим отнести вид к какому-либо известному семейству. Многочлениковые урогомфы известны среди дитискоидов лишь у вида коптоклавид *Megacoptoclava longiurogompha* Ponomarenko et Martinez-Delclos, 2000 из местонахождения Лас-Ойяс (нижний мел, баррем), который отличается от прочих видов семейства жизненной формой напоминающей реофильных и гигропетрических веснянок и поденок и, возможно, также нуждается в выделении в особое семейство.

**Семейство †Liadytidae Ponomarenko, 1977.** Представители лиадитид распространены от нижней юры – *Liadytes avus* Ponomarenko, 1963 (Усть-Балей) до глушковской свиты верхней юры: *L. crassus* Ponomarenko, 1977 (Унда), *L. longus* Ponomarenko, 1977 и *L. dajensis* Ponomarenko, 1987 (Дая). Вероятно, к этому же семейству относится личинка *Angaragabus jurassicus* Ponomarenko, 1963 (Усть-Балей). Имаго близки по морфологии рецентным Aspidytidae, от которых из доступных на палеонтологическом материале признаков их отличают сближенные средние тазики, между которыми заднегрудь не несет отростка. Личинка *A. jurassicus* неотличима от современных плавунцов подсемейства Agabinae Thomson, 1867, что, если признавать ее принадлежность к лиадитидам, является примером мозаичной эволюции с морфологически более продвинутой, по сравнению с имаго, личинкой. Обратный случай мозаичной эволюции среди дитискоидов был ранее описан для вида коптоклавид *Daohugounectes primitivus* Wang, Ponomarenko et Zhang, 2009. Судя по не уплощенным, не снабженным плавательными волосками задним ногам с длинной голенью, а также по небольшой площади задних тазиков, лиадитиды были плохими пловцами, не способными совершать синхронный гребок задними ногами (Prokin et al., 2013). В то же время, они, вероятно, переходили к нектонному образу жизни, так как вид *Liadytes aspidytoides* Prokin et al., 2013 имел адаптивную для этого окраску – светлую нижнюю сторону тела и темную верхнюю (Прокин, Петров, 2007). Личинка *A. jurassicus* вероятно вела некто-бентический образ жизни и, судя по строению конечностей и трахейной системы, могла окукливаться в почве, что позволяет предполагать существование устойчивой береговой линии для палеоводоема местонахождения Усть-Балей.

По нашим представлениям наиболее примитивным надсемейством Adepnaga является Haliploidea, что подтверждается уникальным строением брюшка, сохранением характерного для Archostemata и Muxophaga спирального свертывания вершин задних крыльев Haliplidae, трахейных микрожабр их личинок (Пономаренко, 1977), а также строением ног личинок с одним простым коготком. Нахождение в нижнем мелу представителя Haliplidae, относящегося к ныне существующему роду, подтверждает значительную древность данного семейства. Жуки с характерной для плавунчиков пунктировкой надкрылий и большими

бедренными покрывками найдены в верхнепермском местонахождении Бабий камень. Альгофагия личинок служит хорошим косвенным доказательством относительной древности семейства, возникшего до появления покрытосеменных растений и освоения ими водной среды обитания (Прокин, Пономаренко, 2013).

Надсемейство Dytiscoidea, вероятно, обособилось от Caraboidea или общего ствола Adephaga в связи с обитанием на плавающих растительных агрегатах, широко распространенных в мезозойских озерах (Ponomarenko, 1996). Дальнейшая эволюция надсемейства была связана с освоением нектонного и нейстонного образа жизни, из которых первый оказался более перспективным. Вымирание нейстонных коптоклавид, которые зачастую являлись верховными хищниками в мезозойских озерах, возможно, было связано с исчезновением плавающих агрегатов, где они вероятно окукливались, а также с перестройками трофических сетей водоемов, связанными с распространением покрытосеменных растений. Формирование относительно постоянных речных бассейнов привело к увеличению разнообразия пресноводных рыб, которые постепенно вытеснили пресноводные экосистемы с «беспозвоночным контролем» на периферию сукцессионных рядов (временные водоемы, болота) или во вне-бассейновые экосистемы (например, высокогорные озера), где в экстремальных условиях среды гетеротопы и амфибионты до сих пор имеют преимущества перед гомотопными гидробионтами.

Вертячки (Gyrinidae) претерпели весьма мало эволюционных преобразований со времени своего появления в палеонтологической летописи. Мезозойские вертячки не образуют отчетливого таксона, который можно было противопоставить кайнозойским (Пономаренко, 1977). Единственный таксон, описанный как близкий к вертячкам из верхнетриасового местонахождения Гаражовка (*Triadogyrus sternalis* Ponomarenko, 1977), вероятно, в действительности им не близок, хотя в обзорной работе Бейтеля с соавторами (Beutel et al., 2013) включен в состав Gyrinidae. Интересно, что для вертячек нейстонный образ жизни и окукливание в колыбельках из растений над водой не оказались тупиковыми адаптациями, в отличие от дитискоидов. Возможно, причины этого в их меньших размерах, разделении экологических ниш личинок и имаго, способности к секреции веществ, защищающих от поедания рыбами. В мезозое вертячки по обилию не уступали плавунцам и в начале кайнозоя были очень многочисленными. Древние вертячки были близки к Enhydrinae Latreille, 1810, а представители подсемейства Gyrininae (Latreille, 1810) появились в палеонтологической летописи в середине мела.

Представители подотряда Мухорфага плохо представлены в палеонтологической летописи из-за малых размеров, однако, их происхождение и эволюция представляются весьма важными для понимания становления отряда Coleoptera в целом. Возможно, представителям этого подотряда принадлежат неописанные остатки из межтрапповых пермских отложений Тунгусского бассейна. Многочисленные признаки редукции, обособляющие миксофаг, на наш взгляд объясняются их малыми размерами, а на роль вероятных предков этого подотряда (если признавать его самостоятельность) более всего подходят схизофороидные архостематы.

Известные юрские и меловые представители подотряда Polyphaga, как правило, относятся уже к современным таксонам, вплоть до уровня трибы в семействе Hydrophilidae (Prokin et al., 2010; Fikáček et al., 2011a) и даже рода (Helophoridae). Современный род *Helophorus* восходит к концу юры (Fikáček et al., 2012a), а рецентный, арктобореальный по поясной составляющей ареала, вид *Helophorus sibiricus* (Motschulsky, 1860) найден в раннем миоцене Карташево (Омбинская свита) (Fikáček et al., 2011b). Судя по остаткам рыб и ископаемой флоре, это местонахождение формировалось в условиях теплоумеренного или субтропического климата. Эволюционная стабильность данного вида, и Helophoridae в целом, вероятно, связана с сокращением личиночного развития и низкой трофической специализацией детритоядных имаго, что позволяет использовать эфемерные и временные

водоемы, подобно листоногим ракообразным, также известным своей высокой эволюционной стабильностью.

Базальные группы хелофороидных водолюбивых вели водный образ жизни на стадии имаго, судя по присутствию многочисленных групп трихоботрий и покрова из гидрофобных волосков на вентральной стороне тела. Реконструкция присутствия этих признаков у гипотетического общего предка Hydrophiloidea, на основании дальнейших последовательных утрат части групп трихоботрий в разных группах надсемейства, говорит в пользу первичности водного образа жизни Hydrophiloidea (Fikáček et al., 2012b).

Известные мезозойские остатки жесткокрылых других семейств этого подотряда – Hydraenidae и Heteroceridae пока что не удается достоверно отличить от современных таксонов, поэтому они описываются в «формальных» родах. Возникновение таксонов группы семейства у водных жуков подотряда Polyphaga сдвинуто в терминальную пермь, когда надкрылья с точечными бороздками, характерными для его представителей, доминируют в местонахождениях. Однако, надкрылья морфотипа Hydrobiites очень редки не только в перми, но и в среднем триасе.

Появление фитофильных водных жуков связано с распространением покрытосеменных в кайнофите. Появление в палеонтологической летописи надкрылий Donaciinae совпадает с появлением динозавров с зубами, приспособленными к пережевыванию пищи с примесью абразивного материала. Таковой представляются прибрежные гелофиты – кормовые растения радужниц, вместе с которыми в рот мог попадать высоко-абразивный грунт (Пономаренко, 2006, 2010).

Дальнейшее изучение ископаемых остатков водных жесткокрылых необходимо не только для восстановления картины исторического развития определенных таксонов, но и для понимания особенностей эволюции водных экосистем, а также для поиска причинно-следственных связей этих процессов.

Авторы благодарны А.А. Легалову (Институт систематики и экологии животных РАН, г. Новосибирск) и П.Н. Петрову (Московская гимназия на Юго-Западе №1543, г. Москва) за консультации в процессе подготовки статьи. Работа выполнена при поддержке программы Президиума РАН «Происхождение биосферы и эволюция гео-биологических систем» (А.Г. Пономаренко) и гранта РФФИ № 12-04-0063-а (А.А. Прокин).

### Список литературы

Пономаренко А.Г. Мезозойский этап в эволюции Adephaga // Мезозойские жесткокрылые. М.: Наука, 1977. С. 96-104.

Пономаренко А.Г. Основные направления эволюции личинок и систематика Oligoneoptera // XII Междунар. симпозиум по энтомофауне Средней Европы: материалы. Киев: Наукова думка, 1991. С. 38-42.

Пономаренко А.Г. Эволюция фитофагии // Эволюция биосферы и биоразнообразия. К 70-летию А.Ю. Розанова. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2006. С. 257-270.

Пономаренко А.Г. Членистоногие в эволюции континентальных водоемов // Вестник Российской Академии Наук. 2010. Т. 80, № 10. С. 880-889.

Пономаренко А.Г., Кирейчук А.Г. Систематический список ископаемых жуков подотрядов Cupedina, Carabina и Scarabaeina // <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/eng/paleosy0.htm> (март 2013 г.).

Прокин А.А. Водные жесткокрылые (Coleoptera) малых рек Европейской части России: разнообразие, биоценотическая и индикационная роль // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана: лекции и матер. докл. Всеросс. школы-конф., Борок, 18–21 ноября. Ярославль, 2008. С. 38-53.

Прокин А.А., Петров П.Н. Возможное адаптивное значение характера окраски имаго жуков-плавунцов (Coleoptera, Dytiscidae) // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: матер. III Всеросс. симпоз. по амфибиотическим и водным насекомым. Воронеж, 2007. С. 260-265.

Прокин А.А., Пономаренко А.Г. Первая находка жуков-плавунчиков (Coleoptera, Haliplidae) в нижнем мелу Монголии // Палеонтологический журнал. 2013. №1. С. 68-71.

Balian E.V., Segers H., Lévêque C., Martens K. The freshwater animal diversity assessment: an overview of results // Hydrobiologia. 2008. Vol. 595. P. 627-637.

Bashkuev A., Prokin A. Insect remains from the Sandstein (Middle Keuper) of Schönbachmühle near Ebelsbach/Main // Terra Triassica: Workshop Zur Geologie und Paläontologie der Trias, 03 Mai, 2013. Euerdorf, 2013. P. 13.

Bertrand H., Laurantiaux D. Une larve "psephenoïde" du genre *Eubrianax* Kiesenw. (Coleopteres, Eubrianacidae) dans l'éocene de l'Aude. // Bull. Soc. Hist. Natur. Toulouse. 1963. Vol. 98. No 1-2. P. 232-241.

Beutel R.G., Wang Bo, Tan Jing-Jing, Ge Si-Qin, Ren Dong, Yang Xing-Ke. On the phylogeny and evolution of Mesozoic and extant lineages of Adephaga (Coleoptera, Insecta) // Cladistics. 2013. Vol. 29. No 2. P. 147-165.

Crowson R.A. The biology of Coleoptera. London: Academic Press, 1981. 802 pp.

Fikáček M., Prokin A., Schmied H., Bergmann A., Ponomarenko A., Prokop J. Fossils of the hydrophiloid larvae – what are they good for? // Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae: Abstracts of the Immature Beetles Meeting 2011, September 29-30, Prague. 2011a. P. 740-741.

Fikáček M., Prokin A., Angus R. A long-living species of the hydrophiloid beetles: *Helophorus sibiricus* from the early Miocene deposits of Kartashevo (Siberia, Russia) // ZooKeys. 2011b. Vol. 130. P. 239-254.

Fikáček M., Prokin A., Angus R.B., Ponomarenko A., Yue Y., Ren D., Prokop J. Revision of Mesozoic fossils of the helophorid lineage of the superfamily Hydrophiloidea (Coleoptera: Polyphaga) // Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae. 2012a. Vol. 52, No 1. P. 89-127.

Fikáček M., Prokin A., Angus R.B., Ponomarenko A., Yue Y., Ren D., Prokop J. Phylogeny and the fossil record of the Helophoridae reveal Jurassic origin of extant hydrophiloid lineages (Coleoptera: Polyphaga) // Systematic Entomology. 2012b. Vol. 37. P. 420-447.

Huber Ph., McDonald N.G., Olsen P.E.. Early Jurassic Insects from the Newark Supergroup, Northeastern United States. // The great Rift Valleys of Pangea in Eastern North America. Vol. 2: Sedimentology, Stratigraphy and Paleontology. New York: Columbia Univ. Press, 2003. P. 206-223.

Jäch M.A. Annotated check-list of aquatic and riparian/littoral beetle families of the world (Coleoptera) // Water Beetles of China. 1998. Vol. 2. P. 25-42.

Jäch M.A., Balke M. Global diversity of water beetles (Coleoptera) in freshwater // Hydrobiologia. 2008. Vol. 595. P. 419-442.

Jell P.A., Dunkan P.M. Invertebrates, mainly insects, from the freshwater, Lower Cretaceous, Koonwarra Fossil Bed (Korrumburra Group), South Gippsland, Victoria. // Jell P.A., Roberts J. Plants and Invertebrates from the Lower Cretaceous, Koonwarra Fossil Bed (Korrumburra group), South Gippsland, Victoria. // Mem. Ass. Australas. Palaeontol. 1986. Vol. 3. P. 111-205.

Kirejtshuk A.G., Azar D. New taxa of beetles (Insecta, Coleoptera) from Lebanese amber with evolutionary and systematic comments // Alavesia. 2008. No 2. P. 15-46.

Lutz H. Systematische und paläoökologische Untersuchungen an Insekten aus dem Mittel-Eozän der Grube Messel bei Darmstadt. // Courier Forsch.-Inst. Senckenberg. 1990. Vol.124. 165 pp.

Mitchel P., Wighton D. Larval and adult Insects from the Paleocene of Alberta, Canada. // Canad. Entomologist. 1979. Vol. 111. P. 777-782.

Ponomarenko A.G. Evolution of continental aquatic ecosystems // *Paleontological Journal*. 1996. Vol. 30, No 6. P. 705-709.

Prokin A.A., Ren Dong, Fikáček M. New mesozoic water scavenger beetles from the Yixian Formation in China (Coleoptera: Hydrophiloidea) // *Annales Zoologici (Warszawa)*. 2010. Vol. 60, No 2. P. 173-179.

Prokin A.A., Petrov P.N., Wang Bo, Ponomarenko A.G. New fossil taxa and notes on the Mesozoic evolution of Liadytidae and Dytiscidae (Coleoptera) // *Zootaxa*. 2013. Vol. 3666. P. 137-159.

Yan E.V., Wang Bo, Zhang Haichun. First record of Eulichadidae from the Jurassic of China and the early radiation of Elateriformia (Coleoptera) // 6th International Congress of fossil Insects, Arthropods and Amber: abstract book. Byblos, 2013. P. 14.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ РУЧЕЙНИКОВ (TRICHOPTERA) СИХОТЭ-АЛИНСКОГО  
БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

NEW DATA ON THE CADDISFLY FAUNA (INSECTA: TRICHOPTERA) OF THE SIKHOTE-  
ALIN BIOSPHERE RESERVE

Е.В. Потиха<sup>1</sup>, Т.С. Вшивкова<sup>2</sup>

Ye.V. Potikha<sup>1</sup>, T.S. Vshivkova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Сихотэ-Алинский государственный природный биосферный заповедник им. К.Г. Абрамова  
ул. Партизанская, д. 44, Терней, Приморский край, 692150, Россия*

<sup>2</sup>*Биолого-почвенный институт ДВО РАН  
просп. 100 лет Владивостоку, д. 159, Владивосток, 690022, Россия*

e-mail: [potikha@mail.ru](mailto:potikha@mail.ru), [vshivkova@biosoil.ru](mailto:vshivkova@biosoil.ru)

<sup>1</sup>*Abramov Sikhote-Alin State Nature Biosphere Reserve  
ul. Partizanskaya 44, Terney, Primorsky Krai, 690000, Russia*

<sup>2</sup>*Institute of Biology and Soil Science, Far East Branch, Russian Academy of Sciences  
prosp. 100 let Vladivostoku 159, Vladivostok, 690022, Russia*

**Резюме.** Приведены новые данные по видовому составу и распространению ручейников Сихотэ-Алинского государственного природного биосферного заповедника (Приморский край, Дальний восток). Общий список ручейников заповедника включает 96 таксонов, относящихся к 20 семействам и 49 родам. Отмечены новые находки ручейников для юга Дальнего Востока и континентальной части России. Приведён краткий биогеографический анализ.

**Abstract.** New data on the species composition and distribution of caddisflies in the Sikhote-Alin State Nature Biosphere Reserve (Primorsky Krai, Russian Far East) are given. The summarized checklist of caddisflies of the reserve includes 96 taxa of 20 families and 49 genera. New records of caddisflies in the southern Russian Far East and continental Russia are reported. Brief biogeographic analysis is performed.

Фауна ручейников Сихотэ-Алинского биосферного заповедника (САБЗ), расположенного в северном Приморье и занимающего среднюю часть одноименной горной

области, к настоящему времени насчитывала 89 видов и форм, принадлежащих к 49 родам и 20 семействам (Потиха, 1991, 1997, 2001, 2007; Потиха, Арефина, 2003).

Определение личинок, куколок и имаго ручейников, собранных в период 2008–2012 гг. в 58 точках на водных объектах САБЗ и прилежащих к нему территориях, а также изучение раннее неопределённого материала, позволили авторам выявить несколько видов ручейников, ранее не зарегистрированных на исследованной территории.

Взрослые насекомые были собраны с прибрежной растительности озёр и рек энтомологическим сачком и на свет. Личинки и куколки собирались вручную с поверхности дна озера или ручья, и во время разбора количественных проб бентоса. Качественный материал фиксировался 75% этанолом, количественный – 4 % формалином. Материал собран Е.В. Потиха (САБЗ) и О.В. Зориной (Биолого-почвенный институт, ДВО РАН).

Полная информация приводится только для тех видов ручейников, которые оказались новыми для САБЗ и прилегающей к нему территории. В таблице приведён полный список видов. Названия семейств, родов внутри семейства и виды внутри рода располагаются в алфавитном порядке.

В материале приводятся: научное название вида, стадия развития и число собранных экземпляров, код места сбора ручейников (RS00\*\*\*\*), место сбора и его координаты, высота над уровнем моря (высота над ур. м.), дата сбора, фамилия сборщика, индивидуальный регистрационный номер (IBSS000000\*\*\*\*) и данные по общему распространению. Типы распространения ручейников даны по И.М. Леванидовой (1982).

#### Семейство Brachycentridae

##### 1. *Brachycentrus japonicus* Iwata, 1927 (= *bilobatus* Martynov, 1935)

Материал. 1 самец, 1 личинка, RS001059, руч. Солонцовый, устье, (станция 8) (бассейн р. Заболоченная) (45°19'17.11–17.47"N, 136°28'54.80–55.06"E), высота над ур. м. 249 м, 25.07.1981, сб. Е.В. Потиха.

Распространение: Еврейская АО, Амурская область, Хабаровский и Приморские края. – Монголия, Япония (о-в Хонсю), п-ов Корея.

#### Семейство Glossosomatidae

##### 2. «*Agapetus levanidorum*» Vshivkova (в печати)

Материал: 1 самец, 7 самок, RS001067, RS001087, р. Заболоченная 200–500 м выше устья р. Ясная (станция 6) (45°14'08.34–55.90"N, 136°30'41.91–18.94"E), высота над ур. м. 150–154 м, сб. О.В. Зорина, IBSS000000244; 2 самки, RS001048, р. Заболоченная в устье руч. Солонцовый (станция 9) (45°18'56.84"N, 136°28'32.70"E), высота над ур. м. 239 м, 22.07.2004, сб. О.В. Зорина, IBSS000000245; 1 самец, RS001051, руч. Машинюковский впадающий в р. Вилка (нижнее течение р. Серебрянка) (45°02'16.19"N, 136°36'59.51"E), высота над ур. м. 46 м, 9.08.1989, сб. Е.В. Потиха; 1 самец, там же, 10.08.1989, сб. Е.В. Потиха, IBSS000000093; 1 самец, там же, 9.08.1994, сб. Е.В. Потиха; 2 самки, RS001058, RS001104, р. Серебрянка, 1–1.5 км выше устья, окр. пос. Терней (45°02'30.08–35.27"N, 136°38'04.70–19.10"E), высота над ур. м. 1–2 м, 09.2002, сб. Е.В. Потиха, IBSS000000094.

Распространение: Еврейская АО, Хабаровский и Приморский края.

#### Семейство Hydropsychidae

##### 3. *Potamyia czekanovskii* (Martynov, 1910)

Материал: 1 самка, RS001051, руч. Машинюковский впадающий в р. Вилка (нижнее течение р. Серебрянка) (45°02'16.19"N, 136°36'59.51"E), высота над ур. м. 46 м, 07–08.1989, сб. Е.В. Потиха.

Распространение: П-ов Камчатка, Еврейская АО, Амурская область, Хабаровский и Приморские края, Сибирь. – П-ов Корея, северный Китай, Монголия.

Замечание. Вид известен в САБЗ только по одной самке.



Семейство Hydroptilidae

4. *Oxyethira* aff. *ecornuta* Morton, 1893

Материал: 1 самец, 1 самка, RS001061, оз. Голубичное в устье р. Голубичная (44°54'33.80"N, 136°31'51.38"E), высота над ур. м. 3 м, 4.08.2004, сб. О.В. Зорина; 2 самца, там же, 04.07.2009, сб. Е.В. Потиха, IBSS000000143; 2 самца, RS001080, оз. Японское (лагунное озеро), окр. пос. Терней (45°02'35.45"N, 136°40'22.04"E), высота над ур. м. 0 м, 20.07.2012, сб. Е.В. Потиха, IBSS000000166.

Замечание. Ранее указывался как *Oxyethira* sp. (Потиха, 2007).

Семейство Limnephilidae

5. *Limnephilus fenestratus* (Zetterstedt, 1840)

Материал: 1 самка, RS001061, оз. Голубичное в устье р. Голубичная (44°54'33.80"N, 136°31'51.38"E), высота над ур. м. 3 м, 18.08.2011, сб. Е.В. Потиха, IBSS000000089.

Распространение: Якутия, Чукотская АР, Магаданская обл., п-ов Камчатка, северные Курильские о-ва (о-ва Шумшу, Парамушир); Сибирь, европейская часть России. – Монголия, северо-западная Европа.

Замечание. Впервые указывается для юга Российского Дальнего Востока.

6. *Limnephilus picturatus* MacLachlan, 1875

Материал: 1 самка, RS001061, оз. Голубичное в устье р. Голубичная (44°54'33.80"N, 136°31'51.38"E), высота над ур. м. 3 м, 18.08.2011, сб. Е.В. Потиха, IBSS000000088.

Распространение: Чукотская АР, Магаданская обл., п-ов Камчатка, Хабаровский и Приморские края, о-в Сахалин, северные Курильские о-ва (о-ва Шумшу, Парамушир); Сибирь, европейская часть России. Монголия. Неарктика.

7. *Limnephilus stigma* Curtis, 1834

Материал: 1 самец, RS001071, р. Заболоченная между устьем р. Ясная и устьем руч. Кедровый (станция 3) (45°13'57.14"N, 136°30'43.06"E), высота над ур. м. 141 м, 06.2010, сб. Е.В. Потиха, IBSS000000111; 1 самка, RS001051, руч. Машинюковский впадающий в р. Вилка (нижнее течение р. Серебрянка) (45°02'16.19"N, 136°36'59.51"E), высота над ур. м. 46 м, 07–08.1989, сб. Е.В. Потиха, IBSS000000120.

Распространение: Чукотская АО, Магаданская обл., п-ов Камчатка, Хабаровский и Приморские края, о-в Сахалин, северные Курильские о-ва (о-ва Шумшу, Парамушир, Онекотан, Харимкотан, Кунашир); Сибирь, Кавказ, европейская часть России. Монголия. Неарктика.

Семейство Rhyacophilidae

8. *Rhyacophila kawamurae* Tsuda, 1940

Материал: 1 самец, RS001057, р. Серебрянка (39 км выше устья) (45°09'46.91"N, 136°15'30.06"E), высота над ур. м. 219 м, 03.06.2004, сб. Е.В. Потиха, IBSS000000138.

Распространение: Южные Курильские о-ва (о-в Кунашир). – Япония, п-ов Корея.

Замечание. Впервые приводится для континентальной части России.

В результате полученных дополнений и уточнений список ручейников САБЗ и сопредельных территорий увеличился до 96 таксонов (более 24 % всей трихoptерофауны российского Дальнего Востока). Высотная поясность рельефа, обилие разнообразных водотоков и водоёмов с различными температурными режимами определили высокое видовое разнообразие фауны ручейников: из 26 семейств ручейников, зарегистрированных на Дальнем Востоке России (Ivanov, 2011), на обследованной территории нами зарегистрировано 20 семейств (табл.). Из них *Limnephilus fenestratus* (Zetterstedt, 1840) впервые отмечен для юга Дальнего Востока, а *Rhyacophila kawamurae* Tsuda, 1940 – для континентальной части России.

## Список видов ручейников Сихотэ-Алинского заповедника и прилежащих территорий

Таксон	Ареал	Таксон	Ареал
1	2	3	4
Сем. Apataniidae		<i>G. (S.) intermedium</i> (Klapálek, 1892)	Г
<i>Apatania complexa</i> (Martynov, 1935)	ПАМ	<i>G. (S.) ussuricum</i> (Martynov, 1934)	ВП
<i>A. crymophila</i> MacLachlan, 1880	Г	<i>G. (S.) altaicum</i> Martynov, 1914	ВП
<i>A. zonella</i> (Zetterstedt, 1840)	Г	Сем. Goeridae	
Сем. Arctopsychidae		<i>Archithremma ulachensis</i> Martynov, 1935	ВП
<i>Arctopsyche calpate</i> Martynov, 1934	Памо	<i>Goera parvula</i> Martynov, 1935	Пам
Сем. Brachycentridae		<i>G. squamifera</i> Martynov, 1909	ВП
<i>Brachycentrus americanus</i> (Banks, 1899)	Г	<i>G. tungusensis</i> Martynov, 1909	ВП
<i>B. bilobatus</i> Martynov, 1935	Памо	Сем. Hydrobiosidae	
<i>Micrasema primoricum</i> Botosaneanu, 1990	Пам	<i>Apsilochorema sutshanum</i> Martynov, 1934	Памо
Сем. Ecnomidae		Сем. Hydropsychidae	
<i>Ecnomus tenellus</i> (Rambur, 1842)	П, ОР, АТ	<i>Cheumatopsyche infascia</i> Martynov, 1934	ВП
Сем. Glossosomatidae		<i>Hydropsyche orientalis</i> Martynov, 1934	Памо
<i>Agapetus inaequispinosus</i> Schmid, 1970	ВП	<i>Hydropsyche</i> sp.	–
<i>A. levanidoruv</i> Vshivkova (в печати)	Пам	<i>Potamyia czekanovskii</i> (Martynov, 1910)	ВП
<i>Electragapetus martynovi</i> Vshivkova et Arefina, 1996	Пам	Сем. Hydroptilidae	
<i>E. praeteritus</i> Martynov, 1934	Пам	<i>Hydroptila spinosa</i> Arefina et Armitage, 2003	Памо
<i>Glossosoma (Anagapetus) schmidi</i> Levanidova, 1979	ВП	<i>Orthotrichia tragetti</i> Mosely, 1930	П
<i>G. (Synafophora) angaricum</i> (Levanidova, 1967)	ВП	<i>Oxyethira</i> aff. <i>Ecornuta</i> Morton, 1893	–
Сем. Lepidostomatidae		Сем. Molannidae	
<i>Lepidostoma albardanus</i> Ulmer, 1906	ВП	<i>Molanna moesta</i> Banks, 1906	ВП, ОР
<i>Lepidostoma elongatum</i> Martynov, 1935	ВП	<i>Molannodes tinctus</i> (Zetterstedt, 1840)	Г
<i>L. sinuatum</i> Martynov, 1935	Памо	Сем. Philopotamidae	
<i>Ceraclea excisa</i> (Morton, 1904)	Г	<i>Dolophilodes affinis</i> Levanidova et Arefina, 1996	Пам
<i>C. sibirica</i> (Ulmer, 1906)	ВП	<i>D. mroczkowskii</i> Botosaneanu, 1970	Пам
<i>Mystacides interjectus</i> Banks, 1914	Г	<i>Kisaura aurascens</i> (Martynov, 1934)	Памо
<i>M. sepulchralis</i> Walker, 1852	Г	<i>Wormaldia niiensis</i> Kobayashi, 1985 (= <i>coreana</i> Kumanski, 1992)	Памо
<i>Oecetis lacustris</i> (Pictet, 1834)	П, ОР	Сем. Phryganeidae	
<i>O. nigropunctata</i> Ulmer, 1908	Памо	<i>Agrypnia czerskyi</i> (Martynov, 1924)	ТП
<i>Triaenodes (Ylodes) levanidovae</i> Morse et Vshivkova, 1997	Пам	<i>A. picta</i> Kolenati, 1848	ТП
<i>T. (Triaenodes) unanimitis</i> MacLachlan, 1877	ТП	<i>Hagenella sibirica</i> (Martynov, 1909)	ВП
Сем. Limnephilidae		<i>Oligothricha lapponica</i> (Hagen, 1864)	Г
<i>Asynarchus amurensis</i> (Ulmer, 1905)	ТП	<i>Semblis atrata</i> (Gmelin, 1789)	ТП
<i>Brachypsyche rara</i> (Martynov, 1914)	ВП	<i>S. phalaenoides</i> (Linnaeus, 1758)	ТП
<i>B. sibirica</i> (Martynov, 1924)	ТП	Сем. Phryganopsychidae	
<i>Brachypsyche</i> sp.	–	<i>Phryganopsyche latipennis</i> (Banks, 1906)	Памо
<i>Chilostigma sieboldi</i> MacLachlan, 1876	ТП	Сем. Psychomyiidae	
<i>Chilostigmodes forcipatus</i> Martynov, 1914	ТП	<i>Paduniella uralensis</i> Martynov, 1914	П

Продолжение таблицы

1	2	3	4
<i>Dicosmoecus jozankeanus</i> (Matsumura, 1931)	ПАмо	<i>Psychomyia uncatissima</i> Botosaneanu, 1970	ПАмо
<i>Ecclisomyia kamtshatica</i> (Martynov, 1914)	ВП	Сем. Rhyacophilidae	
<i>Hydatophylax grammicus</i> (MacLachlan, 1880)	ТП	<i>Rhyacophila angulata</i> Martynov, 1910	ВП
<i>H. nigrovittatus</i> (MacLachlan, 1872)	ВП	<i>Rh. coreana</i> Tsuda, 1940	ПАмо
<i>H. soldatovi</i> (Martynov, 1914)	ВП	<i>Rh. depressa</i> Martynov, 1910	ВП
<i>H. variabilis</i> (Martynov, 1910)	Г	<i>Rh. impar</i> Martynov, 1914	ВП
<i>Lenarchus productus</i> (Morton, 1896)	ТП	<i>Rh. kardakoffi</i> Navás, 1926	ПАмо
<i>Limnephilus alienus</i> Martynov, 1914	ПАмо	<i>Rh. kawamurae</i> Tsuda, 1940	ПАмо
<i>L. correptus</i> MacLachlan, 1880	ПАмо	<i>Rh. lata</i> Martynov, 1918	ВП
<i>L. fenestratus</i> (Zetterstedt, 1840)	ТП	<i>Rh. lepnevae</i> Levanidova, 1977	ПАм
<i>L. picturatus</i> MacLachlan, 1875	Г	<i>Rh. monstrosa</i> Levanidova et Schmid, 1977	ПАм
<i>L. quadratus</i> Martynov, 1914	ТП	<i>Rh. narvae</i> Navás, 1928	АП
<i>L. sericeus</i> (Say, 1824)	Г	<i>Rh. retracta</i> Martynov, 1914	ВП
<i>L. stigma</i> Curtis, 1834	Г	<i>Rh. sutchanica</i> Schmid et Levanidova, 1986	ПАм
<i>L. subcentralis</i> Brauer, 1857	ТП	Stenopsychidae	
<i>L. tiunovae</i> Arefina et Levanidova, 1996	ПАм	<i>Stenopsyche marmorata</i> Navás, 1920	ВП
<i>Nemotaulius admorsus</i> (MacLachlan, 1866)	ВП	Uenoidea	
<i>N. mutatus</i> (MacLachlan, 1872)	ВП	<i>Neophylax relictus</i> (Martynov, 1935)	ВП
<i>Philarctus rhomboidalis</i> Martynov, 1924	ВП	<i>N. ussuriensis</i> (Martynov, 1914)	ВП
<i>Pseudostenophylax amurensis</i> (MacLachlan, 1880)	ПАм	Всего: 96	

**Примечание.** Типы распространения: Г – голарктический, ОР – ориентальный, АТ – афротропический, АП – амфиацифический, П – палеарктический, ТП – транспалеарктический, ВП – восточнопалеарктический, ПА – палеархеарктический (м – материковый, мо – материково-островной).

В фауне ручейников хорошо представлены семейства Limnephilidae (26 видов), Rhyacophilidae (12 видов), а также Glossosomatidae (9 видов), Leptoceridae (8 видов) и Phryganeidae (6 видов). Другие семейства насчитывают 2–4 вида, а такие семейства, как Arctopsychidae, Ecnomidae, Hydrobiosidae, Phryganopsychidae и Stenopsychidae включают лишь по одному виду.

В биогеографическом аспекте ареалы всех видов ручейников САБЗ входят в 7 типов распространения, которые сводятся в две биогеографические группы: голарктическую и палеарктическую. Среди голарктов отмечено 14 видов (15 %), из них один вид (*Rhyacophila narvae*) имеет амфиацифический тип ареала. Большая часть видов ручейников заповедника (79 видов, 85 %) относится к палеарктической группе, среди которых 30 видов (32 %) имеет восточнопалеарктический тип ареала. Палеаркты с широким типом распространения составляют 19 % (18 видов), а палеархеарктические виды – 33 % (31 вид). Три вида *Ecnomus tenellus*, *Molanna moesta* и *Oecetis lacustris* в своем распространении выходят за пределы Голарктики (Morse, 2013): первый отмечен в Ориентальной и Афротропической областях, два других – в Ориентальной.

Таким образом, основу трихoptерофауны САБЗ составляют виды восточнопалеарктического и палеархеарктического комплексов (представлены практически равными долями), в то время как в фауне ручейников заповедников южного Приморья явно превалирует палеархеарктический компонент (Вшивкова, 1995; Вшивкова и др., 1992).

### Список литературы

Вшивкова Т.С. Гидробиологические исследования в Уссурийском заповеднике им. академика В.Л. Комарова. Ч. I. Пресноводная фауна (видовой и биогеографический состав). Владивосток: Дальнаука, 1995. 40 с.

Вшивкова Т.С., Кочарина С.Л., Макаренченко Е.А., Макаренченко М.А., Тесленко В.А., Тиунова Т.М. Фауна водных беспозвоночных заповедника «Кедровая падь» и сопредельных территорий // Современное состояние флоры и фауны заповедника «Кедровая падь». Владивосток: ДВО АН СССР, 1992. С. 48-88.

Леванидова И.М. Амфибиотические насекомые горных областей Дальнего Востока СССР. Фаунистика, экология, зоогеография Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera. Л.: Наука, 1982. С. 215.

Потиха Е.В. О фауне и экологии ручейников Сихотэ-Алинского биосферного заповедника // Acta hydroentomologica Latvica. 1991. P. 38-45.

Потиха Е.В. Фауна ручейников (Trichoptera) Среднего Сихотэ-Алиня // Проблемы происхождения, систематики и экологии ручейников России и сопредельных территорий. V Всероссийский трихоптерологический симпозиум: тез. докл. Воронеж, 21–23 октября 1997 г. Воронеж, 1997. С. 24-33.

Потиха Е.В. Фауна и структура сообществ ручейников (Trichoptera) Сихотэ-Алинского заповедника и сопредельной территории. // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 144-151.

Потиха Е.В. К фауне ручейников (Insecta: Trichoptera) Сихотэ-Алинского биосферного заповедника и прилежащих территорий // VIII Дальневосточная конференции по заповедному делу (Благовещенск, 1–4 октября 2007 г.): материалы конф.: в 2 т. Благовещенск: АФ БСИ ДВО РАН; БГПУ, 2007. Т. 2. С. 3-5.

Потиха Е.В., Арефина Т.И. Новые находки ручейников (Insecta, Trichoptera) в Сихотэ-Алинском государственном биосферном заповеднике // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. 2003. С.184-186.

Ivanov V.D. Caddisflies of Russia: Fauna and biodiversity // Zoosymposia. 2011. Vol. 5. P. 171-209.

Morse, J.C. (ed.) Trichoptera World Checklist. [<http://entweb.clemson.edu/database/trichopt/index.htm>] [Accessed 12 May 2013.]

Vshivkova T.S. The subgenus *Synagapetus* MacLachlan, 1879 (Trichoptera: Glossosomatidae, Agapetinae, *Agapetus*) in East Palaearctic (в печати).

ФАУНА ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) ОКРЕСТНОСТЕЙ БОРКА  
(ЯРОСЛАВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

FAUNA OF WATER BEETLES (COLEOPTERA) OF THE ENVIRONS OF BOROK  
(YAROSLAVL OBLAST, RUSSIA)

А.А. Прокин<sup>1</sup>, П.Н. Петров<sup>2</sup>, Н.Н. Жгарева<sup>1</sup>

A.A. Prokin<sup>1</sup>, P.N. Petrov<sup>2</sup>, N.N. Zhgareva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН  
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742, Россия*

<sup>2</sup>*Московская гимназия на Юго-Западе № 1543  
ул. 26 Бакинских комиссаров, д. 3, корп. 5, Москва, 117571, Россия*

*e-mail: prokina@mail.ru, tinmonument@gmail.com*

<sup>1</sup>*Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences  
Borok, Nekouzsky District, Yaroslavl Oblast, 152742, Russia*

<sup>2</sup>*Moscow South-West High-School 1543  
ul. 26 Bakinskikh komissarov 3-5, Moscow, 117571, Russia*

**Резюме.** В статье приводится список из 108 видов водных жесткокрылых, отмеченных к настоящему времени в окрестностях пос. Борок (где базируется Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН): Haliplidae – 4, Dytiscidae – 63, Noteridae – 1, Gyrinidae – 6, Hydraenidae – 7, Hydrochidae – 2, Helophoridae – 7, Hydrophilidae – 15, Dryopidae – 1, Elmidae – 2.

**Abstract.** A checklist of 108 species of water beetles recorded to date in the environs of Borok settlement (the site of the Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences): Haliplidae (4), Dytiscidae (63), Noteridae (1), Gyrinidae (6), Hydraenidae (7), Hydrochidae (2), Helophoridae (7), Hydrophilidae (15), Dryopidae (1), Elmidae (2).

Поселок Борок, в котором располагается Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, находится в Некоузском районе Ярославской области (59° с.ш., 38° в.д.), в подзоне южной тайги. Несмотря на большое число публикаций, посвященных фауне водных объектов окрестностей Борка, до сих пор не было опубликовано работ, содержащих достоверные списки водных жесткокрылых данной территории, за исключением публикации Н.Н. Жгаревой (2007) о фауне зарослей реки Латка.

Кроме этих данных, настоящая публикация основана на сборах Н.Н. Жгаревой с р. Ильдь (2001-2012 гг.) и материалах коллекций водных жуков Б.С. Кузина (сборы 1955-1957 гг.), хранящейся в ИБВВ РАН и коллекции Е.В. Зикеевой (сборы 1973 г.), преимущественно хранящейся на кафедре энтомологии МГУ (г. Москва) и, частично, в ИБВВ РАН. Эти коллекции собраны на реках Суножка и Шумаровка, в прибрежье Рыбинского водохранилища, прудах, каналах и болотах окрестностей Борка. В коллекции Б.С. Кузина, кроме собственных, хранятся сборы К. Ромадиной, Б. Понделко, А.И. Шиловой. Этикетки Е.В. Зикеевой, выполнявшей дипломную работу «Материалы по фауне плавунцов и водолюбов (Coleoptera: Dytiscidae, Hydrophilidae) окрестностей Борка Ярославской области» на кафедре энтомологии МГУ под руководством Б.А. Вайнштейна и Г.Н. Горностаева всегда

начинаются «Борок, Ярославск. обл.». Нам удалось обнаружить не все материалы, вошедшие в данную дипломную работу. Здесь мы ради достоверности приводим преимущественно лишь указания, основанные на исследованных нами экземплярах. Некоторые непроверенные, но правдоподобные указания Е.В. Зикеевой отмечены знаком «?».

Ниже приводится краткая характеристика малых рек, в которых была собрана основная часть обработанного нами материала. Все эти реки с момента образования Рыбинского водохранилища в 1941-1947 гг. являются его левобережными притоками различного порядка, впадающими в Волжский плес.

Река Ильдь – приток р. Сутки, впадающей в Рыбинское водохранилище, длина 46 км, площадь водосбора 240 км<sup>2</sup>; р. Латка – приток Рыбинского водохранилища, ранее – приток р. Волги, длина 18.8 км, водосборная площадь – 35 км<sup>2</sup>; реки Суножка и Шумаровка – притоки Рыбинского водохранилища, ранее – р. Сутки, длина 12 и 21 км, площадь водосбора 20 и 55 км<sup>2</sup> соответственно (Отюкова и др., 2007; А.И. Цветков (ИБВВ РАН), личное сообщение).

В результате нашей работы удалось выявить 108 видов водных жесткокрылых, Haliplidae – 4, Dytiscidae – 63, Noteridae – 1, Gyrimidae – 6, Hydraenidae – 7, Hydrochidae – 2, Helophoridae – 7, Hydrophilidae – 15, Dryopidae – 1, Elmidae – 2 (табл.).

Таблица

Таксономический состав водных жесткокрылых окрестностей пос. Борок

Таксоны	Водные объекты							
	р. Латка	р. Ильдь	р. Суножка	р. Шумаровка	Временные водосемы	Пруды и каналы	Прибрежье вдхр.	Болота
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семейство Haliplidae								
<i>Haliphus ruficollis</i> (De Geer, 1774)	+	+	-	-	-	+	+	-
<i>H. immaculatus</i> Gerhardt, 1877	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>H. fluviatilis</i> Aubé, 1836	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>H. lineolatus</i> Mannerheim, 1844	-	+	-	-	-	-	-	-
Семейство Dytiscidae								
<i>Bidessus unistriatus</i> (Goeze, 1777)	-	-	-	+	-	+	+	+
<i>Hydroglyphus geminus</i> (F., 1792)	+	+	-	+	-	+	-	-
<i>Hyphydrus ovatus</i> (L., 1761)	+	+	-	+	-	-	-	-
<i>Hygrotus inaequalis</i> (F., 1776)	+	+	+	+	-	+	+	-
<i>H. versicolor</i> (Schaller, 1783)	-	-	-	?+	-	-	-	-
<i>H. quinquelineatus</i> (Zetterstedt, 1828)	-	-	+	+	-	+	+	-
<i>H. decoratus</i> (Gyllenhal, 1810)	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. polonicus</i> (Aubé, 1842)	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>H. impressopunctatus</i> (Schaller, 1783)	+	+	-	-	+	-	+	-
<i>H. marklini</i> (Gyllenhal, 1813)	-	-	+	-	-	+	+	-
<i>H. nigrolineatus</i> (Steven, 1808)	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Graptodytes pictus</i> (F., 1787)	-	+	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Graptodytes granularis</i> (L., 1767)	-	-	+	-	-	+	+	-
<i>G. bilineatus</i> (Sturm, 1835)	-	-	+	+	-	+	+	-
<i>Nebrioporus assimilis</i> (Paykull, 1798)	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Porhydrus lineatus</i> (F., 1775)	+	+	+	-	-	+	+	-
<i>Suphrodytes dorsalis</i> (F., 1787)	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>Hydroporus palustris</i> (L., 1761).	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>H. striola</i> (Gyllenhal in C. Sahlberg, 1827)	+	+	+	-	-	+	-	-
<i>H. umbrosus</i> (Gyllenhal, 1808)	-	-	+	-	-	+	+	-
<i>H. glabriusculus</i> Aubé, 1838	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>H. incognitus</i> Sharp, 1869	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>H. erythrocephalus</i> (L., 1758)	+	+	+	-	-	+	-	-
<i>H. angustatus</i> Sturm, 1835	+	+	+	-	-	+	-	-
<i>H. tristis</i> (Paykull, 1798)	-	-	+	-	+	+	-	-
<i>H. fuscipennis</i> Schaum in Schaum et Kiessenwetter, 1868	-	-	+	+	+	+	+	-
<i>H. planus</i> (F., 1781)	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Laccophilus minutus</i> (L., 1758)	+	+	+	-	+	-	+	-
<i>L. hyalinus</i> (De Geer, 1774)	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Agabus bipustulatus</i> (L., 1767)	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>A. sturmii</i> (Gyllenhal, 1808)	+	+	+	+	-	-	?+	-
<i>A. unguicularis</i> (C.G. Thomson, 1867)	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>A. uliginosus</i> (L., 1761)	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>A. congener</i> (Thunberg, 1794)	-	-	+	-	-	-	?+	-
<i>A. pseudoclypealis</i> Scholtz, 1933	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Platambus</i> $\square$ <i>aculates</i> (L., 1758)	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Ilybius erichsoni</i> (Gemmingen et Harold, 1868)	-	-	-	+	-	+	+	+
<i>I. subtilis</i> (Erichson, 1837)	-	-	+	-	-	+	+	-
<i>I. fenestratus</i> (F., 1781)	+	+	-	-	-	+	-	-
<i>I. fuliginosus</i> (F., 1792)	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>I. ater</i> (De Geer, 1774)	+	+	+	+	-	+	-	-
<i>I. subaeneus</i> Erichson, 1837	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>I. similis</i> C.G. Thomson, 1856	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>I. aenescens</i> C.G. Thomson, 1870	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Colymbetes paykullii</i> Erichson, 1837	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>C. striatus</i> (L., 1758)	-	-	+	-	+	+	-	-
<i>Rhantus latitans</i> Sharp, 1882	+	+	+	-	+	+	+	-
<i>Rh. exsoletus</i> (Forster, 1771)	-	-	+	+	+	+	+	-
<i>Rh. incognitus</i> Scholz, 1927	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Rh. notaticollis</i> (Aubé, 1837)	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Rh. frontalis</i> (Marshall, 1802)	+	+	+	-	+	+	+	-
<i>Rh. suturellus</i> (Harris, 1828)	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>Rh. bistriatus</i> (Bergsträsser, 1778)	-	-	+	+	-	+	+	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Rh. grapii</i> (Gyllenhal, 1808)	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Hydaticus seminiger</i> (De Geer, 1774)	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>H. continentalis</i> J. Balfour-Browne, 1944	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Graphoderus bilineatus</i> (De Geer, 1774)	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>G. zonatus zonatus</i> (Hoppe, 1795)	-	-	-	-	+	+	-	+
<i>Acilius sulcatus</i> (L., 1758)	+	+	-	-	-	+	-	-
<i>A. canaliculatus</i> (Nicolai, 1822)	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Dytiscus marginalis</i> L., 1758	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>D. circumcinctus</i> Ahrens, 1811	+	+	-	-	-	+	-	-
<i>D. latissimus</i> L., 1758	-	+	-	-	-	-	-	-
Семейство Noteridae								
<i>Noterus crassicornis</i> (O.F. Müller, 1776)	+	+	+	-	-	+	+	-
Семейство Gyrinidae								
<i>Gyrinus minutus</i> F., 1798	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>G. aeratus</i> Stephens, 1798	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>G. marinus</i> Gyllenhal, 1808	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>G. natator</i> L., 1758	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>G. paykullii</i> Ochs, 1937	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Orectochilus villosus</i> (O.F. Müller, 1776)	-	+	-	-	-	-	-	-
Семейство Hydraenidae								
<i>Hydraena riparia</i> Kugelann, 1794	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>H. reyi</i> Kuwert, 1888	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>H. pulchella</i> Germar, 1824	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>H. palustris</i> Erichson, 1837	-	-	+	+	-	+	-	-
<i>Limnebius parvulus</i> (Herbst, 1797)	+	+	+	+	-	+	+	-
<i>L. atomus</i> (Duftschmid, 1805)	-	+	+	-	-	+	-	-
<i>Ochthebius (Asiobates) spp.</i>	-	-	+	+	-	+	+	+
Семейство Hydrochidae								
<i>Hydrochus ignicollis</i> Motschulsky	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>H. elongatus</i> (Schaller, 1783)	-	+	-	-	-	-	-	-
Семейство Helophoridae								
<i>Helophorus discrepans</i> Rey, 1885	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>H. aquaticus</i> (L., 1758)	+	+	+	+	+	-	+	-
<i>H. brevipalpis</i> Bedel, 1881	-	-	+	-	-	+	+	+
<i>H. pallidus</i> Gebler, 1830	-	-	+	-	-	+	+	-
<i>H. strigifrons</i> C.G. Thomson, 1868	-	-	+	-	-	+	+	-
<i>H. nanus</i> (Sturm, 1836)	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>H. granularis</i> (L., 1761)	-	-	+	+	-	+	+	-
Семейство Hydrophilidae								
<i>Anacaena lutescens</i> (Stephens, 1829)	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cercyon granarius</i> Erichson, 1837	+	+	-	-	-	-	-	-



Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Cercyon convexiusculus</i> Stephens, 1829	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Coelostoma orbiculare</i> (F., 1775)	+	+	-	-	-	-	-	+
<i>Enochrus quadripunctatus</i> (Herbst, 1797)	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>E. fuscipennis</i> C.G. Thomson, 1844	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>E. affinis</i> (Thunberg, 1794)	-	-	+	+	-	+	+	-
<i>E. coarctatus</i> (Gredler, 1863)	+	+	+	-	-	-	+	-
<i>Cymbiodyta marginella</i> (F., 1792)	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Laccobius striatulus</i> (F., 1801)	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Laccobius colon</i> Stephens, 1829	-	+	-	+	-	+	+	+
<i>Laccobius bipunctatus</i> (F., 1775)	-	+	+	-	+	-	-	-
<i>L. minutus</i> (L., 1758)	-	-	+	+	-	+	+	+
<i>Hydrochara caraboides</i> (L., 1758)	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Hydrophilus aterrimus</i> Eschscholtz, 1822	+	+	-	-	-	+	-	-
Семейство Dryopidae								
<i>Dryops</i> sp. ♀♀	+	+	-	-	-	-	-	-
Семейство Elmidae								
<i>Oulimnius tuberculatus</i> (P.W.J. Müller, 1806)	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Elmis maugetii</i> Latreille, 1798	+	+	-	-	-	-	-	-

Помимо приведенных в списке видов в коллекции Е.В. Зикеевой имеются два вида, собранные не в ближайших окрестностях Борка, но сравнительно нечасто собираемые в европейской части России. Каждый из них представлен одним экземпляром, и оба собраны в р. Вая в дер. Ермаково 19.VI.1973. Это *Agabus setulosus* (J. Sahlberg, 1895) и *A. fuscipennis* (Paykull, 1798).

В заключении следует отметить, что данный список не является окончательным, так как в обработанных нами материалах практически отсутствуют сборы с болот и лесных озер, а также ручьев и родников, которые биотопически играют ведущую роль в формировании фауны водных жуков бореальной зоны европейской части России (Прокин, 2008). Кроме того, исследованиями последних лет были охвачены лишь экосистемы малых рек, тогда как фауна стоячих водоемов приводится исключительно по сборам прошлого века. Учитывая произошедшие с тех пор климатические изменения и связанные с человеческой деятельностью преобразования ландшафта, можно предположить существенные изменения данных экосистем, в том числе – фаунистические.

### Список литературы

Жгарева Н.Н. Фауна зарослей // Экосистема малой реки в изменяющихся условиях среды. М.: т-во науч. изданий КМК, 2007. С. 249–268.

Отюкова Н.Г., Цельмович О.Л., Крылов А.В. Влияние количества атмосферных осадков и зарегулирования стока на химический состав воды и зоопланктон малой реки // Биология внутренних вод. 2007. №3. С. 48-55.

Прокин А.А. Водные жесткокрылые (Coleoptera) малых рек Европейской части России: разнообразие, биоценотическая и индикационная роль // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана: лекции и матер. докл. Всеросс. школы-конф., Борок, 18–21 ноября. Ярославль, 2008. С. 38-53.

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФАУНЫ ВОДОЛЮБОВЫХ (COLEOPTERA:  
HYDROPHILOIDEA) ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ПАЛЕАРКТИКИ

ZOOGEOGRAPHIC STRUCTURE OF HYDROPHILOID BEETLES FAUNA (COLEOPTERA:  
HYDROPHILOIDEA) OF PALEARCTIC SUBTAIGA

С.К. Рындевич

S.K. Ryndevich

*Барановичский государственный университет  
ул. Войкова, д. 21, Барановичи, Брестская обл., 225404, Республика Беларусь*

e-mail: ryndevichsk@mail.ru

*Baranovichy State University, ul. Voykova 21, Baranovichy, Brest Oblast, 225404, Belarus*

**Резюме.** В статье рассмотрена зоогеографическая структура надсемейства Hydrophiloidea (Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae и Hydrophilidae) в подтаежной зоне (зоне смешанных лесов) Палеарктики. Рассмотрены типология и номенклатура ареалов водолубовых.

**Abstract.** The zoogeographical structure of the superfamily Hydrophiloidea (Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae and Hydrophilidae) in the subtaiga zone (the zone of mixed forests) of the Palaearctic is analyzed. Typology and nomenclature of the ranges of hydrophiloids are discussed.

В подтаежной зоне Палеарктики на данный момент отмечено 139 видов водолубовых (Рындевич, 2011; 2013). В состав надсемейства входят как гидробионты, так и виды, приуроченные к наземным биотопам. Проблема выбора единой системы зоогеографического районирования для изучения расселения водолубовых, и в дальнейшем для выявления направлений генезиса фауны, представляется довольно серьезной. Это объясняется в первую очередь наличием в надсемействе как водных, так и наземных форм. В настоящий момент существует ряд систем зоогеографического районирования как суши так и континентальных вод, имеющие ряд отличий. Л.С. Бергом (1949) и Я.И. Старобогатовым (1970) предложены две схемы зоогеографического деления континентальных вод на основе исследования распространения рыб и моллюсков. В принципе, границы предлагаемых областей, подобластей и других зоогеографических категорий совпадают с границами зоогеографических царств, подцарств и областей суши. Значительными отличиями является выделение в самостоятельные области Понто-Каспийской, Байкальской областей наряду с Палеарктической и Танганьикской наряду с Эфиопской. Исследования распространения водолубовых в пределах Голарктики и других зоогеографических царств не позволило выявить ни одного вида, распространение которого было бы четко привязано к этим областям. Кроме того, выше упомянутые схемы районирования разработаны для организмов, расселение которых происходит в основном водным путем. Водолубовые, среди которых гидробионты составляют только часть надсемейства, активно используют воздушный путь расселения. На их распространение оказывают воздействие рельеф, климат и другие компоненты ландшафта той или иной территории. Исходя из целесообразности применения единой схемы районирования для установления хронологической структуры надсемейства, мы использовали схему зоогеографического районирования суши в целом, как и другие авторы (Hansen, 1999; Nebauer, 2007). В данной работе предложен вариант построения

названия ареалов на основе обязательного сочетания долготной и поясно-зональной составляющей, что позволит четче определять протяженность и расположение ареала на земной поверхности. Кроме того, в статье выделены категории ареалов: типы, классы и виды.

При определении вида ареала учитывалась долготная, высотная и широтная (зонально-поясная) составляющая, а для некоторых видов, приуроченных к морским побережьям и данная особенность их экологической преференции. Типологизация ареалов водолюбивых проводилась на основе предложенных ранее классификаций ареалов (Емельянов, 1974; Городков, 1984). Границы и названия зоогеографических царств, подцарств и областей в данной работе приняты по И.К. Лопатину (1989).

Разные авторы предлагают разные варианты сочетания географических объединений при составлении названия ареала. Сочетание в названии только достаточно крупных географических областей (хотя и обще употребляемых в зоогеографии, удобных и хорошо известных), как в долготной, так и в широтной составляющей (Городков, 1984), не позволяет качественно использовать данную классификацию при детализации ареалов у видов, не имеющих широко распространения. С другой стороны применение хронологической классификации А.Ф. Емельянова (Емельянов, 1974), основанной на достаточно четком и подробном делении на секторы, подсекторы, провинции и др. не всегда позволяет обозначить зональную привязку ареала в названии.

Согласно общепринятым способам составления названия ареала первой его частью является долготная составляющая, а второй – широтная (при необходимости высотно-широтная). Порядок перечисления топонимов в сложных названиях ареалов был принят традиционный – с запада на восток и с севера на юг (Емельянов, 1974; Городков, 1984).

Для отражения объективной протяженности ареала, возможно, использовать в названии топонимы биогеографии и физической географии разного ранга (зоогеографические царства и подцарства, континенты и субконтиненты, части Света, физико-географические страны и т.д.), независимо от их положения в иерархической последовательности (Рындевич, 2012). Это особенно удобно при формировании названий у полидизъюнктивных ареалов. Так, если галофильный *Laccobius decorus* отмечен на побережье Балтийского моря, в южном Крыму, на Кавказе, на юге Западной Сибири и в Центральной Азии, тогда вид его ареала можно определить как балто-таврокавказско-центральноазиатский. Название включает в себя топонимы разного ранга: название моря – название физико-географической страны – название субконтинента. Полное соблюдение иерархии при составлении названий в данном случае (например, если назвать ареал как «европейско-центральноазиатский», используя названия только субконтинентов) не позволило бы объективно обозначить вид ареала. Можно приводить сочетания зоогеографических и физико-географических топонимов (например, западнопалеарктически-центральноазиатский ареал у *Berosus bispina*). В ходе формирования названий ареалов при обозначении долготной составляющей возникает проблема их громоздкости наряду с необходимостью достоверного отражения, поэтому мы не использовали в сложном слове, отражающем протяженность ареала, более 3 частей. Подобная ситуация возникает при составлении названия полидизъюнктивных ареалов, например: евро-кавказско-трансепарктический борео-монтанный ареал *Cercyon impressus*.

Для понимания логики построения названий ареалов следует пояснить ряд топонимов, которые могут использоваться. При разделении ареалов на типы и классы используется деление Палеарктики на три части: Западную, Центральную и Восточную Палеарктику. Границы частей Палеарктики предлагается провести, используя деление Евразии на субконтиненты и физико-географические страны (Исаченко, Шляпников, 1989). Европу для использования топонимов «западноевропейский», «восточноевропейский», «североевропейский» и «южноевропейский» предлагается делить на 4 части. Хотя в силу того, что Кавказ расположен на стыке разных природных зон и отличается большим разнообразием ландшафтов, при формировании названий его можно рассматривать как отдельную физико-географическую единицу, что было сделано при разработке

хорологической терминологии К.Б. Городковым (Городков, 1984). Территория Горного Крыма (старое название – Таврика) и Кавказа имеют в составе своих фаун ряд эндемиков (кавказских) и видов, которые обитают только в Горном Крыму и на Кавказе (таврокавказских). Такие виды есть в том числе среди Hydrophiloidea (*Cercyon lencoranus*, *C. strandi*, *Hydrochara semenovi* и другие). Эти топонимы могут использоваться при обозначении ареалов, особенно горных видов, например таврокавказско-тяньшанского неморальноорийного ареала водолюба *Anacaena taurica* (Hebauer, Ryndevich, 2007).

При использовании в названиях ареалов эпитета «сибирский» нужно учитывать ряд моментов. Так его можно употреблять для видов населяющих все три части Сибири – от Западной до Северо-Восточной. Этот эпитет удобен для обозначения ареалов видов, имеющих более широкое распространение. Примерами таких ареалов являются сибиротранснеарктический бореальный ареал у *Helophorus auricollis* и сибиро-западностенопейский бореальный ареал у *Cercyon korbianus*. Употребление для субарктических, субарктобореальных, бореальных, борео-монтанных и температурных видов термина «евро-сибирский» недопустимо, так как их ареал в этом случае следует определять как «трансевразиатский». Для видов, обитающих южнее зоны тайги в Сибири, используется эпитет «южносибирский». Некоторые виды в Сибири могут встречаться только в юго-восточной части Восточной Сибири, то есть в Забайкалье. Для таких видов предлагается использовать эпитет «забайкальский». Регион Забайкалья ограничен восточным берегом Байкала, северными склонами Станового нагорья и Станового хребта, южными оконечностями Яблонового хребта, восточными границами Олекминского становика, на восток продолжается до хребта Джугджур.

В хорологии часто употребляется топоним «Средняя Азия». Эта территория является частью Центральной Азии и включает в себя Туранскую равнину, Тянь-Шань и Памиро-Алай. Если вид обитает на территории только Средней Азии целесообразно использовать термин «среднеазиатский», если его ареал еще заходит и в Монголию или Северный Китай необходимо применять термин «центральноазиатский». В случае обитания вида в пределах Казахского мелкосопочника и прилегающих к нему территориях можно применять термин «казахский». Восточноазиатский ареал охватывает всю или большую часть Восточной Азии, которая включает в себя Камчатско-Курильскую, Приамурско-Корейскую, Северо-Китайскую и Восточно-Китайскую страны и Японские острова (Исаченко, Шляпников, 1989). На материке северная граница Восточной Азии проходит по Становому хребту, западная граница – по Буреинскому хребту, хребту Большой Хинган, по Тайханшаню до Дабишаня, затем на запад до восточных отрогов Сино-Тибетских гор и Гималаев, южная – от Гималаев на восток до северной оконечности полуострова Индокитай. В акватории Тихого океана Восточная Азия включает в себя полуостров Камчатка, Курильские острова, Сахалин, Японию и Тайвань. Территория данного региона выходит за пределы Палеарктики, поэтому термин «восточноазиатский» необходимо осторожно использовать к видам, ареал которых не заходит в Ориентальную область.

Термин «средиземноморские» соответствует ареалам, расположенным на территории Средиземноморской подобласти в составе области Древнего Средиземноморья Палеарктики (Лопатин, 1989) или Средиземноморью, Малой Азии и Атласу (как физико-географическим странам) в понимании А.Г. Исаченко и А.А. Шляпникова (Исаченко, Шляпников, 1989). При использовании этого слова в названии необходимо учитывать, что средиземноморский вид обязательно должен встречаться на севере Африки. В противном случае может использоваться другой термин, например восточносредиземноморский, если вид обитает на востоке данной подобласти. Когда вид населяет Европу, включая европейскую часть Средиземноморья, но не встречается в Северной Африке и на Ближнем Востоке, к его ареалу применяется эпитет «европейский».

Для обозначения ареала видов, которые населяют юг Дальнего Востока (Приамурье, равнинные области и среднегорье Приморья), Северо-Восточный Китай, Северную Японию,

Корею (кроме крайнего юга полуострова), мы использовали термин «стенопейский» от Стенопейской (Маньчжурско-Северокитайско-Северояпонской) зоогеографической области по А.Ф. Емельянову (Емельянов, 1974). Разделение Японии на Северную и Южную проходит по линии раздела умеренного и субтропического пояса, севернее Токио.

Используя в названии видов ареалов термина «западнопалеарктический», необходимо учитывать условие обязательного распространения в этом случае вида в Северной Африке. Если ареал не включает Северную Африку, используется эпитет «трансевразийский». Центральнопалеарктический вид ареала охватывает Западную и Восточную Сибирь, Центральную Азию и восточную часть Передней Азии. Восточнопалеарктический ареал включает в себя Северно-Восточную Сибирь и палеарктическую часть Восточной Азии.

В названии ареала мы посчитали необходимым условием обязательно использовать зонально-поясную терминологию, отражающую широтную и высотную составляющую в различных сочетаниях. Учитывая определенную аazonальность и интразональность в распространении водных и ряда наземных представителей надсемейства, использование зонально-поясной терминологии в названии позволяет сделать четкую привязку к району распространения того или иного вида. Хотя конечно, даже среди сравнительно небольшой таксономической единицы, какой является надсемейство, имеются не только ареалы, привязанные не к какой-либо зоне, поясу или их сочетаниям, но и ареалы, связанные с элементами геоморфологии, например, кавказский орийный ареал *Cercyon lencoranus* или островной ареал сахалинского водолюба *Cercyon kryzhanovskii*. Некоторые виды ориентированы на геохимические условия среды, например, галофильный *Laccobius decorus*. Возникает некоторая трудность с определением достоверности зональной приуроченности при ее обозначении в названии ареала из-за аazonальности или интразональности в первую очередь водных биотопов, в которых обитают ряд видов водолюбивых. В этом случае следует принять тот факт, что вид, приуроченный к одной из природных зон, может заходить в переходные, а в случае их отсутствия на приграничные территории соседних основных зон. Кроме того, аazonальность или интразональность водного объекта не является определяющим фактором, влияющим на распространение гидробионтных Hydrophiloidea. Стадия куколки у них проходит на суше в прибрежном грунте и других субстратах (прелая листва и другие), поэтому климатические особенности природной зоны оказывают прямое действие на продвижение видов в долготном и широтно-высотном аспекте. Это же касается и других организмов, так как «никто не отрицает влияния собственно зональных гигротермических факторов, однако они оказываются сильно трансформированы» (Второв, Дроздов, 2001).

Для обозначения присутствия вида в той или иной природной зоне или объединению зон мы использовали терминологию и последовательность (с незначительными изменениями) предложенную А.Г. Исаченко и А.А. Шляпниковым (1989) при построении схемы идеального континента.

Термин «субарктический» используется при обозначении ареала, располагающегося в тундре, который может естественно заходить и в лесотундру, а где лесотундра отсутствует, и в самые северные районы тайги. Эпитет «бореальный» применяется для ареалов, приуроченных к таежной зоне, а «неморальный» – к зоне широколиственных лесов. Термин «суббореальный» используется в случае, если ареалы охватывают не менее 2 природных зон подряд, приблизительно на одной широте (не считая переходных) южнее тайги. Такие ареалы могут простираются от зоны смешанных лесов до зоны пустынь в умеренном поясе. Условие заселения нескольких природных зон в одном физико-географическом поясе объясняется необходимостью исключения случайности при определении широтной составляющей ареала и упоминаемой выше аazonальностью или интразональностью заселяемых водолюбивыми биотопов. Температный ареал охватывает природные зоны от тайги до пустыни в умеренном поясе (Городков, 1984). Например, вид с таким ареалом может населять природные зоны от тайги до степей включительно. Это собственно ареал умеренного пояса. «Температный» заменяет слово «умеренный», который неудобно

использовать в названиях ареалов. В случае, если температурные виды проникают в субтропический пояс, но встречаются только в горных районах, обычно это пояс хвойных или широколиственных лесов, в названии ареала остается термин «температный», а не «температно-субтропический». Эпитет «субтропический» используется для ареалов видов, обитающих только в субтропическом поясе или для видов с широким распространением, распространенных не менее чем в 2 субтропических зонах (заселяя эти зоны подряд, не считая переходных). Так если такой температурный вид как *Helophorus aquaticus*, встречающийся на севере и северо-востоке Средиземноморья отмечается в горах и в зоне средиземноморских лесов, то есть в одной зоне субтропического пояса и не распространен широко в этом поясе, он не может называться температурно-субтропическим. Термин «тропический» используется для ареалов, расположенных только в тропическом поясе или для видов с широким распространением, распространенных не менее чем в 2 зонах тропического пояса. Эпитет «субэкваториальный» может быть использован для видов, которые обитают только в этом поясе или для видов с более широким распространением, встречающихся только в одной природной зоне, например, во влажных лесах субэкваториального пояса. Это связано с тем, что саванны в субэкваториальном поясе Азии не формируют широкую зону и занимают небольшие территории. Термин «экваториальный» предполагает обитание вида в зоне влажных экваториальных лесов.

Для видов, которые входят в фауну подтайги Палеарктики и населяют природные зоны в 3 и более поясах (например, 3 и более зон в умеренном поясе, 2 и более зон в субтропическом и хотя бы одну в тропическом или субэкваториальном, или экваториальном), мы использовали термин «полizonальный». В случае, если эти условия не выполнены название ареала комбинируется из двух слов, как в случае с восточноазиатским неморально-экваториальным ареалом *Hydrophilus acuminatus*, который населяет лесные зоны от неморали зоны в умеренном поясе до гилей в экваториальном.

Широтная (высотно-широтная) составляющая может состоять из одного слова (например, неморальный, если ареал вида простирается в пределах одной природной зоны, или суббореальный, в случае, когда ареал располагается в нескольких зонах южнее зоны тайги) или из сложного слова, состоящего из 2 частей, написанных через дефис. Примером таких ареалов могут служить борео-неморальный, располагающийся в таежной и неморальной зонах или суббореально-субтропический, простирающийся южнее бореальной зоны и заходящий субтропический пояс.

При составлении названий ареалов нельзя использовать названия переходных зон (лесотундра, подтайга и др.). Виды, обитающие в основных природных зонах, как оговаривалось выше, могут заходить в соседние зоны и населяют переходные зоны. Так бореальные виды населяют и подтайгу, точно так же как и виды, обитающие в зоне широколиственных лесов.

Если вид приурочен к горам, то в его названии мы использовали эпитет «орийный» (от греческого «ορί» – горы) без дефиса вместе с названием зоны, где вид встречается в горах (например, неморально-субтропическоорийный ареал *Anacaena globulus*). Для видов, обитающих в горах умеренного пояса южнее тайги, используется термин «суббореальноорийный», например ареал *Laccobius cinereus*. Использование термина «орийный» вместо «монтанный» позволяет смешивать понятия «борео-монтанный» и «бореомонтанный» (без дефиса), который используется для видов, обитающих в горах таежной зоны. Применение термина «орийный» устраняет проблему перевода русских названий ареалов на иностранные языки, в первую очередь английский. Эпитет «бореомонтанный» традиционно употребляется для видов, которые населяют таежную зону и лесной пояс в горах южнее тайги. Обычно такие виды не идут далеко на юг, не переходя границ умеренного пояса (например, ареал *Helophorus laticollis*), но некоторые заходят и в горы субтропического пояса, например, *Helophorus arvernicus*. Отдельные виды по горным системам могут заходить даже в северные районы тропического пояса, населяя высокогорья

в бореальной зоне гор, например, *Helophorus sibiricus*. Это типичные дизъюнктивные ареалы, образовавшиеся в постледниковый период.

Для некоторых видов водолюбов, обитающих в наносах на берегах морей, в названии ареала используется термин «литоральный». Почти все известные виды литоральных водолюбов приурочены к зонам южнее тайги. Только три вида, обитающие в морских наносах (*Cercyon littoralis*, *C. setulosus* и *C. fimbriatus*), имеют ареалы, заходящие в бореальную зону. Зональная привязка обеспечивается сочетанием термина «литоральный» с названием зоны без дефиса, например, литоральнотемператный ареал *Cercyon setulosus*. Для обозначения ареалов этих видов используются названия океанов, если они обитают по обе стороны океана, с приставкой «амфи-». Деление океанов на северную и южные части проходит по экватору, соответственно чему формируются названия ареала, например, амфисевернопацифический литоральнотемператный ареал водолюба *Cercyon setulosus*, который занимает северотихоокеанское побережье Евразии и Северной Америки. Для приморских видов (обычно это галофильные виды), которые обитают вдоль побережья морей или океанов можно использовать названия сочетающие в себе названия водных объектов и природной зоны (пояса). Например, северо-восточноатлантический температурно-субтропический ареал у *Enochrus halophilus*, который охватывает приморские области Европы и Азии, от Северной Атлантики до Средиземного (не включая южное побережье), Черного и Азовского морей. Этот вид не относится к литоральным, так как встречается не только в солонатоводных экосистемах на берегу, но и в пресноводных, удаленных на километры от берега.

Для удобства анализа географической структуры фауны нами были выделены типы (уровень зоогеографического царства или подцарства), классы (обычно уровень зоогеографической области или части подцарства) и виды ареалов. Полирегиональные – тип ареалов видов, которые населяют три и более царств. Остальные названия типов и классов сформированы на основе названий царств и подцарств. Три типа (Голарктически-Палеогейские, Голарктически-Нотогейские и Палеарктически -Палеогейские) являются бирегиональными – типами ареалов, располагающихся в двух царствах. Класс Циркумголарктические включают ареалы, занимающие Западную, Центральную и Восточную Палеарктику, а также Неарктику. Класс Транспалеарктические включает ареалы, которые располагаются в Западной, Центральной и Восточной Палеарктике. Термин «транспалеарктический» используется и для видов ареалов, которые простираются вдоль всей Евразии, включая Северную Африку. Обычно те виды ареалов, в названии которых используется топоним «палеарктический» имеют водольюбовые, отличающиеся широким зональным преферendumом (температно-субтропический, суббореально-субтропический и т.д.). В фауне подтаежной зоны отсутствуют виды, ареалы которых можно было бы отнести к центральнопалеарктическим. Однако среди представителей надсемейства такие виды есть, например, алтайско-саянский орийный *Helophorus altaicus*.

Ниже приводится перечень и характеристика видов ареалов водольюбовых подтаежной зоны.

Тип Полирегиональные

Класс Космополитные

Космополитный полизональный – ареал видов, обитающих на всех или хотя бы в 3 зоогеографических царствах на 4 материках, в различных физико-географических поясах, обычно, включая субарктический пояс (*Cercyon haemorrhoidalis*, *C. nigriceps*, *C. quisquilius*, *C. laminatus*, *Sphaeridium scarabaeoides*). Данный вид ареалов имеет антропогенное происхождение.

Амфиатлантически-амфиюжнопацифический литоральнополизональный – ареал охватывающий атлантическое побережье Голарктики (включая побережье Средиземноморского бассейна) и Неогее, а также побережье южной части Тихого океана в Неогее и Новой Зеландии (*Cercyon depressus*). Ареал имеет антропогенное происхождение.

Изначально вид населял только побережье Европы.

Тип Голарктически-Палеогейские

Класс Голарктически-Ориентальные

Циркумголарктически-юговосточноазиатский полизональный – ареал охватывает всю Голарктику от субарктического до субтропического пояса, а также север Ориентальной области (в субэкваториальном поясе Юго-Восточной Азии) (*Cercyon marinus*, *Cryptopleurum subtile*). У последнего вида ареал имеет антропогенное происхождение.

Тип Голарктически-Нотогейские

Класс Голарктически-Новозеландские

Голарктически-новозеландский температурно-субтропический – ареал охватывающий умеренный и субтропический пояс Голарктики, а также Новую Зеландию (*Cercyon analis*). Ареал имеет антропогенное происхождение, изначально вид имел транспалеарктический ареал.

Тип Палеарктически-Палеогейские

Класс Палеарктически-Ориентальные

Транспалеарктическо-индийский полизональный – ареал, включающий в себя Европу, юг Сибири, Центральную и Восточную Азию южнее тайги, также субтропический пояс Палеарктики (Северная Африка и др.), заходящий по горам Центральной Азии в субэкваториальный пояс на север Индостана (*Enochrus bicolor*).

Трансевразийско-индийский полизональный – ареал, охватывающий Европу, Сибирь, Центральную Азию и заходящий в Индостан (*Cymbiodyta marginella*). Изначально ареал был трансевразийским температурным. Данный вид водолюбов проник по горам Центральной Азии в субэкваториальный пояс.

Забайкальско-восточноазиатский суббореально-субтропический – ареал, который простирается южнее тайги до влажных субтропических лесов. Он расположен в Забайкалье, Восточной Монголии, Приамурье и Приморье, Восточном Китае, Корее, включает Японские острова (в том числе и самые южные) и Тайвань (*Berosus punctipennis*).

Восточноазиатский неморально-субтропический – ареал, включающий Приамурье, Приморье, восток Китая, Японию, Корею и Тайвань (*Enochrus simulans*, *Cercyon noctuabundus*). Данный ареал схож с предыдущим, но не захватывает степные районы Восточной Сибири, Монголии и Северо-Восточного Китая, а расположен только в лесных зонах от неморали до субтропиков.

Восточноазиатский неморально-субэкваториальный – ареал, охватывающий лесные зоны Восточной Азии от зоны смешанных и широколиственных лесов до влажных субэкваториальных лесов (*Berosus lewisius*, *Laccobius binotatus*).

Восточноазиатский неморально-экваториальный – ареал, занимающий лесные зоны Восточной Азии от смешанных и широколиственных лесов до влажных экваториальных лесов (*Hydrophilus acuminatus*).

Тип Голарктические

Класс Циркумголарктические

Циркумголарктический температурно-субтропический – ареал, располагающийся в умеренном и субтропическом поясе Голарктики (*Anacaena limbata*, *A. lutescens*, *Cercyon lateralis*, *C. pygmaeus*, *C. terminatus*, *Cryptopleurum minutum*, *Megasternum concinnum*, *Sphaeridium bipustulatum*, *S. lunatum*, *S. marginatum*). У наземных водолюбов ареал имеет явно антропогенное происхождение.

Циркумголарктический температурный – ареал, располагающийся в умеренном поясе Голарктики (*Hydrobius fuscipes*, *Cercyon unipunctatus*).

Циркумголарктический борео-неморальный – ареал, охватывающий лесные зоны Голарктики (*Helophorus tuberculatus*).

Циркумголарктический борео-монтанный – дизъюнктивный ареал, располагающийся в таежной зоне Евразии и Северной Америки, а также в горах южнее зоны тайги (*Helophorus*



*sibiricus*). Этот вид заходит по горным системам далеко на юг вплоть до северных районов ориентальной области

Восточноевропейско-сибиро-транснеарктический борео-монтанный – дизъюнктивный ареал, охватывающий таежную зону Сибири и Северной Америки, незначительно заходит по северу таежной зоны за Урал в Европу, в Восточной Азии – в горы Северо-Восточного Китая, в Неарктике простирается вплоть до гор юга Сонорской зоогеографической области (*Helophorus orientalis*).

Класс Западнопалеарктически-Неарктические

Западнопалеарктически-восточнонеарктический борео-неморальный – ареал, охватывающий лесные зоны Западной Палеарктики, включает лесные пояса в горах Южной Европы и Северной Африки, а также восточное побережье Северной Америки. Неарктическая часть ареала имеет антропогенное происхождение (*Helophorus grandis*).

Евро-восточнонеарктический температурный – ареал, располагающийся в умеренном поясе Европы и восточного побережья Северной Америки (*Cercyon ustulatus*).

Евро-кавказско-транснеарктический борео-монтанный – дизъюнктивный ареал, располагающийся в таежной зоне и горах Европы, на Кавказе (может заходить на Армянское нагорье и Северный Иран), а также Неарктике (*Cercyon impressus*).

Евро-переднеазиатско-западнонеарктический температурно-субтропический – дизъюнктивный ареал, располагающийся в Европе, Передней Азии и Западной Неарктике в умеренном и субтропическом поясе. Неарктическая часть ареала имеет антропогенное происхождение (*Helophorus brevipalpis brevipalpis*).

Амфисеверноатлантический литорально-температурно-субтропический – ареал, охватывающий североатлантическое побережье Голарктики (включая побережье Средиземноморского бассейна) (*Cercyon littoralis*). Ареал имеет антропогенное происхождение. Изначально вид населял только Европу.

Класс Центральнопалеарктически-Неарктические

Сибирю-транснеарктический бореальный – ареал, охватывающий таежную зону Сибири и Северной Америки (*Helophorus auricollis*).

Восточносибирю-восточноазиатско-канадский борео-монтанный – дизъюнктивный ареал, располагающийся в таежной зоне Восточной Сибири, Северо-Восточной Сибири, Приамурья и Канадской зоогеографической области Неарктики, а также южнее в горах Приморья, Северного Китая и Монголии (*Helophorus browni*).

Класс Восточнопалеарктически-Неарктические

Западнопалеарктически-транснеарктический температурный – ареал, включающий в себя Приморье, Северо-Восточный Китай и умеренный пояс Неарктики (*Ametor scabrosus*).

Амфисевернопацифический литоральный – ареал, который занимает северотихоокеанское побережье Голарктики (*Cercyon setulosus*).

Тип Палеарктические

Класс Транспалеарктические

Транспалеарктический суббореально-субтропический – ареал, который располагается южнее таежной зоны до субтропиков по всей Палеарктике, включая Северную Африку (*Sphaeridium substriatum*).

Трансевразийский субаркто-бореальный – ареал, охватывающий тундру и тайгу Евразии (*Helophorus pallidus*).

Трансевразийский температурный – ареал, включающий в себя Европу, Сибирь, Дальний Восток от тайги до субтропиков. По Кавказу виды с таким ареалом могут проникать в Переднюю Азию (*Helophorus nanus*, *Georissus crenulatus*, *Hydrochus kirgisticus*, *Enochrus quadripunctatus*, *E. testaceus*, *E. affinis*, *E. coarctatus*, *Laccobius minutus*, *Coelostoma orbiculare*, *Cercyon tristis*).

Трансевразийский борео-монтанный – дизъюнктивный ареал, охватывающий в основном таежную зону Евразии, бореальный пояс гор южнее ее, даже в субтропическом

поясе (*Helophorus lapponicus*, *Cercyon bifenestratus*, *C. borealis*).

Трансевразийский суббореальный – ареал, охватывающий Евразию южнее зоны тайги, по горам может проникать и в субтропический пояс (*Spercheus emarginatus*, *Berosus spinosus*, *Enochrus fuscipennis*, *Laccobius colon*, *Cercyon granarius*).

Кавказо-центральноазиатско-стенопейский суббореальный – ареал, включающий в себя Кавказ, Центральную Азию и суббореальные районы Восточной Азии до Японии и Кореи (*Hydrochara affinis*).

Класс Западнопалеарктические

Западнопалеарктический температурно-субтропический – ареал, располагающийся в умеренном и субтропическом поясе Европы, Передней Азии и Северной Африки (*Helophorus discrepans*, *H. minutus*, *Laccobius sinuatus sinuatus*, *Cercyon obsoletus*).

Западнопалеарктический неморально-субтропический – дизъюнктивный ареал, располагающийся в горах до бореального пояса, в неморальной и подтаежной зоны Европы, а также в горах Южной Европы и Северной Африки (*Anacaena globulus*).

Евро-кавказский температурный – ареал, охватывающий Европу и Кавказ от тайги до степей, может заходить на Армянское нагорье и Северный Иран (*Helophorus nubilis*, *H. griseus*, *Berosus luridus*, *Cryptopleurum crenatum*).

Евро-кавказский суббореальный – ареал, который с предыдущим, но расположен южнее тайги (*Hydrochus megaphallus*).

Евро-малоазиатский борео-монтанный – ареал, включающий в себя европейскую тайгу, а также горы южнее этой зоны в Европе и Малой Азии (*Helophorus arvernicus*, *H. flavipes*).

Европейский борео-монтанный – ареал, похожий на предыдущий, но не включающий в себя Малую Азию (*Helophorus laticollis*).

Европейский суббореальный – ареал, который расположен в Европе южнее зоны тайги (*Helophorus dorsalis*, *Cercyon castaneipennis*, *C. subsulcatus*).

Европейский неморальный – ареал, который расположен в зоне широколиственных лесов Европы (*Hydrochus crenatus*, *Helochaeres punctatus*).

Западноевропейский неморальный – ареал, который в основном расположен в зоне широколиственных лесов Западной Европы, может заходить в зону смешанных лесов в Северной Европе, (*Helophorus aequalis*).

Западноевропейско-средиземноморский суббореально-субтропический – ареал расположен в Средиземноморье (включая Северную Африку, но кроме Восточного Средиземноморья) и вдоль восточного побережья Атлантического океана в Западной Европе в неморальной зоне, в Северной Европе южнее таежной зоны; в подтайге занимает только приатлантические районы с более мягким климатом (*Helophorus fulgidicollis*, *Paracymus scutellaris*, *Laccobius atratus*).

Класс Западно-Центральнопалеарктические

Западнопалеарктически-центральноазиатский суббореально-субтропический – ареал, располагающийся в умеренном (южнее таежной зоны) и субтропическом поясе Европы, Северной Африки, Передней и Центральной Азии (*Berosus bispina*).

Западнопалеарктически-западносибирско-центральноазиатский температурно-субтропический – ареал, располагающийся в умеренном и субтропическом поясе Европы, Северной Африки, Западной Сибири, Передней и Центральной Азии (*Laccobius bipunctatus*).

Западнопалеарктически-центральноазиатский температурно-субтропический – ареал схож с предыдущим, но не захватывает Западную Сибирь (*Berosus signaticollis*, *Enochrus melanocephalus*).

Евро-центральнопалеарктически-восточноевропейско-средиземноморский температурно-субтропический – ареал, охватывающий Европу, Кавказ, Западную и Восточную Сибирь, Среднюю Азию, по горным системам достаточно далеко может заходить в Восточное Средиземноморье (*Cercyon melanocephalus*).

Евро-казахско-среднеазиатский температурный – ареал, который простирается в Европе

кроме севера, на Кавказе, в Малой и Средней Азии и Казахстане от тайги до пустынь (*Laccobius striatulus*).

Евро-кавказско-казахстанский температурный – схож с предыдущим, но не включает Среднюю Азию (*Laccobius albipes*).

Евро-западносибирско-переднеазиатский температурный – ареал, охватывающий Европу, Кавказ, Среднюю Азию, Западную Сибирь от тайги до степей и полупустынь, по горным системам достаточно далеко может заходить в Переднюю Азию (*Helophorus aquaticus*, *Hydrochus ignicollis*, *Chaetarthria seminulum seminulum*, *Hydrophilus aterrimus*).

Евро-восточносибирско-переднеазиатский температурный – ареал, который схож с предыдущим, но включает и Восточную Сибирь (*Hydrochus brevis*, *Hydrochus elongatus*).

Евро-западносибирско-переднеазиатский суббореальный – ареал, видов, обитающих в Европе и Западной Сибири южнее таежной зоны, может заходить в Казахстан, на Кавказ и дальше по горам – в Переднюю Азию (*Helophorus paraminutus*, *Helochares obscurus*, *Cercyon sternalis*).

Евро-западносибирский борео-неморальный – ареал, занимающий лесные зоны Европы и Западной Сибири (*Helophorus redtenbacheri*).

Евро-восточносибирский температурный – ареал, охватывающий Европу и Сибирь от тайги до степей (*Helophorus granularis*, *Hydrochara caraboides*, *Cercyon convexiusculus*).

Евро-восточносибирский борео-неморальный – ареал, занимающий лесные зоны умеренного пояса Европы и Сибири (*Helophorus strigifrons*, *Enochrus ochropterus*).

Евро-восточносибирский неморальный – ареал, охватывающий неморальную зону Европы и доходит на восток по зоне смешанных лесов и лесостепи до Восточной Сибири (*Helophorus pumilio*).

Евро-южносибирский суббореальный – ареал, видов, обитающих в Европе и Сибири южнее таежной зоны (*Helophorus croaticus*).

Балто-таврокавказско-центральноазиатский суббореальный – полидизъюнктивный ареал галофильного водолюба *Laccobius decorus*, который занимает побережье Балтийского моря (не в таежной зоне), Южный Крым, Кавказ, степные и пустынные районы Центральной Азии, заходит в степные районы Западной Сибири.

Класс Центрально-Востоchnопалеарктические

Центральноазиатско-западностенопейский суббореальный – ареал, располагающийся в горах от предгорий до бореального пояса на территории от Средней Азии, Монголии до суббореальных районов Восточной Сибири, Приморья, Приамурья и Северо-Восточного Китая (*Laccobius cinereus*).

Сибиро-западностенопейский бореальный – ареал, охватывающий тайгу Сибири, горы и предгорья Приамурья и Приморья, может заходить на Сахалин и Курильские острова (*Cercyon korbianus*, *C. verus*).

Южносибирско-стенопейский суббореальный – ареал, проходящий по югу Сибири южнее тайги до Охотского моря, охватывает Монголию, Северный и Восточный Китай, Японию (*Cercyon ovillus*, *Pachysternum haemorrhoum*).

Забайкальско-стенопейский борео-неморальный – дизъюнктивный ареал, располагающийся в Забайкалье, Приамурье и Приморье, Северо-Восточном Китае, Северной Японии, горы центральных регионов Китая Сычуань), вдоль Охотского моря доходит до Магадана (*Crenitis apicalis*).

Класс Восточнопалеарктические

Восточноазиатский неморальный – ареал, охватывающий неморальную зону Восточной Азии (*Enochrus umbratus*).

Восточноазиатский суббореальный – ареал, охватывающий суббореальные зоны Восточной Азии, заходит в субтропики (в зону влажных вечнозеленых лесов) (*Cercyon olibrus*).

Стенопейский неморальный – ареал видов, населяющих неморальную зону Дальнего

Востока (Приамурье, равнинные области и среднегорье Приморья), Северо-Восточного Китая, Кореи и Японии (*Enochrus uniformis*, *Hydrochara libera*, *Hydrophilus dauricus*, *Cercyon vagus*, *Pacrillum lucidum*).

Стенопейский неморальноорийный – схож с предыдущим ареалом, но охватывает только горы и предгорья обозначенной территории до бореального пояса (*Laccobius inopinus*).

Западностенопейский неморальный – ареал видов, которые населяют неморальную зону Приамурья и Приморья, Северо-Восточный Китай (*Helophorus laferi*, *Enochrus amurensis*).

Западностенопейско-северояпонский неморальный – ареал, который схож с предыдущим, но включает в себя север Японии, может захватывать юг Сахалина и южные Курильские острова (*Helophorus matsumurai*, *Cercyon rotundulus*, *Cercyon unipustulatus*).

Северояпонский неморальный – ареал видов, обитающих в неморальной зоне Северной Японии, могут заходить и на южные Курильские острова (*Anacaena asahinai*, *Crenitis hokkaidensis*, *Laccobius kunashiricus*, *Cercyon saluki*).

Сахалинский бореальный – ареал, который занимает только остров Сахалин (*Cercyon kryzhanovskii*).

Северояпонский литоральнонеморальный – ареал видов, обитающих в морских наносах на побережье Северной Японии и южных Курильских островов (*Cercyon algarum*, *C. aff. numerosus*).

Западностенопейско-северояпонский литоральнонеморальный – ареал, который занимает побережье Приморья, севера Японии и южных Курильских островов (*Cercyon dux*).

Западностенопейско-японский литоральнонеморально-субтропический – ареал схож с предыдущим, но включает всю Японию, а также юг Сахалина (*Cercyon numerosus*, *C. symbion*).

Стенопейский литоральнонеморально-субтропический – ареал видов, населяющих побережье Приморья, южных Курильских островов, Кореи, Северо-Восточного Китая и Японии (*Cercyon aptus*).

Как видно из хорологической номенклатуры фауна водолюбовых подтаежной зоны Палеарктики сформирована в основном за счет палеарктического (71%) и голарктического (17%) элементов

Показательным является увеличение в восточном направлении доли видов с узкозональными ареалами по отношению к видам с широкозональными ареалами. Если среди водолюбовых подтайги в Западной Европе их доля составляет всего 27%, то в подтайге Дальнего Востока виды с такими ареалами преобладают и составляют 58%. Это указывает на молодость фауны водолюбовых Европы и Западной Сибири.

Таким образом, зоогеографическая структура водолюбовых подтаежной зоны Палеарктики представлена 71 видом ареалов, объединенными в 6 хорологических типов и 13 классов. Палеарктический и голарктический элементы (хорологические типы) подтаежной колеоптерофауны отличаются и более значительным разнообразием видов ареалов, которые их составляют. Среди хорологических классов наибольшее число видов включают западно-центральнопалеарктические (25) и восточнопалеарктические (24). В тоже время лидирующее положение по числу видов водолюбовых занимают виды ареалов, принадлежащих к категории широких: циркумголарктическому температурно-субтропическому и трансевразийскому температурному (по 10). Остальные виды ареалов в пределах фауны подтаежной зоны Палеарктики представлены не более чем 5 видами жуков.

### Список литературы

Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.-Л.: изд-во АН СССР, 1949. Т. 1-3. 1370 с

Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биогеография: учебник для студ. высш. учебн. заведений. М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. 304 с.

- Городков К.Б. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон европейской части СССР // Ареалы насекомых европейской части СССР. Карты 179-221. Л.:Наука, 1984. С. 3-20.
- Емельянов А.Ф. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов// Энтомологическое обозрение. 1974. Т. 53, №3. С. 497-522.
- Исаченко, А.Г, Шляпников А.А.. Природа мира: Ландшафты. М.: Мысль, 1989. 504 с
- Лопатин И.К. Зоогеография: учебник для университетов. 2-е изд., перераб. и доп. Минск: Высшая школа, 1989. 318 с.
- Рындевич С.К. Водолюбовые (Coleoptera: Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae) подтаежной зоны Палеарктики // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи. Воронеж, 2011. С. 152-161. (Тр. биол. учеб.-науч. центра Воронеж. гос. университета «Веневитиново»; вып. 25.).
- Рындевич С.К. Типология ареалов водолюбивых Палеарктики (Coleoptera: Hydrophiloidea) // Зоологические чтения 2012: маерт. Республ. науч.-практ. конф., 2-4 марта 2012 г. Гродно: ГрГУ, 2012. С. 130-132
- Рындевич С.К. Таксономическая структура надсемейства водолюбивые (Coleoptera: Hydrophiloidea) подтаежной зоны Палеарктики // Зоологические чтения: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. Памяти И.К. Лоатина. 14-16 марта 2013 г. Гродно: ГрГУ, 2013. С. 257-260.
- Старобогатов Я.И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов. Л.: Наука, 1970. 369 с
- Hansen M. Hydrophiloidea (s. str.) (Coleoptera). World catalogue of insects, 2: Stenstrup: Apollo Books, 1999. 416 pp.
- Hebauer F., Ryndevich S. K. New data on the distribution of Old World Hydrophilidae (Coleoptera) // Acta Coleopterologica. 2005. Vol. 21. No. 1. P. 43-51.
- Hebauer F. Distribution and endemism in Hydrophiloidea (Coleoptera, Hydrophiloidea) // Acta Coleopterologica. 2007. Vol. 23, No 2. P. 3-48.

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЖИЛКОВАНИЯ КРЫЛЬЕВ У СТРЕКОЗ  
*ISCHNURA ELEGANS* (VANDER LINDEN, 1820)

POPULATIONAL VARIABILITY OF WING VENATION IN THE DRAGONFLY *ISCHNURA ELEGANS* (VANDER LINDEN, 1820)

Г.И. Рязанова

G.I. Ryazanova

МГУ им. М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра энтомологии  
Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Москва, 119234, Россия

e-mail: ryazanovagi@mail.ru

Department of Entomology, Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University  
Leninskiye gory 1-12, Moscow, 119234, Russia

**Резюме.** Изучено число ячеек крыльев четырех популяций стрекозы *Ischnura elegans* в 2010-2012 гг. Установлено, что данная характеристика обладает значимой изменчивостью как внутри одного сезона, так и между сезонами у каждой популяции. Особи начала сезона имеют значимо большее число ячеек в крыльях, чем особи его конца. Межсезонные изменения числа ячеек крыльев у разных популяций независимы по направлению и величине, что свидетельствует о большой его фенотипической мобильности. Отсутствие

устойчивых межпопуляционных различий в изучаемой характеристике не позволяет использовать ее для оценки изолированности популяций.

**Abstract.** The number of wing cells was studied in four populations of the dragonfly *Ischnura elegans* in 2010–2012. It is revealed that this characteristic has significant variability both within a season and between seasons in each population. Individuals emerging early in the season have a significantly greater number of cells in the wings than those emerging at the end of the season. Interseasonal changes in the number of cells in the wings in different populations are independent in direction and degree, indicating high phenotypic mobility. The lack of stable interpopulation differences in the studied characteristic does makes it impossible to use it for assessing the degree of isolation for populations.

Популяционная специфика морфологии крыльев стрекоз была показана на ряде видов. Чаще всего такие исследования имеют микроэволюционную направленность и касаются размеров, формы, окраски, особенностей продольного жилкования и модифицированной формы поперечных жилок (Taylor, Merriam, 1995; Carchini et al., 2000; Дятлова, Микитюк, 2004; Семенова, Голуб, 2007; Gbnth 2011; Hassall et al., 2008). Популяционная специфика числа поперечных жилок (числа ячеек) крыльев стрекоз изучена для трех видов (*Sympetrum danae*, *Leucorrhinia albifrons* и *Lestes sponsa*) (Yablokov et al., 1970). Авторами этой работы описаны достоверные различия в изучаемых характеристиках жилкования у разных популяций в один сезон. Установлено, что число поперечных жилок (число ячеек) крыльев стрекоз может быть использовано, как морфологический специфический признак популяции, хотя и подверженный фенотипическим изменениям в определенной мере. Популяционные особенности поперечного жилкования (как географическую изменчивость) у стрекозы *Aeschna grandis* L. предполагает З.Д. Спурис (1962).

В то же время число поперечных жилок в крыльях стрекоз характеризуется, как наиболее мобильный признак, в значительной степени подверженный фенотипической изменчивости и демонстрирующий своей изменчивостью средовые влияния на стабильность развития этих насекомых. Именно флуктуирующая асимметрия числа ячеек крыльев и ее изменения предлагаются в качестве биоиндикатора состояния среды обитания этих насекомых (Hardersen, Wratten, 1998; Hardersen et al., 1999; Hardersen, 2000). Это мнение позволяет думать о возможной неустойчивости числа поперечных жилок как популяционной характеристики стрекоз и о связи масштабов популяционной изменчивости этого числа с особенностями условий их обитания.

Интересно, что в работах, посвященных флуктуирующей асимметрии жилкования крыльев у ряда видов были показаны ее изменения и от сезона к сезону, и в ходе одного сезона (Handersen et al., 1999; Handersen, 2000). Особи, вылетающие раньше, отличаются уровнем этой асимметрии от особей, вылетающих позже. Внутри сезонные изменения в числе ячеек крыла стрекоз, тем не менее, не были отмечены.

Наше исследование выполнено в рамках изучения современного состояния и перспектив развития фауны больших городов. Оно, в частности, направлено на оценку изолированности городских популяций стрекоз. Фрагментация мест обитания этих насекомых в мегаполисе может вести к сокращению полиморфности и появлению популяционных различий. Основанием для такого предположения служили данные о малой величине разлетов (до 400 м) от мест выплода имаго изучаемого и близких ему видов стрекоз (Conrad et al., 2002; Watts et al., 2007.) и специфика городского ландшафта, разделяющего места обитания стрекоз. Кроме того, в Москве многорядная кольцевая автострада вероятно прервала связи городских и загородных популяций.

В настоящей работе планировали провести сравнительное изучение количественных характеристик жилкования крыльев стрекоз *Ischnura elegans* разных популяций мегаполиса Москвы и популяции не урбанизированного района, а также изучить динамику этой

характеристики крыльев для разных популяций внутри одного сезона лёта и в разные сезоны для установления вероятных стабильных популяционных различий.

Исследования проводили в 2010-2012 гг. Рассмотрели особенности жилкования крыльев стрекозы *Ischnura elegans* (Van der Linden) трех московских популяций и одной популяции (Терра) из водоема Калужской области, расположенного в сельской местности и удаленного от Московских более, чем на 80 км.. Московские популяции связаны с прудами, находящимися в разных районах города и удаленных друг от друга не менее, чем на 15 км: озеро Бездонное (Серебряный бор), Борисовский пруд и Большой Очаковский пруд. Московские пруды в разной степени подверглись инженерным преобразованиям, находятся в районах города, имеющих разную степень атмосферного загрязнения, автотранспортного загрязнения, загрязнения бытовыми и промышленными стоками. Время сбора обсуждаемых выборок указано в таблицах.

Из крыльев стрекоз были изготовлены тотальные препараты, которые с использованием сканирования переведены в цифровой формат и все дальнейшие подсчеты проведены с экрана компьютера. Подсчет ячеек крыла проводили по схеме, предложенной в работе академика А.В. Яблокова с соавторами (Yablokov et al., 1970): по отдельным полям крыла, ограниченными продольными жилками и имеющим название расположенной впереди жилки. В работе использованы только крылья самцов. Измерения линейных величин крыла проводили с использованием компьютерной программы ImageJ 1.40g.

Как показали результаты исследования, общее число ячеек крыльев стрекоз изучаемого вида достоверно различается в зависимости от периода сбора в ходе сезона лёта (табл. 1). При этом никаких достоверных изменений флуктуирующей асимметрии жилкования крыльев и их линейных размеров в ходе сезона не обнаружено. Общее число ячеек крыльев в начале сезона достоверно больше такового в конце сезона. Особи, отловленные в июле имели большее число ячеек, чем особи отловленные в августе и эта закономерность отмечена для двух популяций и для двух последующих сезонов (2011 и 2012 г). Описанный результат определяет ограничения во времени сбора образцов популяций при сравнительном изучении и ставит под сомнения данные, полученные для популяций без указания времени сбора.

Таблица 1.

Число ячеек в крыльях стрекоз *Ischnura elegans* в зависимости от даты сбора

Популяция	Дата сбора	Передние крылья				Задние крылья			
		M±m	σ	U*, n <sup>1</sup> /n <sup>2</sup>	P	M±m	σ	U, n <sup>1</sup> /n <sup>2</sup>	P
Б. Очаковский пруд	07.07.12	139.9±1.1	4.9	-	-	136.1±1.7	5.9	-	-
	18.07.12	139.1±1.2	4.9	0, 16/10	<0/001	135.6±1.5	6.2	11, 16/14	<0.001
	01.08.12	124.1±0.9	2.8			122±1.3	4.9		
	22.08.12	126.5±1.1	4.4	-	-	121.7±1.1	4.8	-	-
Терра	14.07.11	139.9±1.7	8.2	6, 19/14	<0/001	134.7±2.2	9.6	20 19/14	<0.001
	13-18.08.11	125.3±2.5	7.1			122.2±2.6	9.7		
	04-07.07.12	145.5±2.6	8.2	31, 11/10	=0.05	141.1±2.9	7.7	9, 8/7	<0.05
	05-08.08.12	136±4.4	14.6			131.2±3.3	7.8		

U\* - критерий Вилкоксона-Манна

Высокая лабильность флуктуирующей асимметрии жилкования стрекоз, показанная в ряде работ, свидетельствует о большой фенотипической изменчивости числа поперечных жилок в крыльях этих насекомых. Можно полагать, что изменения в общем числе

поперечных жилок (ячеек) крыла стрекоз формируются под влиянием тех же факторов, что и флуктуирующая асимметрия. Однако, расхождение этих двух характеристик крыльев стрекоз по изменчивости в ходе одного сезона свидетельствует и о независимости процессов их формирования. Оценка данных сборов 2010 г (табл. 2) позволяет утверждать, что изученные популяции достоверно различаются по общему числу ячеек крыльев. Не во всех случаях обнаружены значимые, синхронно направленные различия в числе ячеек передних и задних крыльев. Однако популяция Большого Очаковского пруда отличается от всех прочих значимо меньшим числом ячеек в задних крыльях.

Подтверждая данные А.В. Яблокова с соавторами (Yablokov et al., 1970) мы обнаружили изменения общего числа ячеек крыльев стрекоз в разные сезоны. Однако изменения эти не повсеместны и в разных популяциях разномасштабны. В трех популяциях число ячеек увеличилось в 2011 году (табл. 2,3), но достоверно только в популяции Большого Очаковского пруда ( $U=48, 20/14, P<0.001$  для передних и  $U=14, 20/16, P<0.001$  для задних крыльев). В 2011 г (табл. 3) уже стрекозы Борисовского пруда отличаются наименьшим числом ячеек в крыльях и отличия эти достоверны. В 2012 г. также оказалось, что общее число ячеек крыльев стрекоз изменилось по сравнению с предшествующим сезоном, но только в популяции Терры, оно достоверно увеличилось ( $U=42, 14/11$ , для передних крыльев,  $U=28, 14/9$  – для задних,  $P<0.05$ ) (табл. 1,3).

Таблица 2

Число ячеек в крыльях стрекоз в первую декаду августа 2010 года

Популяция	M±m, σ		Популя- ции	Достоверность различий			
	Передние крылья	Задние крылья		Передние крылья		Задние крылья	
				U, n <sup>1</sup> /n <sup>2</sup>	P	U, n <sup>1</sup> /n <sup>2</sup>	P
Серебряный бор (СБ)	123.5±1.8, 8.8	120.8±2.0, 9.6	СБ-БОП	148,24/14	>0.05	93,21/16	<0.05
			Б-БП	252,27/24	>0.05	230,28/21	>0.05
			СБ-Т	159,24/14	>0.05	127,23/15	>0.05
Б. Очаковский пруд (БОП)	119.4±2.0, 7.5	113.6±2.4, 9.6	БОП-БП	199,27/14	>0.05	107,28/16	<0.01
			БОП-Т	76,14/14	>0.05	60,16/15	<0.01
Борисовский пруд (БП)	120.4±1.0, 5.1	116.7±0.9, 4.4	БП-Т	141,26/14	>0.05	186,28/15	>0.05
Терра (Т)	122.8±2.0, 7.5	117.7±1.6, 6.2	-	-	-	-	-

Таблица 3.

Число ячеек в крыльях стрекоз в первую половину августа 2011 года

Популяция	M±m, σ		Популя- ции	Достоверность различий			
	Передние крылья	Задние крылья		Передние крылья		Задние крылья	
				U, n <sup>1</sup> /n <sup>2</sup>	P	U, n <sup>1</sup> /n <sup>2</sup>	P
Серебряный бор (СБ)	125.4±1.1, 5.0	120.9±0.8, 3.7	СБ – БОП	165,20/20	>0.05	152,20/19	>0.05
			СБ – БП	109,24/20	<0.01	82,24/19	<0.01
			СБ – Т	138,20/14	>0.05	124,19/14	>0.05
Б. Очаковск. пруд (БОП)	126.7±0.8, 3.6	122.5±1.3, 5.8	БОП – БП	61,24/20	<0.01	102,24/20	<0.01
			БОП – Т	117,20/14	>0.05	71,19/14	>0.05
Борисовский пруд (БП)	120.2±1.1, 5.4	115.7±1.0, 4.9	БП – Т	85,24/14	<0.01	92,24/14	<0.01
Терра (Т)	125.6±1.9, 7.1	122.2±2.5, 9.3	-	-	-	-	-



Результаты работы, таким образом, показывают, что общее число ячеек в крыльях стрекоз каждой популяции *Ischnura elegans* изменчиво и внутри одного летнего сезона, и между сезонами, при этом внутрисезонная изменчивость больше межсезонной. Факторы, определяющие эту изменчивость, пока остаются неясными. Масштаб изменчивости свидетельствует о том, что признак, скорее всего, нейтральный, отбору не подлежит и не специфичен в изолированной популяции. В пределах одного сезона число ячеек крыльев у разных популяций может достоверно различаться. Однако, разная направленность и масштабы этих фенотипических изменений в популяциях не позволяют использовать общее число ячеек крыла в качестве морфологической популяционной характеристики.

### Список литературы

Дятлова Е.С., Микитюк В.Ф. Анализ размерных характеристик и аномалий жилкования крыльев дунайской популяции стрекоз *Calopteryx splendens* Harr. // Фауна, вопросы экологии, морфологии и эволюции амфибиотических и водных насекомых России: матер. II Всерос. симп. по амфибиотическим и водным насекомым. Воронеж: ВГУ, 2004. С. 34-40.

Семёнова В.А., Голуб В.Б. Результаты оценки состояния придонного слоя Воронежского водохранилища по показателям стабильности развития тест-объекта – стрекозы *Ischnura elegans* (Odonata, Coenagrionidae) // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран.: матер. III Всерос. симп. по амфибиотическим и водным насекомым. Воронеж: ВГУ, 2007. С. 296-302.

Спурис З.Д. Жилкование крыльев стрекозы *Aeschna grandis* L. из Латвийской ССР // Latvijas Entomologs. 1962. Vol. 5. P. 41-46.

Carchini G., Chiarotti F., Domenico V.di, Paganotti. Fluctuating asymmetry, size and mating success in males of *Ischnura elegans* (Van der Linden) (Odonata: Coenagrionidae) // Animal Behaviour. 2000. Vol. 59, No 3. P.177-182.

Hardersen S. The role of behavioural ecology of damselflies in the use of fluctuating asymmetry as a bioindicator of water pollution // Ecol. Entomol. 2000. Vol. 25. P. 45-53.

Hardersen S., Wratten S.D. The effects of carbaryl exposure of the penultimate larval instars of *Xanthocnemis zealandica* on emergence and fluctuating asymmetry // Ecotoxicology. 1998. Vol. 7, No 5. P. 297-304.

Hardersen S., Wratten S.D., Frampton C.M. Does carbaryl increase fluctuating asymmetry in damselflies under field conditions? A mesocosm experiment with *Xanthocnemis zealandica* (Odonata:Zygoptera) // J. Applied Ecology. 1999. No 36. P. 534-543.

Harvey I.F., Thomas Ch.J., Sherratt T.N. Characteristics of dispersing *Ischnura elegans* and *Coenagrion puella* (Odonata): age, sex, size, morphology and ectoparasitism // Ecography. 2002. Vol. 25, No 4. P.439-445.

Hassall C., Thompson D.J., Harvey I.F. Wings of *Coenagrion puella* vary in shape at the northern range margin (Odonata: Coenagrionidae) // Intern. J. Odonatology. 2008. Vol.11, No 1. P 35-41.

Taylor P.D., Merriam G. Wing morphology of a forest damselfly in related to landscape structure // Oikos. 1995. Vol. 73. P. 43-48.

Watts P.C., Saccheri I.J., Kemp S.J., Thompson D.J. Effective population sizes and migration rates in fragmented populations of an endangered insect (*Coenagrion mercurial*: Odonata). // J. Anim. Ecology. 2007. Vol. 76. P. 790-800.

Yablokov A.V., Eatin V.Ja., Pritikina L.N. Variability of wing venation of the dragonfly // Beitr. Ent. 1970. Vol. 5, No 6. P. 503-526.

К ФАУНЕ ЖУКОВ-ПИЛОУСОВ (COLEOPTERA: HETEROCERIDAE) СРЕДНЕГО И  
НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

ON THE FAUNA OF VARIEGATED MUD-LOVING BEETLES (COLEOPTERA:  
HETEROCERIDAE) OF THE MIDDLE AND LOWER VOLGA REGION

А.С. Сажнев

A.S. Sazhnev

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,  
ул. Астраханская, д. 83, Саратов, 410026, Россия

e-mail: sazh@list.ru

Chernyshevsky Saratov State University  
ul. Astrakhanskaya 83, Saratov, 410026, Russia

**Резюме.** На исследуемой территории обнаружено 12 видов пилоусов. *Augyles flavidus* приводится для Поволжья впервые. Из Самарской, Ульяновской областей и Республики Татарстан на данный момент известно по восемь видов, из Саратовской области – девять видов пилоусов, для Астраханской области приводится 10 видов, а с территории Волгоградской области и Республики Калмыкия по два вида пилоусов.

**Abstract.** A total of 12 variegated mud-loving beetles have been recorded in the study area. Currently, eight species of this family are known from each of the following three territories: Samara Oblast, Ulyanovsk Oblast and the Republic of Tatarstan; nine species are known from Saratov Oblast; ten species are recorded from Astrakhan Oblast; two species are recorded from Volgograd Oblast and two from the Republic of Kalmykia.

В настоящем сообщении приводятся сведения по видовому составу семейства жуков-пилоусов (Coleoptera: Heteroceridae) в Среднем и Нижнем Поволжье, дополняющие полученные ранее данные (Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013).

Пилоусы (Heteroceridae MacLeay, 1825) – небольшое всемирно распространённое семейство жесткокрылых. Мировая фауна семейства не ревизована, однако, известно более 330 видов. В Палеарктике отмечено 93 вида из 3 родов: *Augyles* (60 видов), *Heterocerus* (31 вид), *Micilus* (2 вида) (Mascagni, 2006). На территории России на данное время отмечено 19 видов семейства из двух родов (*Augyles*, *Heterocerus*) (Сажнев, 2013б), из них 14 видов – в Европейской части страны (Зайцев, 1916; Кирейчук, 2001; Сажнев, 2012, 2013б; Zaitzev, 1908; Mascagni, 2006).

Наиболее ранние сведения по гетероцеридам Поволжья мы находим в классических трудах К.Э. Линдемана (Линдемман, 1871), Ф.А. Зайцева (Zaitzev, 1908) и Г.Г. Якобсона (Якобсон, 1913), в которых приведены достаточно полные (для того времени) списки жесткокрылых, в том числе и пилоусов, с указанием точек их нахождения. Из специальных работ позапрошлого века заслуживает внимания работа А.А. Силантьева (Силантьев, 1894). Его сборы проводились на территории Саратовской области в водоемах бассейна реки Хопер (с. Пады). Он указывает 2 вида из семейства Heteroceridae. Дополнительные сведения по фауне гетероцерид Саратовской области мы находим в труде Н.Л. Сахарова (Сахаров, 1905), для Республики Татарстан в статьях А.Г. Лебедева (Лебедев, 1906, 1912), а так же в обобщающих работах Ф.А. Зайцева (Зайцев, 1916, 1928) по югу Поволжья (в пределах Самарской, Саратовской, Волгоградской, Астраханской областей по современному территориальному

делению). К современному этапу изучения семейства в регионе можно отнести статьи по фауне Самарской (Краснобаев и др., 1995; Литовкин и др., 2011; Литовкин, 2012) и Саратовской (Сажнев, 2012, 2013, 2013а) областей, а так же большую работу по фауне гетероцерид четырех регионов Поволжья (Литовкин и др., 2013).

Ниже представлен аннотированный список пилоусов фауны Средней и Нижней Волги, основанный на оригинальных данных и сведениях доступной автору литературы.

**1. *Augyles (s. str.) flavidus* (Rossi, 1794)**

Распространение: юг Восточной Европы, Средиземноморье, Средняя Азия, Северная Африка. *Материал:* Астраханская обл.: Красноярский р-н, окр. с. Досанг, 8.V.2009 (2♂♂, 2♀♀) А.В. Ковалёв; там же, берег р. Ахтуба, GPS: 46°54'30.50"N 47°54'25.50"E, на свет, 1–8.V.2011 (2♂♂) И.А. Забалуев.

**2. *Augyles (s. str.) hispidulus* (Kiesenwetter, 1843)**

Распространение: Северная, Центральная и Восточная Европа, Ирак, Израиль, Северный Казахстан, юг Сибири и Дальнего Востока. *Литература:* Самарская обл. (Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013), Саратовская обл. (Сажнев, 2012, 2013; Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013), Татарстан (Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013). *Материал:* Астраханская обл.: Енотаевский р-н, с. Замьяны, на свет, 16.IX.2007 (30 экз.) О.Г. Брехов. Саратовская обл.: Воскресенский р-н, окр. с. Синодское, берег р. Терешка, 15.VII.2012 (3 экз.) Н.В. Роднев.

**3. *Augyles (s. str.) intermedius* (Kiesenwetter, 1843)**

Распространение: Северная, Центральная и Восточная Европа, Казахстан, Сибирь, Камчатка, Монголия. *Литература:* Саратовская обл. (Якобсон, 1913; Сажнев, 2013), Татарстан (Линдеман, 1871; Якобсон, 1913), Ульяновская обл. (Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013).

**4. *Augyles (s. str.) maritimus* (Guérin-Méneville, 1844)**

Распространение: Западная Европа, Средиземноморье, Северная Африка *Литература:* Астраханская обл. (Исаев и др., 2001), Самарская обл. (Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013), Ульяновская обл. (Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013) – определение вида требует уточнения. *Материал:* Ульяновская обл.: Новоспасский р-н, 3 км В с. Марьевка, N 53°08' E 48°09', 114 m, 7.VII.2009 (1 экз.) А.В. Ковалёв.

**5. *Augyles (s. str.) sericans* Kiesenwetter, 1843)**

Распространение: Восточная Европа, Закавказье, Израиль. *Литература:* Астраханская обл. (Якобсон, 1913), Татарстан (Зайцев, 1916).

**6. *Heterocerus fenestratus* (Thunberg, 1784)**

Распространение: Восточная Европа, Кавказ, Израиль, Средняя Азия, Сибирь, Северная Африка, Япония, Монголия, Корея, Китай, Индокитай, Северная Америка. *Литература:* Волгоградская обл. (Zaitzev, 1908), Самарская обл. (Краснобаев и др., 1995; Литовкин и др., 2011; Литовкин, 2012; Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013), Саратовская обл. (Силантьев, 1894, Сахаров, 1905; Якобсон, 1913; Зайцев, 1928; Сажнев, 2012, 2013; Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013), Татарстан (Линдеман, 1871; Лебедев, 1906; Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013), Ульяновская обл. (Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013). *Материал:* Астраханская обл.: Астраханский заповедник, на свет УФЛ, 25.VI.1956 (24 экз.), там же, на свет УФЛ, 26.VI.1956 (12 экз.), 17.VII.1956 (3 экз.), там же, на свет УФЛ, 9.VI.1957 (1 экз.), там же, там же, на свет УФЛ, 4.VIII.1957 (1 экз.) Бреев (ЗИН РАН); Ахтуба (1 экз.) С.В. Литовкин; Красноярский р-н, с. Досанг, (2♂♂, 4♀♀) С.В. Литовкин; Енотаевский р-н, с. Замьяны, на свет, 16.IX.2007 (1 экз.) О.Г. Брехов; Енотаевский р-н, с. Косика, на свет, 16.IX.2007 (20 экз.) О.Г. Брехов; Красноярский р-н, окр. с. Досанг, 6.V.2009 (1♂, 2♀♀) А.В. Ковалёв; там же, GPS: 46°59'50.8"C 47°59'1.3"E, на свет, 1–3.V.2010 (4 экз.) Д.В. Потанин; там же, берег р. Ахтуба, GPS: 46°54'30.50"C 47°54'25.50"E, на свет, 1–8.V.2011 (4♂♂, 8♀♀) И.А. Забалуев. Саратовская обл.: Аткарский р-н, окр. о.п. Красавка, берег р. Медведица, песок, GPS: 51°52'57.52"N, 45°3'21.91"E, 10.VI.2012 (3♂♂, 5♀♀) А.С. Сажнев; Краснокутский р-н, с. Дьяковка, берег р. Еруслан, GPS: 50°43'3.69"N 46°46'28.37"E, вытаптыванием, 16–17.VI.2012

(1 экз.) А.С. Сажнев; Саратовский р-н, 2 км СВ с. Тарханы, берег р. Чардым, 24.VI.2012 (2 экз.) И.А. Забалуев; Новобурасский р-н, окр. с. Тепловка, берег оз., песок, 1.VII.2012 (4 экз.) И.А. Забалуев; Лысогорский р-н, 3 км ЮВ с. Симоновка, песчаный берег р. Медведица, 4–8.VII.2012 (1♂, 1♀) А.С. Сажнев; Энгельс, пос. Лесной, берег временного водоема, 28.IV.2013 (1 экз.) А.С. Сажнев; Саратов, Кумысная поляна, лужи, глина, 29.IV.2013 (3 экз.) А.С. Сажнев; Александрово-Гайский р-н, Александров Гай, окр. села Ветелки, лиманы, 3–6.V.2013 (2 экз.) А.С. Сажнев; Хвалынский р-н, окр. с. Елшанка, пойма р. Терешка, лужа, 18.V.2013 (3 экз.) А.С. Сажнев.

### 7. *Heterocerus flexuosus* Stephens, 1828

**Распространение:** Восточная Европа, Средиземноморье, Турция, Крым, Кавказ, Закавказье, Северная Африка, Казахстан, юг Сибири до Приморья, Монголия. **Литература:** Самарская обл. (Литовкин и др., 2013), Саратовская обл. (Якобсон, 1913), Татарстан (Лебедев, 1912), Ульяновская обл. (Литовкин и др., 2013). **Материал:** Астраханская обл.: Астраханский заповедник, на свет УФЛ, 17.VII.1956 (1 экз.) Бреев (ЗИН РАН); Красноярский р-н, окр. с. Досанг, GPS: 46°59'50.8"N 47°59'1.3"E, на свет, 1–3.V.2010 (1♂) Д.В. Потанин. **Калмыкия:** Лаганский р-н, Джалилово, на свет, 30.VI.1975 (5 экз.) Фомичев (ЗИН РАН).

### 8. *Heterocerus fossor* Kiesenwetter, 1843

**Распространение:** юг и средняя полоса Восточной Европы, юг Сибири, Казахстан. **Литература:** Саратовская обл. (Якобсон, 1913; Сажнев, 2012, 2013; Литовкин и др., 2013). Татарстан (Якобсон, 1913; Литовкин и др., 2013), Ульяновская обл. (Литовкин и др., 2013).

### 9. *Heterocerus fuscus* ssp. *fuscus* Kiesenwetter, 1843

**Распространение:** Восточная Европа, юг Сибири (до Иркутска включительно), Северная Африка. **Литература:** Астраханская обл. «Досанг, на свет, 8.V. (52)» (Исаев и др., 2001) – такое большое количество экземпляров этого вида и отсутствие в сборах *Heterocerus fenestratus*, ставит под сомнение правильность определения, скорее всего в сборах присутствуют оба вида, с преобладанием последнего. Самарская обл. (Литовкин и др., 2011; 2013), Саратовская обл. (Сажнев, 2012, 2013; Литовкин и др., 2013), Татарстан (Лебедев, 1912), Ульяновская обл. (Литовкин и др., 2013). **Материал:** Астраханская обл.: Красноярский р-н, окр. с. Досанг, берег р. Ахтуба, GPS: 46°54'30.50"N 47°54'25.50"E, на свет, 1–8.V.2011 (1♀) И.А. Забалуев. Саратовская обл.: Лысогорский р-н, 3 км ЮВ с. Симоновка, песчаный берег р. Медведица, 4–8.VII.2012 (1♂, 1♀) А.С. Сажнев; Энгельс, пос. Лесной, берег временного водоема, 28.IV.2013 (1 экз.) А.С. Сажнев.

### 10. *Heterocerus marginatus* (Fabricius, 1787)

**Распространение:** Восточная Европа, Северная Африка, Казахстан, юг Сибири и Дальнего Востока, Корея. **Литература:** Самарская обл. (Литовкин, 2012; Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013), Саратовская обл. (Силантьев, 1894; Якобсон, 1913; Зайцев, 1928; Сажнев, 2012, 2013; Литовкин и др., 2013), Татарстан (Лебедев, 1906; Литовкин и др., 2013), Ульяновская обл. (Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013). **Материал:** Астраханская обл.: Красноярский р-н, окр. с. Досанг, 27.VII.1996 О.Г. Брехов; Енотаевский р-н, с. Косика, на свет, 16.IX.2007 (1 экз.) О.Г. Брехов; Красноярский р-н, окр. с. Досанг, берег р. Ахтуба, GPS: 46°59'50.8"N 47°59'1.3"E, на свет, 1–3.V.2010 (1 экз.) Д.В. Потанин. Волгоградская обл.: Иловлинский р-н, ст. Трехостровская, 31.VIII.1996 О.Г. Брехов. Саратовская обл.: Аткарский р-н, окр. о.п. Красавка, берег р. Медведица, песок, GPS: 51°52'57.52"N, 45°3'21.91"E, 10.VI.2012 (3 экз.: 1♀) И.А. Забалуев; Лысогорский р-н, 3 км ЮВ с. Симоновка, песчаный берег р. Медведица, 25–28.VI.2012 (4 экз.), там же, 4–8.VII.2012 (1♀) А.С. Сажнев.

### 11. *Heterocerus obsoletus* Curtis, 1828

**Распространение:** Восточная Европа, Закавказье, Средняя Азия, Южная Сибирь, Монголия. **Литература:** Астраханская обл. (Исаев и др., 2001), Самарская обл. (Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013), Саратовская обл. (Сажнев, 2012, 2013), Ульяновская обл. (Литовкин, Сажнев, Клёмин, 2013). **Материал:** Саратовская обл.: Энгельс, пос. Лесной, берег временного водоема, 28.IV.2013 (1 экз.) А.С. Сажнев; Александрово-Гайский р-н, окр.

с Ветелки, 3–6.V.2012 А.С. Сажнев; Хвалынский р-н, окр. с. Елшанка, пойма р. Терешка, лужа, 18.V.2013 (3 экз.) А.С. Сажнев.

## 12. *Heterocerus parallelus* Gebler, 1830

**Распространение:** Европа, Кавказ, Ирак, Казахстан, юг Сибири, Приморский край, СВ Китай, Монголия. **Литература:** Астраханская обл. (Якобсон, 1913; Исаев и др., 2001), Самарская обл. (Литовкин и др., 2013), Саратовская обл. (Якобсон, 1913; Сажнев, 2012, 2013; Литовкин и др., 2013). **Материал:** Астраханская обл.: Астраханский заповедник, на свет УФЛ, 9.VI.1957 (3♂♂), там же, на свет УФЛ, 17.VII.1956 (1♂, 1♀) Бреев (ЗИН РАН); Красноярский р-н, окр. с. Досанг, 27.VII.1996 О.Г. Брехов; Красноярский р-н, окр. с. Досанг, GPS: 46°59'50.8"N 47°59'1.3"E, на свет, 1–3.V.2010 (1♀) Д.В. Потанин. **Калмыкия:** Kalmykia reg. coll. Осипова.

По предварительным итогам на исследуемой территории обнаружено 12 видов пилоусов: *Augyles flavidus*, *A. hispidulus*, *A. intermedius*, *A. cf. maritimus*, *A. sericans*, *Heterocerus fenestratus*, *H. flexuosus*, *H. fossor*, *H. fuscus*, *H. marginatus*, *H. obsoletus*, *H. parallelus*. Вид *Augyles flavidus* приводится для Поволжья впервые. Из Самарской, Ульяновской областей и Республики Татарстан на данный момент известно по 8 видов, из Саратовской области – 9 видов пилоусов, для Астраханской области приводится 10 видов, а с территории Волгоградской области и Республики Калмыкия нами отмечается по 2 вида пилоусов. Дальнейшее пополнение списка фауны ожидается за счет представителей рода *Augyles* и, возможно, *Micilus*.

Большинство видов заселяют разные типы водоемов с различной степенью солености, многие эвритопны, могут обитать как на песчаных, так и на заиленных глинистых почвах, к таким видам можно отнести: *A. intermedius*, *H. fenestratus*, *H. fuscus*, *H. obsoletus*, последние три встречались нам синтопно. Все перечисленные виды, относительно остальных, которые приурочены больше к водным объектам степей, довольно далеко заходят в лесостепную и лесную зоны. На песчаных почвах встречаются *A. flavidus*, *A. hispidulus*, *H. flexuosus*, *H. marginatus*, *H. parallelus*. Галлофилами по преимуществу являются *Heterocerus flexuosus*, *H. parallelus*, хотя, вероятно, исключительных галлофилов в семействе нет. На влажных солончаках так же встречаются *A. hispidulus*, *H. fenestratus*, *H. obsoletus*. К рекам в большей степени привязаны *A. flavidus*, *A. hispidulus*, *H. marginatus*.

По характеру ареалов обитания большинство видов принадлежит к числу широко распространенных в Палеарктике, имеют евро-сибирские типы ареалов. *H. fenestratus* имеет транспалеарктический полизональный ареал. *A. flavidus* является средиземноморским элементом фауны, схожим с ним ареалом обладает близкий *A. maritimus*. *A. sericans* имеет европейско-кавказское распространение. К среднеазиатской фауне можно отнести *H. parallelus*, который заходит далеко на запад и выступает реликтом в некоторых регионах Центральной Европы (Зайцев, 1946). Таким образом, для фауны Среднего и Нижнего Поволжья характерно присутствие в фауне, с одной стороны, европейских видов, а с другой – видов с европейско-туранским распространением и средиземноморских элементов.

## Список литературы

Зайцев Ф.А. Заметки о некоторых представителях семейства Heteroceridae (Coleoptera) // Русское энтомологическое обозрение. 1916. Т. 15, №. 4. С. 569-571.

Зайцев Ф.А. Материалы к фауне водяных жуков Саратовской и Самарской губерний // Работы Волжской биологической станции. 1928. Т. 10, №. 1. С. 3-27.

Кирейчук А.Г. Семейство Heteroceridae (Пилоусы) // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5. Высшие насекомые (ручейники, чешуекрылые, жесткокрылые, сетчатокрылые, большекрылые, перепончатокрылые). СПб.: Наука. 2001. С. 341-348.

Краснобаев Ю.П., Исаев Ю.А., Любвина И.В., Магдеев Д.В., Полякова Г.М. Фауна беспозвоночных Жигулей IV. Подотряд Polyphaga (Insecta, Coleoptera): Cisidae – Attelabidae // Самарская Лука: бюллетень. Самара, 1995. № 5. С. 116-152.

Лебедев А.Г. Материалы для фауны жуков (Coleoptera) Казанской губернии // Тр. Русского энтомологического общества. 1906. Т. 37, №. 3–4. С. 352-438.

Лебедев А.Г. Материалы для фауны жуков Казанской губернии, II // Русское энтомологическое обозрение. 1912. Т. 12, №. 2. С. 336-348.

Литовкин С.В., Чужекова Т.А., Дядичко В.Г. Дополнения и исправления к списку водных жесткокрылых (Coleoptera, Aderphaga, Polyphaga) Самарской Луки // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи. 2011. С. 113-122. (Тр. биол. учеб.-науч. центра «Веневитиново» Воронеж. гос. ун-та.; вып. 25).

Литовкин С.В. Обзор фауны водных жесткокрылых (Coleoptera) Самарской области // Тр. Оренбургского отделения РЭО. 2012. Вып. 2. С. 34-46.

Литовкин С.В., Сажнев А.С., Клёмин Д.А. К познанию пилоусов (Coleoptera: Heteroceridae) Самарской, Саратовской, Ульяновской областей и Республики Татарстан // Евразийский энтомологический журнал. 2013 (в печати).

Сажнев А.С. Семейство пилоусы (Coleoptera, Heteroceridae) – представители фауны околородных жесткокрылых Саратовской области // XIV съезд Русского энтомологического общества: тез. докл. С.-Петербург, 2012. С. 385.

Сажнев А.С. Видовой состав жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) пограничной зоны «вода-суша» р. Медведицы Лысогорского района (Саратовская область) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2013. Т. 13, вып. 1. С. 76-78.

Сажнев А.С. Эколого-фаунистический анализ жесткокрылых семейства Heteroceridae (Coleoptera) Саратовской области // Исследования молодых ученых в биологии и экологии. 2013а. Вып 11. (в печати).

Сажнев А.С. Каталог видов семейства Heteroceridae (Пилоусы) фауны России. 2013б. – [http://www.zin.ru/ANIMALIA/COLEOPTERA/RUS/heter\\_ru.htm](http://www.zin.ru/ANIMALIA/COLEOPTERA/RUS/heter_ru.htm)

Сахаров Н.Л. Жуки окрестностей Мариинского земледельческого училища и других мест Саратовской губернии // Тр. Саратовского общества естествоиспытателей и любителей природы. 1905. Т. 4, №. 2. Саратов. 86 с.

Силантьев А.А. Фауна Падов – имения В.Л. Нарышкина Балашовского уезда Саратовской Губернии // Естественно-исторический очерк имения Пады. Спб.: типогр. Е. Евдокимова, 1894. С. 225-437.

Якобсон Г.Г. 50 семейство Heteroceridae. Пилоусы. // Жуки России и западной Европы. Руководство к определению жуков. Санкт-Петербург: А.Ф. Девриен. 1913. Вып. 10. С. 867-869.

Mascagni A. Family Heteroceridae MacLeay, 1825 // I. Löbl, A. Smetana (eds.): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 3. Scarabaeoidea, Scirtoidea, Dascilloidea, Buprestoidea, Byrrhoidea. Stenstrup: Appolo Books. 2006. P. 446-449.

Zaitzev, Ph. Catalogue de Coleopteres agutignes des familles de Dryopidae, Georyssidae, Cyathoceridae, Heteroceridae et Hydrophilidae // Horae Societatis Entomologicae Rossicae. 1908. Vol. 38, No 4. P. 283-420.

АМФИБИОТИЧЕСКИЕ НАСЕКОМЫЕ (INSECTA) ВОДОЕМОВ  
ПРИРОДНОГО ПАРКА «РОВЕНЬСКИЙ»

AMPHIBIOTIC INSECTS (INSECTA) OF RESERVOIRS OF THE  
ROVENSKY NATURE PARK

А.Е. Силина

A.E. Silina

*Государственный природный заповедник «Белогорье»  
пер. Монастырский, д. 3, пос. Борисовка, Белгородская обл., 309342, Россия*

e-mail: allasilina@list.ru

*Belogorye State Nature Reserve  
per. Monastyrsky 3, Borisovka, Belgorod Oblast, 309342, Russia*

**Резюме.** В статье приводится список и обилие амфибиотических насекомых (Insecta), без хирономид, природного парка «Ровеньский» в Белгородской области. Обследовано два ручья, две малых реки и верховье р. Айдар, два стоячих водоема. Выявлено 169 видов водноразвивающихся насекомых из отрядов Collembola, Plecoptera, Ephemeroptera, Odonata, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Megaloptera, Diptera. Выявлены массовые и редкие виды, а также распределение насекомых в исследуемых водоемах.

**Abstract.** Checklist and data on abundance of amphibiotic insects (Insecta), excluding Chironomidae, of the Rovensky Nature Park in Belgorod Oblast are given. Two streams, two small rivers, the upper reaches of the Aydar River and two standing reservoirs are surveyed. A total of 169 species of amphibiotic insects from orders of Collembola, Plecoptera, Ephemeroptera, Odonata, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Megaloptera and Diptera are recorded. Abundant and rare species are identified, and distribution of insects in the studied waterbodies is determined.

### **Введение**

Гидробиологическое изучение водоемов в природном парке «Ровеньский» ранее не проводилось. Более ранние исследования амфибиотических насекомых р. Айдар проведены автором в июне 1991 г., когда было выявлено 32 вида: 14 видов имаго хирономид (Силина и др., 1994), 6 видов имаго и личинок поденок (Клюге, Силина, 1994), 7 – стрекоз (Силина, Притыкина, 1995), 5 – ручейников (Силина и др., 2004).

### **Место и методы исследований**

Природный парк «Ровеньский» расположен на юго-востоке Белгородской области в бассейне верховий Айдара и территориально относится к Меловому югу Среднерусской возвышенности (Мильков, 1987). Река Айдар является левым притоком р. Северский Донец, берет начало у с. Новоалександровка Ровеньского района. Длина реки на территории Белгородской области составляет 56 км, общая длина реки – 264 км, среднее и нижнее течение приходится на пограничную Луганскую область Украины (Природные..., 2007).

Природный парк состоит из пяти участков, в целом занимающих площадь 2374, 4 га: «Айдарский» (где обследовались ручей, протекающий по днищу ур. «Воловиков яр» и полупостоянный водоем), «Лысые горы» (перекат р. Айдар с излучиной, плес, ручей, впадающий в р. Айдар на излучине), «Серебрянский» (озеро Лиман, низовье левого притока

Айдара - р. Серебрянка и русло р. Айдар в приграничье с Украиной), участок «Сарма» (р. Сарма (Нагольная) – левый приток Айдара) и «Наголенский» участок, на котором ранее располагался пруд на р. Сарма (Постановление..., 1998). Участки «Айдарский» и «Лысые горы» расположены в окр. пос. Ровеньки, «Серебрянский» в окр. с. Нижняя Серебрянка, «Сарма» и «Наголенский» в окр. с. Нагольное.

Исследования макрофауны беспозвоночных водоемов природного парка «Ровеньский» были выполнены в составе комплексных научных экспедиций, проводимых на базе заповедника «Белогорье» в 2007 г. (июль, август), 2008 г. (июнь, август) и 2012 г. (июнь). Всего обработано 126 проб зоофитоса, дночерпательных количественных проб, качественных сборов водным и энтомологическим сачком, в 51 пункте 7 водоемов. Пробы зообентоса отбирали дночерпателем Петерсена (1/40 м<sup>2</sup>, по 2 черпания на пробу), промывали в лабораторных условиях по общепринятой методике (Жадин, 1960). Пробы зоофитоса отбирали водным сачком, после промывки растения просушивали на фильтровальной бумаге и взвешивали их сырую массу. Часть материалов этих исследований - по макрофауне р. Айдар (июнь 2008 г.) и данные по некоторым группам насекомых (клопы, жуки, ручейники), частично опубликованы (Силина, Алябьев, 2010; Силина, Прокин, 2011; Силина, 2013).

Определение проводилось по определителям серии ЗИН РАН «Определитель пресноводных беспозвоночных России», тт. 3, 4, 5 (1997-2001). Проверка трудно идентифицируемых видов проводилась специалистами по группам. Всего собрано и идентифицировано 1587 экз. амфибиотических насекомых без учета хирономид (с хирономидами – 5401 экз.).

### Результаты исследований

В результате проведенных исследований в зообентосе и зоофитосе 7 водоемов природного парка «Ровеньский» выявлено 169 видов амфибиотических насекомых без учета хирономид (с хирономидами – 274 вида) из 10 отрядов и 51 семейства. Список видов включает представителей отрядов Collembola (1 вид), Plecoptera (1), Ephemeroptera (18 видов), Odonata (22), Hymenoptera (4), Lepidoptera (3), Trichoptera (38), Coleoptera (4), Megaloptera (1) и Diptera (77 видов или 45,9%, с хирономидами – 182 вида). Среди двукрылых выявлен 41 вид мух и 36 (с хирономидами – 141) видов комаров (табл.).

Наиболее представительными семействами насекомых водоемов парка являлись Baetidae (Ephemeroptera) – 10 видов, Libellulidae (Odonata) – 7, Hydroptilidae (Trichoptera) – 7, Limnephilidae – 7, Leptoceridae (9), Ephrydridae (Diptera) – 8, Ceratopodonidae – 14. Кроме того, идентифицировано 105 видов сем. Chironomidae из 5 подсемейств, фаунистическому анализу которых будет посвящена отдельная публикация.

Наиболее насыщены видами оказались роды *Baetis* (7 видов), *Sympetrum* (5), *Limnephilus* (5).

В целом видовое разнообразие амфибионтов составило 29.3% от общего, с учетом хирономид – 47.7%. Доля их количества в общем сборе составила соответственно 16,0% и 54.6%. Максимальное значение в видовом разнообразии макрофауны амфибиотические насекомые имели в Воловиковом ручье и р. Серебрянке, в количественном аспекте – в роднике, ручьях и р. Серебрянка. Минимальная доля видов амфибионтов характерна для родникового ручья, минимум относительной численности – для стоячих водоемов.

Без учета хирономид (так же и далее по тексту) массовыми видами амфибиотических насекомых водоемов природного парка являлись ручейники *Hydropsyche contubernalis* (11.5% от числа собранных амфибионтов), *Brachycentrus subnubilis* (13.2%), и мошки *Boopthora erythrocephala* (10.6%).

Впервые для Центрального Черноземья России указываются 8 видов насекомых: поденки *Caenis lactea* (Burmeister, 1839), род эмпирид *Chelifera*, оксифильный вид лвынок *Oxicera meigenii* Staeger, 1844, сциомизиды *Psacadina zernyi* (Mayer, 1853), скатофагиды



*Coniosternum obscurum* (Fallen, 1819), долгоножки *Tipula couckeii* Tonnoir, 1921, психодиды *Tonnoriella pulchra* (Eaton, 1893), мокрецы *Clinohelea unimaculata* (Macquart, 1826).

Кроме того, обнаружен ряд редких видов. Это европейские виды ручейников: *Vaerea pullata* (Curtis, 1834), известный в ЦЧР из ручья в Липецкой обл. и р. Осколец в Белгородской обл., *Polycentropus irroratus* Curtis, 1835, известный в ЦЧР из р. Усмань в Воронежской обл. (Силина и др., 2004); редкие в регионе стрекозы – евро-сибирский вид *Epiteca bimaculata* Charpentier, 1825, известный в ЦЧР из Воронежской области – Усманский бор (Силина, Притыкина, 1995), пойма Хопра, р. Савала (Шурыгина, 1971, Крылов и др., 2010; Прокин, Решетников, 2013), и транспалеарктический дизъюнктивный вид *Anax parthenope* Selys, 1839, отмеченный К.К. Сент-Илером в окр. Воронежа (Сент-Илер, 1925); неидентифицированный по личинке представитель мух-львинок редкого в ЦЧР (Скуфьин, 1992) рода *Beris*.

**Ногохвостки** представлены единственным видом (*Isotoma viridis*), как и веснянки (*Nemurella pictetii*), и отмечены единично (по 0.1-0.2% общей численности амфибионтов).

Среди **поденок** выявлены представители 3 семейств, относительное обилие которых составило 9.8% от числа собранных амфибионтов, при абсолютном преимуществе Baetidae (84.0% собранных поденок). Наиболее многочисленны виды *Cloeon* группы dipterum (44.2% собранных поденок) и *Baetis* группы vernus (39.1%).

**Стрекозы** представлены в сборах 7 семействами (таблица), их доля сравнима с поденками (9.4%). Наиболее разнообразно представлены семейства Libellulidae (7 видов) и Coenagrionidae (4). Численно доминировали Platycnemidae, представленные видом *Platycnemis pennipes* (30.9% от числа собранных стрекоз) и Coenagrionidae (25.5%) при доминировании *Ischnura elegans* (19.4%). Менее значимы Libellulidae (18.8%) при доминировании *Sympetrum sanguineum* и *S.striolatum* (по 5.4%) и Calopterygidae (16.1%) при доминировании *Calopteryx splendens* (12.8%).

Из **перепончатокрылых** единично отмечены бракониды, ихневмониды и тентрединиды р. *Nematos* (0.4%). **Чешуекрылые** также были немногочисленны (0.4%) и представлены 3 видами водных ширококрылых огневок, среди которых чаще других встречалась телорезовая огневка *Paraponyx stratiotata*. Также единично отмечены представители **большекрылых** – *Sialis sordida* (0.2%). Амфибиотические **жесткокрылые** представлены семействами Scirtidae (р. *Cyphon*), Chrysomelidae (р. *Donacia*) и Curculionidae (non det), с низким общим относительным обилием (4.2%).

**Ручейники** являются второй группой по разнообразию после двукрылых (23.7% с учетом домиков) и первой по обилию среди амфибиотических насекомых (43.7%). Среди 10 семейств наиболее разнообразны гидроптилиды, лимнефилиды и лептоцериды. На долю гидроптилид приходится 22.2% численности ручейников, лидировали виды р. *Hydroptila* (8.9%), *Orthotrichia costalis* (6.0%) и *Itthytrichia lamellaris* (4.3%). Личинки лимнефилид отмечены единично, лептоцериды – только по домикам. Наибольшей численностью отличались 2 семейства – Brachycentridae, с единственным видом *B. subnubilis* (30.1% собранных ручейников) и Hydropsychidae, представленное 3 (4) видами (36.4%) при доминировании *H. contubernalis* (26.2%) и *H. angustipennis* (6.6%), единично отмечены Ecnomidae и Phryganeidae.

**Двукрылые** – самая разнообразная группа амфибиотических насекомых, на долю которых приходится около половины видов (46.1%) и треть их обилия (31.5%). При этом видовое разнообразие короткоусых (Brachycera) и длинноусых (Nematocera) нехириноидных двукрылых примерно равнозначно – 24.3% и 21.9% от общего числа видов амфибионтов. Однако их численность значительно отличалась: мухи были втрое менее обильны, чем комары – 7.2% и 22.9% соответственно. Выявлены представители 12 семейств короткоусых, среди которых наибольшим разнообразием отличались Ephydridae (9 видов), Stratiomyidae (6), Tabanidae (5) и Muscidae (5). Единственным видом представлены семейства Empididae, Athericidae, Sphaeroceridae. Чаще других среди короткоусых отмечены львинки

(20.0%) при доминировании *Oplodontha viridula* (13.9% собранных мух), журчалки (29.6%) при доминировании *Helophilus hybridus* (21.7%), береговушки (24.3%) при доминировании *Setacera aurata* (11.3%) и *Paracoenia fumosa* (5.2%), а также мусциды (13.0%) при доминировании *Limnophora riparia* (7.8%).

Длинноусые нехириномидные двукрылые представлены 8 семействами, наиболее разнообразны из них мокрецы (14 идентифицированных видов), менее разнообразны долгоножки, болотницы (по 3 вида) и мошки (5). Численно значимы мошки (62.1% собранных длинноусых), среди которых абсолютно лидировал кровососущий вид *B. erythrocephala* (43.6%), и мокрецы (19.5%) при доминировании *Sphaeromyias pictus* (7.8%) и *Probezzia seminigra* (4.4%). Менее значимы долгоножки (10.4%) при доминировании *T. lateralis* (8.6%).

Таблица

Видовой состав и обилие (экз.) амфибиотических насекомых водоемов природного парка «Ровеньский» (Белгородская область)

Виды, таксоны	Водоемы							
	Родник-ручей	Воловиков ручей	р.Серебрянка	р.Сарма	р.Айдар	Временный водоем	озеро Лиман	ВСЕГО:
1	2	3	4	5	6	7	8	10
<b>Collembola</b>								
<i>Isotoma viridis</i> Bourlet, 1839	-	-	-	1	-	-	1	2
<b>Plecoptera</b>								
<i>Nemurella pictetii</i> Klapalek, 1900	-	3	-	-	-	-	-	3
<b>Ephemeroptera</b>								
<i>Ephemera vulgata</i> L., 1758	-	-	-	-	-	-	-	*
<i>Ephemera lineata</i> Eaton, 1870	-	-	-	-	3	-	-	3
<i>Cloeon</i> группы <i>dipterum</i>	-	-	-	8+	29+	+	32	69
<i>Cloeon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Centroptilum luteolum</i> (Müller, 1776)	-	-	-	-	1	-	-	1*
<i>Baetis trachaeatus</i> Keffermuller et Machel, 1967	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Baetis fuscatus</i> (L., 1761)	-	-	2	4	6	-	-	12*
<i>Baetis buceratus</i> Eaton, 1870	-	-	-	9+	1	-	-	10*
<i>Baetis digitatus</i> Bengtsson, 1912	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Baetis vernus</i> (Curtis, 1834)	-	-	3	-	-	-	-	3*
<i>Baetis</i> группы <i>vernus</i>	-	-	-	27	-	-	-	27
<i>Baetis</i> группы <i>rhodani</i>	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Baetis</i> sp.	-	-	2	2	1+	-	-	5
<i>Caenis macrura</i> Stephens, 1835	-	-	-	-	9	-	-	9
<i>Caenis lactea</i> (Burmeister, 1839)	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Caenis horaria</i> (L., 1758)	-	-	-	-	2	-	-	2
<i>Caenis robusta</i> (Eaton, 1884)	-	-	-	-	9	-	-	9

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Caenis</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-	1*
<b>Odonata</b>								
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	-	-	4	1 i	14	-	-	19*
<i>Calopteryx virgo</i> (L., 1758)	-	-	-	-	5	-	-	5*
<i>Sympsecta paedisca</i> Brauer, 1880	-	-	-	-	-	-	3	3
<i>Lestes nympha</i> Selys, 1840	-	-	-	-	-	-	-	*
<i>Coenagrion hastulatum</i> Charpentier, 1825	-	-	-	-	-	-	-	*
<i>Coenagrion pulchellum</i> Vanderlinden, 1825	-	-	-	-	-	-	-	*
<i>Ischnura elegans</i> Vanderlinden, 1823	-	-	-	-	26+	-	3i	29*
<i>Ischnura pumilio</i> Charpentier, 1825	-	-	-	-	4	-	-	4
<i>Ischnura</i> sp.	-	-	-	-	2	-	-	2
<i>Platycnemis pennipes</i> Pallas, 1771	-	-	-	1 i	45	-	-	46*
<i>Aeschna grandis</i> (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Aeschna squamata</i> Muller, 1764	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Aeschna</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Anax parthenope</i> Selys, 1839	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Gomphus vulgatissimus</i> L., 1758	-	-	-	-	11	-	-	11
<i>Libellula fulva</i> (Muller, 1764)	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Epiteca bimaculata</i> Charpentier, 1825	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Sympetrum danae</i> Sulzer, 1776	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Sympetrum striolatum</i> Charpentier, 1840	-	-	-	8	-	-	-	8
<i>Sympetrum meridionale</i> Selys, 1841	-	-	-	3	-	-	5i+	8
<i>Sympetrum sanguineum</i> Muller, 1764	-	-	-	4	-	-	1+3i	8
<i>Sympetrum flaveolum</i> L., 1758	-	-	-	-	1	-	1i+	2
<b>Hymenoptera</b>								
<i>Ademon decrescens</i> Nees, 1811	-	-	-	-	1	-	-	1
Ichneumonidae sp.	-	-	-	-	-	-	1i	1
Braconidae sp.	-	-	-	-	2	-	1i	3
? <i>Nematos</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	1
<b>Lepidoptera</b>								
<i>Cataclysta lemnata</i> L., 1758	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Elophila nymphaeata</i> L., 1758	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Paraponyx stratiotata</i> L., 1758	-	-	-	-	4	-	-	4
<b>Trichoptera</b>								
<i>Ecnomus tenellus</i> (Rambur, 1842)	-	-	-	-	2	-	-	2
<i>Hydropsyche angustipennis</i> (Curtis, 1834)	-	-	7	-	39	-	-	46*
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)	-	-	16	-	9	-	-	25
<i>Hydropsyche contubernalis</i> MacLachlan, 1878	-	-	176	-	6	-	-	182
<i>Hydropsyche</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Neureclipsis bimaculata</i> (L., 1758)	-	-	-	-	23	-	-	23

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Plectrocnemyia conspersa</i> (Curtis, 1834)	-	2	-	-	-	-	-	2
<i>Polycentropus irroratus</i> Curtis, 1835	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Lype phaeopa</i> (Stephens, 1836)	-	-	-	-	6	-	-	6
<i>Hydroptila sparsa</i> Curtis, 1934	-	-	-	-	3	-	-	3
<i>Hydroptila cornuta</i> Mosely, 1922	-	-	-	-	4++	-	-	4
<i>Hydroptila</i> sp.	-	+	8++	+	54++ +	-	-	62*
<i>Agraylea</i> sp.	-	-	-	-	11+	-	-	11
<i>Oxiethira</i> sp.	-	-	-	1p	1	-	-	2
<i>Orthotrichia costalis</i> (Curtis, 1834)	-	-	-	-	42++	-	-	42
<i>Itthytrichia lamellaris</i> Eaton, 1873	-	-	-	-	30+	-	-	30
<i>Phryganea bipunctata</i> Retzius, 1783	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Phryganea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Agrypnia pagetana</i> Curtis, 1835	-	-	-	-	-	-	1+	1
<i>Agrypnia varia</i> (Fabricius, 1793)	-	-	-	-	-	-	li	1
<i>Mystacides</i> sp.	-	-	-	+	-	+	-	+
<i>Leptocerus tineiformis</i> Curtis, 1834	-	-	-	-	+	-	+++	++
<i>Oecetis furva</i> (Rambur, 1842)	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Oecetis</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Ceraclea senilis</i> (Burmeister, 1839)	-	-	-	-	+	-	+	+
<i>Ceraclea fulva</i> (Rambur, 1842)	-	-	-	-	+	-	+	+
<i>Ceraclea annulicornis</i> (Stephens, 1836)	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Athripsodes aterrimus</i> (Stephens, 1836)	-	-	-	-	++	-	-	+++*
<i>Athripsodes cinereus</i> (Curtis, 1834)	-	-	-	-	+	-	-	+*
<i>Athripsodes</i> sp.	-	-	-	++	-	+	-	++
<i>Baerea pullata</i> (Curtis, 1834)	-	39++	-	-	-	-	-	39
<i>Brachycentrus subnubilis</i> Curtis, 1834	-	-	-	-	209+ ++	-	-	20*
<i>Halesus</i> sp.	-	+	-	-	+	-	-	+
<i>Chaetopteryx</i> sp.	-	++	-	+	-	-	-	+
<i>Limnephilus</i> <i>x</i> <i>tricates</i> MacLachlan, 1865	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Limnephilus flavicornis</i> (Fabricius, 1787)	-	-	-	-	1+	-	+	1
<i>Limnephilus rhombicus</i> (L., 1758)	-	-	-	-	+	+	-	+
<i>Limnephilus decipiens</i> (Kolenati, 1848)	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>Limnephilus stigma</i> Curtis, 1834	-	-	-	-	+	-	-	+
Trichoptera sp.	-	-	1	-	-	-	-	1
<b>Megaloptera</b>								
<i>Sialis sordida</i> Klingstedt, 1932	-	-	-	2	1	-	-	3
<b>Coleoptera</b>								
<i>Cyphon</i> sp. (larvae)	-	-	-	1	-	-	56	57
<i>Donacia cinerea</i> Herbst, 1784	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Donacia</i> sp.	-	-	-	4	4+	-	+	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Curculionidae sp.	-	-	-	1	-	-	-	<b>1</b>
<b>Diptera</b>								
Brachycera								
<i>Chelifera</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	<b>1</b>
<i>Oplodontha viridula</i> (Fabricius, 1775)	-	-	-	2	2	8	4	<b>16</b>
<i>Stratiomys longicornis</i> (Scopoli, 1763)	-	-	-	-	-	-	4	<b>4</b>
<i>Stratiomys chamaeleon</i> (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	1	<b>1</b>
<i>Stratiomys</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Oxicerca meigenii</i> Staeger, 1844	-	1	-	-	-	-	-	<b>1</b>
<i>Beris</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	<b>1</b>
<i>Tabanus autumnalis</i> L., 1761	-	-	-	-	-	-	1	<b>1</b>
<i>Hybomitra bimaculata</i> (Macquart, 1826)	-	-	-	-	-	1	-	<b>1</b>
<i>Hybomitra aciminata</i> (Loew, 1858)	-	-	-	-	-	-	li	<b>1</b>
<i>Chrysops flavipes</i> Meigen, 1804	-	-	-	-	1	-	-	<b>1</b>
<i>Atylotus flavoguttatus</i> (Szilady, 1915)	-	-	-	1	-	-	-	<b>1</b>
<i>Atheryx ibis</i> (Fabricius, 1798)	-	-	-	-	1	-	-	<b>1</b>
<i>Helophilus hybridus</i> (Loew, 1846)	-	-	-	-	-	2	23	<b>25</b>
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	-	-	-	-	-	1	6	<b>7</b>
<i>Helophilus pendulus</i> (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	2	<b>2</b>
<i>Helophilus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Dichaeta</i> □ <i>audate</i> Fallen, 1813	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Hydrellia albilabris</i> (Meigen, 1830)	-	-	-	2+	1	-	-	<b>3</b>
<i>Hydrellia</i> sp.	-	-	-	-	3+	-	-	<b>3</b>
<i>Setacera aurata</i> (Stenhammar, 1844)	-	-	-	13	-	-	-	<b>13</b>
<i>Notiphila nigricollis</i> Stenhammar, 1844	-	-	-	-	2	-	-	<b>2</b>
<i>Notiphila</i> sp.	-	-	+	-	1	-	-	<b>1</b>
<i>Paracoenia fumosa</i> (Stenhammar, 1844)	-	-	-	-	-	-	6++	<b>6</b>
<i>Paracoenia</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Scatella stagnalis</i> (Fallen, 1813)	-	-	-	-	-	-	+	+
Ephydridae sp.	-	-	-	-	3	-	+	<b>3</b>
<i>Psacadina zernyi</i> (Mayer, 1853)	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Elgiva</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Pteromicra</i> sp.	-	-	-	-	+	+	-	+
<i>Coniosternum obscurum</i> (Fallen, 1819)	-	-	-	-	-	-	+	+
Chloropidae sp.1	-	-	-	-	1	+	1i+	<b>2</b>
Chloropidae sp.2	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Thoracochoeta</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	+
Scatophagidae sp.	-	-	-	2	-	+	-	<b>2</b>
<i>Caricea alma</i> (Meigen, 1826)	-	-	-	+	-	+	-	+
<i>Lispe tentacula</i> (De Geer, 1776)	-	-	-	-	1+	-	1+	<b>2</b>
<i>Lispe litorea</i> Fallen, 1825	-	-	-	-	3	-	+	<b>3</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Lispe consanguinea</i> Loew, 1858	-	-	-	-	1+	-	-	<b>1</b>
<i>Limnophora riparia</i> (Fallen, 1824)	-	-	2	-	7	-	-	<b>9</b>
<i>Brachycera</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-	<b>1</b>
<b>Nematocera</b>								
<i>Tipula lateralis</i> Meigen, 1804	3	-	18	-	12+	-	-	<b>33</b>
<i>Tipula montium</i> Egger, 1863	-	-	2	2	2	-	-	<b>6</b>
<i>Tipula couckeii</i> Tonnoir, 1921	-	-	1	-	-	-	-	<b>1</b>
<i>Ptychoptera</i> sp. (aff. <i>longicauda</i> Tonnoir, 1919)	-	-	-	-	-	-	4	<b>4</b>
<i>Dicranota bimaculata</i> (Schummel, 1829)	1	3	-	3	-	-	-	<b>7</b>
<i>Eloeophila submarmorata</i> (Verrall, 1887)	-	3+	-	-	-	-	-	<b>3</b>
<i>Hexatoma bicolor</i> (Meigen, 1818)	-	1	-	-	-	-	-	<b>1</b>
<i>Tonnoriella pulchra</i> (Eaton, 1893)	-	1	-	-	-	-	-	<b>1</b>
<i>Pericoma exuizita</i> Eaton, 1893	-	-	4	-	-	-	-	<b>4</b>
<i>Psychodidae</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	<b>+</b>
<i>Dixa</i> aff. <i>□ineate</i> □ Meigen, 1818	-	1	-	-	-	-	-	<b>1</b>
<i>Dixella</i> sp.	-	-	-	-	2+	-	-	<b>2</b>
<i>Culex</i> sp.	-	-	-	-	-	-	3+2i	<b>5</b>
<i>Aedes</i> sp.	-	-	-	-	1+	-	1+1i	<b>3</b>
<i>Nevermannia angustitarsis</i> (Lundstrom, 1911)	-	46	-	3+	-	-	-	<b>49</b>
<i>Odagmyia ornata</i> (Meigen, 1818)	-	-	-	1	-	-	-	<b>1</b>
<i>Boophthora erythrocephala</i> (De Geer, 1776)	-	-	-	-	168	-	-	<b>168</b>
<i>Wilhelmyia balcanica</i> (Enderlein, 1924)	-	-	-	-	1	-	-	<b>1</b>
<i>Wilhelmyia</i> <i>□ineate</i> (Meigen, 1804)	-	-	-	-	20+	-	-	<b>20</b>
<i>Clinohelea unimaculata</i> (Macquart, 1826)	-	-	-	1	-	-	-	<b>1</b>
<i>Probezzia seminigra</i> (Panzer, 1798)	-	-	-	-	-	16	1	<b>17</b>
<i>Culicoides stepicola</i> Remm, 1968	-	-	-	-	-	1	-	<b>1</b>
<i>Culicoides recondites</i> Campbell et Pelham-Clinton, 1960	-	1	-	-	-	-	-	<b>1</b>
<i>Sphaeromyias pictus</i> (Meigen, 1818)	-	-	-	-	1	-	29	<b>30</b>
<i>Sphaeromyias</i> sp. (? <i>miricornis</i> Kieffer, 1919)	-	-	-	-	4	-	2	<b>6</b>
<i>Sphaeromyias</i> sp.	-	-	-	2	-	-	-	<b>2</b>
<i>Sphaeromyini</i> sp.	-	-	-	1	-	-	-	<b>1</b>
<i>Palpomyia</i> sp.	-	-	-	1	-	-	-	<b>1</b>
<i>Bezzia rubiginosa</i> (Winnertz, 1852)	-	-	-	-	1	-	-	<b>1</b>
<i>Bezzia annulipes</i> (Meigen, 1830)	-	-	-	1	-	-	1	<b>2</b>
<i>Bezzia xanthogaster</i> (Kieffer, 1919)	-	-	-	-	-	-	1	<b>1</b>
<i>Bezzia leucogaster</i> (Zetterstedt, 1850)	-	1	-	3	2	-	-	<b>6</b>
<i>Bezzia</i> sp.	-	-	-	2	-	-	-	<b>2</b>

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Dasychelea glukhovae</i> Brodskaya, 1996	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Dasychelea</i> sp. (aff. <i>lugensis</i> Brodskaya, 1995)	-	1	-	-	-	-	-	1
Ceratopogonidae sp.	-	-	1	-	-	-	-	1
<b>Видов амфибиотических насекомых</b>	<b>2</b>	<b>16 (11)</b>	<b>15 (16)</b>	<b>37 (43)</b>	<b>72 (87)</b>	<b>6 (17)</b>	<b>35 (49)</b>	<b>169</b>
<b>Всего амфибиотических насекомых (экз.)</b>	<b>4</b>	<b>106+</b>	<b>247+</b>	<b>121</b>	<b>874</b>	<b>29+</b>	<b>206</b>	<b>1587</b>

**Примечание:** в таблице знаком «\*» отмечены виды, указанные по нашим более ранним данным (90-е годы 20 ст.); знаком «+» - виды, для которых найдены только домики, головные капсулы, пупарии либо личинные шкурки; в скобках указано число видов с учетом домиков, пупариев, личинных шкурок либо головных капсул. Условные обозначения: p – куколка, pp – пупарий, i – имаго.

Видовое разнообразие амфибиотических насекомых в родниково-ручьевых экосистемах составило 2-16 видов в живом состоянии, в малых реках Серебрянка и Сарма – по 15-37 видов, максимум разнообразия амфибионтов отмечено для р. Айдар – 72 вида. В стоячих водоемах их число сильно отличалось – от 6 в полупостоянном водоеме до 35 в террасном озере «Лиман».

В **родниковом ручье**, впадающем в р. Айдар в ур. «Лысые горы» отмечены лишь нехириноидные двукрылые 2 видов – личинки комаров-долгоножек (в истоке) и болотниц (в русле), с численностью 60 и 20 экз./м<sup>2</sup>. Доля видов составила 8.0% в общем списке, доля численности – 50.0%.

В **Воловиновом ручье** из амфибионтов обитают веснянки *N. pictetii* (до 40 экз./м<sup>2</sup>) и ручейники 6 видов. Среди ручейников редкий вид *B. pullata* отмечен здесь в высокой численности (до 720 экз./м<sup>2</sup>), что соответствует половине собранных здесь амфибионтов (51,3%). Доля видов амфибиотических насекомых составила 56.8%, в численности – 84.1%.

**Река Серебрянка** на перекате заселена личинками стрекоз *C. splendens*, поденками р. *Baetis* 3 видов, колониями ручейников гидроптилид р. *Hydroptila* (преимущественно в зоофитосе нитчатки, до 258,4 экз./кг) и гидропсихид р. *Hydropsyche* 3 видов (до 3340 экз./м<sup>2</sup> в бентосе). Кроме того, отмечены двукрылые – личинки реофильных мусцид *L. riparia*, из длинноусых здесь обитают ручьевые виды долгоножек р. *Tipula*, психодиды р. *Pericoma* и мокрецы (пура, non det). В заводи реки обнаружены пупарии мух-береговушек р. *Notiphila*, и, единично, личинки Baetidae и Hydropsychidae. Доминировали на исследуемом участке реки ручейники *H. contubernalis* (62.2%), менее значимы *H. pellucidula* (5.7%) и двукрылые *T. lateralis* (6.4%). Всего здесь выявлено 15 (16) видов амфибиотических насекомых, составивших 38.1% собранных видов, доля их численности составила 87.3%.

В более крупной, и, по внешним признакам, эвтрофированной **реке Сарма** обнаружено 37 (с учетом домиков – 43) видов амфибиотических насекомых, среди которых ногохвостки, 7 видов поденок сем. Baetidae, 7 – стрекоз, 1 вид ручейников (с учетом домиков – не менее 16 видов), 3 – жуков, 1 – вислокрылок, 17 (18) видов двукрылых, их них 5 (6) видов короткоусых и 12 – длинноусых. Доля видов амфибионтов составила 28.4%, доля их численности – 11.6%. Наиболее разнообразно представлены семейства Baetidae (7 видов), и Ceratopogonidae (8), наиболее часто встречались представители семейств Baetidae (43.0%), менее значимы Libellulidae (12.4%), Ephydriidae (12.4%) и Ceratopogonidae (9.1%). Доминирующими видами являлись *Baetis* группы vernus (22.3%), *B.* группы buceratus (7.4%), *Cloeon* группы dipterum, *Sympetrum striolatum* (по 6.6%), *Setacera aurata* (10.7%).

В самом крупном исследуемом водоеме, **реке Айдар**, в течение исследуемого периода выявлено 72 (88) видов амфибиотических насекомых из 8 отрядов, доля которых составила 25.1% видов водных беспозвоночных реки, доля численности – 28.3%. Самыми

разнообразными были (с учетом головных капсул и домиков) двукрылые и ручейники – 28 и 29 видов соответственно, в живом виде – 25 и 17 видов. Второстепенными были поденки (12 видов) и стрекозы (11). Кроме того, отмечено по 2 вида перепончатокрылых и жуков, 3 вида чешуекрылых и 1 вид большекрылых. Более разнообразными семействами были Baetidae (6 видов) и Hydroptilidae (7). Численно доминировали виды мошек *B. erythrocephala* – до 1690.5 экз./кг в зоофитосе роголистника (19.2%) и ручейники *B. subnubilis* – до 100 экз./м<sup>2</sup> в бентосе и 2889.6 экз./кг в зоофитосе роголистника (23.9%). Второстепенными для реки были виды гидроптилид *Hydroptila* sp. (6.2%), *O. costalis* (4.8%), гидропсихиды *H. angustipennis* (4.5%) и плосконожки *P. pennipes* (5.1% от числа собранных на реке амфибионтов).

Поскольку р. Айдар обследовалась в трех гидрологически различных участках: каменистый брод (уч. «Лысые горы»), заросший перекаат (уч. «Серебрянский») и плес (уч. «Айдарский»), фаунистические комплексы в этих участках значительно различались. Так на участке **брода** было выявлен 61 вид амфибиотических насекомых, составивших 31.3% собранных здесь видов беспозвоночных и 41.2% от собранных экземпляров. Среди них были 10 видов поденок, при преобладании видов сем. Baetidae и доминировании *Baetis fuscatus* и *Caenis macrura*, 8 видов равнокрылых стрекоз с преобладанием *Ischnura pumilio*, 18 видов ручейников, среди которых массовыми были *B. subnubilis*, *Hydroptila* sp., *O. costalis*, *H. angustipennis*, единично отмечены по 1 виду чешуекрылых *Paraponyx stratiotata* и наездников-браконид, 2 вида жесткокрылых – радужниц и долгоносиков. Наибольшим разнообразием отличались двукрылые – 21 вид, среди них 10 видов короткоусых и 11 – длинноусых. Среди первых наиболее часто встречались реофильный вид *L. riparia* и фитофил-минер р. *Hydrellia*, среди вторых – мошки *B. erythrocephala*, реже – *Wilhelmyia lineata* и долгоножки *T. lateralis*, обитающих в местах разгрузки грунтовых вод. Т.е., комплекс доминантов носит выраженный реофильно-ручьевого облик с включением фитофильных элементов.

На участке заросшего перекаата (граница с Украиной) в р. Айдар было обнаружено 4 вида поденок, преимущественно сем. Baetidae, при преобладании *Cloeon* группы dipterum, 9 видов ручейников при доминировании *B. subnubilis*, *O. costalis* и *Lype phaeopa*, 9 видов стрекоз (5 видов равнокрылых и 4 – разнокрылых) при доминировании личинок реофильных видов *P. pennipes* и *Gomphus vulgatissimus*, с учетом имаго – и *C. splendens*, по 1 виду чешуекрылых, большекрылых и жуков, и 4 вида короткоусых двукрылых, отмеченных единично (береговушки, хлоропиды, мусциды). Доминантный комплекс видов показывает снижение скорости течения, наличие заиления и зарастания, влияние прибрежной древесной растительности. В целом амфибиотические насекомые (29 видов) составили 24.2% от общего числа видов на этом участке и 20.1% от числа собранных экземпляров беспозвоночных.

На исследуемом участке плеса р. Айдар выявлено 32 вида амфибионтов из 7 отрядов. Среди них 5 видов поденок, при доминировании по разнообразию семейства Caenidae, и численном преобладании *C.* группы dipterum и *Caenis robusta*. Видовое разнообразие стрекоз значительно сокращается (3 вида), появляются представители сем. Aeschnidae, из равнокрылых присутствуют лишь виды р. *Ischnura* при массовом развитии *I. elegans*. Перепончатокрылые и жуки представлены 1 видом, чешуекрылые – 2 (*Cataclista lemnata* и *Elophila nymphaeata*), все немногочисленны либо редки. Из ручейников отмечено 12 видов при усилении разнообразия лимнефилид и лептоцерид, но численном доминировании гидроптилид *O. costalis*. Двукрылые представлены 8 видами – 5 видами короткоусых из 5 семейств, все единично, и 3 видами мокрецов при доминировании *Sphaeromyias* sp. Доля видов амфибиотических насекомых в фауне беспозвоночных плеса составляет 18.9%, доля их численности – 15.4%.

Таким образом, в р. Айдар от брода к плесу происходит постепенное снижение доли амфибиотических насекомых в разнообразии и общем обилии водных беспозвоночных.

В террасном **озере Лиман** обнаружено 49 видов амфибиотических насекомых, из них в живом состоянии – 35. Доля их разнообразия в макрофауне водоема составила 25.3%, доля



численности резко снижается до 4.2%. Среди них 1 вид коллембол, 2 – поденок (р. *Cloeon*), 7 – стрекоз, при преимуществе видов разнокрылых, 2 вида жуков (рр. *Cyphon*, *Donacia*), 7 – ручейников, из них лишь 2 в живом виде (р. *Agrypnia*), и 25 видов двукрылых: 17 видов короткоусых из 8 семейств, и 8 видов длинноусых из 3 семейств. По числу видов более разнообразны семейства Libellulidae и Syrphidae (по 4 вида). Доминирующими видами являлись С. группы dipterum, с наибольшим обилием при качественных обловах по растительности (15.5%), *Helophilus hybridus* - до 400 экз./м<sup>2</sup> в бентосе на илах (11.2%), *Sphaeromyias pictus* (?*miricornis*) – до 540 экз./м<sup>2</sup> у тростника (14.1%). Кроме того, массово встречались домики ручейников *Leptocerus tineiformes* и пупарии мух-береговушек *Paracoenia fumosa*.

**Временный (полупостоянный) стоячий водоем** характеризуется низким видовым разнообразием макрофауны и амфибиотических насекомых. Всего обнаружено 6 (с учетом домиков и пупариев – 17) видов амфибионтов, составивших, тем не менее, около трети собранных видов (32.1%) и лишь 6.4% от числа собранных экземпляров. Отмечены представители 3 отрядов – поденки (1 вид, личинная шкурка), ручейники (3 вида лептоцерид и лимнефилид, только домики) и двукрылые (6 (12)) видов. Короткоусые двукрылые, как и в озере Лиман, более разнообразны – 4(10) видов, и составили 41.4% общей численности амфибионтов (львинки, слепни, журчалки, хлоропиды, скатофагиды, сциомизиды, мусциды). Длинноусые двукрылые представлены 2 видами мокрецов, составивших 58.6%. Доминировали в сборах личинки мокрецов *Probezzia seminigra* – до 320 экз./м<sup>2</sup> (55.2%) и львинок *Stratiomys longicornis* – до 160 экз./м<sup>2</sup> (27.6%).

### Заключение

В результате исследований, в зообентосе и зоофитосе 7 водоемов природного парка «Ровеньский» выявлено 169 видов амфибиотических насекомых без учета хирономид (с хирономидами – 274 вида) из 10 отрядов и 51 семейства. Список видов включает представителей отрядов Collembola Plecoptera, Ephemeroptera Odonata Hymenoptera Lepidoptera Trichoptera Coleoptera Megaloptera, при доминировании Diptera (77 видов или 45.9%, с хирономидами – 182 вида).

На примере сукцессионного ряда водоемов природного парка «Ровеньский» для четырех наиболее значимых групп амфибиотических насекомых отмечены следующие тенденции: для **поденок** – отсутствие группы в родничково-ручьевых водотоках, наращивание разнообразия по мере укрупнения водотоков с максимумом р. Айдар, при постоянстве доли видов в списке амфибионтов. Максимум обилия отмечен р. Айдар и р. Сарма (преимущественно за счет реофилов – видов р. *Baetis* и (или) *Caenis macrura*). В стоячих водоемах резко снижается разнообразие поденок до присутствия только лимнофильных зарослевых видов р. *Cloeon*, при их относительно высоком обилии в оз. Лиман. Для **стрекоз**, отмеченных в 4 исследуемых водоемах, проявляется повышение абсолютного и относительного видового разнообразия по мере укрупнения водотоков, и усиление значимости разнокрылых стрекоз по мере роста сукцессионной зрелости водоемов, при отсутствии этих хищных К-стратегов в родничково-ручьевых водотоках и в полупостоянном водоеме. Максимальным относительным обилием стрекоз отличаются р. Сарма и р. Айдар. Для **ручейников** (отсутствующих в родничковом ручье) в сукцессионном ряду водотоков наблюдается постепенное повышение абсолютного разнообразия трихoptерофауны, за исключением р. Сарма, испытывающей сильное внешнее влияние и поэтому «выпадающей» из сукцессионного ряда для реофильной группы ручейников. В стоячих мелководных водоемах, из-за высоких летних температур и высокой минерализации вод, не формируются таксоценозы ручейников, свойственные стоячим водоемам (комплекс видов Limnephilidae) в более северных районах региона. Максимальным относительным обилием ручейников отличается малый приток Айдара – р. Серебрянка. Среди **двукрылых** наблюдаются обратные тенденции по относительному разнообразию для двух подотрядов: для **длинноусых** – его

снижение в ряду водотоков (от 100% в роднике) до стабилизация на уровне 13-8-16-3% в зрелых экосистемах (р. Айдар – стоячие водоемы); для *короткоусых* – при отсутствии в родниковом ручье, в водотоках – 12,4%-18,4%, в стоячих водоемах – 36.7-58.8% с максимумом в полупостоянном водоеме. Максимальное абсолютное разнообразие короткоусых характерно для р. Айдар и оз. Лиман, длинноусых – р. Сарма и р. Айдар, максимальное относительное обилие длинноусых характерно для большинства малых водоемов (родниково-ручьевых, р. Сарма и полупостоянного водоема), короткоусых – для стоячих водоемов с максимумом в полупостоянном водоеме.

**Благодарности:** автор очень признательна и благодарна за помощь в определении ряда видов жуков – А.А. Прокину (ИБВВ РАН), психодид и львинок (р. *Beris*) А.А. Пржиборо, ЗИН РАН), птixoптерид – Н.М. Парамонову (ЗИН РАН), мошек – И.А. Будаевой (ВГУ), за помощь в сборе материала – А.В. Алябьеву (БелГУ).

### Список литературы

- Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. М., 1960. С. 33-72.
- Постановление главы администрации области от 26 августа 1998 г. № 469 «Об организации природного парка «Ровеньский».
- Природные ресурсы и окружающая среда Белгородской области. Сост.: П.М. Авраменко, П.Г. Акулов, Ю.Г. Атанов и др. / под ред. С.В. Лукина. Белгород, 2007. 556 с.
- Клюге Н. Ю., Силина А. Е. Эфемероптерофауна малых и средних рек Среднего Подонья по материалам экспедиционных обследований 1991 года // Состояние и проблемы экосистем Усманского бора. Воронеж, 1993. Вып. 4. С. 114-119.
- Крылов А.В., Прокин А.А., Хлызова Н.Ю., Болотов С.Э., Петрухин Ю.К. Заращение, зоопланктон и макрозообентос низовьев притоков Дона и Хопра и зон смешения их вод (Воронежская область) // Экология и морфология беспозвоночных континентальных водоемов. Сб. науч. работ, посвящ. 100-летию со дня рождения Филарета Дмитриевича Мордухай-Болтовского. Махачкала: «Наука ДНЦ», 2010. С. 203-244.
- Милюков Ф.Н. Региональные особенности и зонально-морфологические типы речных долин Среднерусской лесостепи // Долинно-речные ландшафты Среднерусской лесостепи. Воронеж, 1987. С. 34-42.
- Прокин А.А., Решетников А.Н. Фауна водных макробеспозвоночных пойменных озер Хоперского заповедника // Тр. Хоперского гос. запов. Воронеж: изд.-полиграф. центр "Научная книга", 2013. Вып. 8. С. 137-157.
- Сент-Илер К.К. Фауна водоемов Воронежской губернии по обследованиям 1922-1925 гг. // Тр. Воронеж. гос. ун-та. 1925. Т. 2, вып. 2 С. 230-361.
- Силина А.Е., Шилова А.И. Зеленцов Н.И. К изучению хириномидофауны малых и средних рек ЦЧР // Состояние и проблемы экосистем Усманского бора. Воронеж, 1994. Вып. 4. С. 130-137.
- Силина А.Е. Поденки Центрального Черноземья России: фауна, экологические особенности и биоценотическая роль // Акт. вопр. экологии и охр. природы водн. экосистем и сопред. терр.: сб. матер. межресп. науч.-практ. конф. Краснодар, 1995. Ч. 1. С. 174-177.
- Силина А.Е., Притыкина Л.Н. Предварительные результаты изучения стрекоз Центрального Черноземья // Состояние и проблемы экосистем Среднего Подонья. Воронеж, 1996. С. 66–82. (Тр. биол. учеб.-науч. базы Воронеж гос. ун-та «Веневитиново»; вып. 7).
- Силина А.Е., Иванов В.Д., Григоренко В.Н. Список ручейников (Trichoptera) Центрального Черноземья России и сопредельных территорий // Фауна, вопросы экологии, морфологии и эволюции амфибиотических и водных насекомых России: матер. II Всеросс. симпоз. по амфибиотическим и водным насекомым. Воронеж, 2004. С. 165-196.
- Силина А.Е., Алябьев А.В. Донные и фитофильные сообщества беспозвоночных р. Айдар на территории природного парка "Ровеньский" // Проблемы водной энтомологии

России и сопредельных стран: матер. X трихоптерологического симпозиума и IV Всеросс. симпоз. по амфибиотическим и водным насекомым. Владикавказ: изд-во СОГУ, 2010. С. 98-104.

Силина А.Е., Прокин А.А. Водные насекомые (Insecta: Heteroptera, Coleoptera) Природного парка «Ровеньский» // Изучение и сохранение естественных ландшафтов: сб. статей Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию юбилею Волгоградского гос. соц.-педагог.ун-та и естественно-географ. факульт. Волгоград, 12-15 сентября 2011 г. М.: «Планета», 2011. С. 65-73.

Силина А.Е. Ручейники (Insecta, Trichoptera) водоемов природного парка «Ровеньский» // Проблемы водной энтомологии России: матер. X (2) Трихоптерологического симпоз. Владикавказ: изд-во СОГУ, 2013. С. 46-53.

Скуфьин К.В. Мухи-львинки (Diptera, Stratiomyidae) Усманского бора Воронежской области // Состояние и проблемы экосистем Усманского бора. Воронеж, 1992. Вып. 2. С. 182-185.

Шурыгина К.И. Гидробиологическая характеристика пойменных водоемов р. Хопра, заселенных выхухолью // Тр. Хоперского гос. заповедника. Вып. 6. Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 1971. С.16-128.

#### НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПЕРМСКОМ ЭТАПЕ ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ВЕСНЯНОК (PLECOPTERA)

#### NEW DATA ON THE PERMIAN STAGE IN THE HISTORY OF STONEFLIES (PLECOPTERA)

Н.Д. Синиченкова

N.D. Sinitshenkova

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН  
ул. Профсоюзная, д. 123, Москва, 117997, Россия*

e-mail: [nina\\_sin@mail.ru](mailto:nina_sin@mail.ru)

*Borissiak Palaeontological Institute. Russian Academy of Sciences  
ul. Profsoyuznaya 123, Moscow, 117997, Russia*

**Резюме.** Многочисленная и разнообразная новая коллекция ископаемых веснянок из позднепермского местонахождения Исады в Вологодской области, Россия, свидетельствует о том, что веснянки играли важную роль в бентосе текучих водоемов в пермское время. Доминирующее положение они утратили в последующие периоды исторического развития отряда в результате конкуренции с более приспособленными беспозвоночными.

**Abstract.** The large and diverse new fossil stonefly collection from the Late Permian fossil site Isady in Vologda Oblast, Russia, gives evidence that stoneflies played an important role in the benthos of lotic waterbodies in the Permian. They lost their dominant position during subsequent periods in the history of this order as a result of competition with better adapted invertebrates.

Древнейшие пермские веснянки происходят из кунгурских отложений, сформировавшихся в раннепермское время (270 млн. лет). В знаменитом местонахождении Чекарда, где собрано более 8000 остатков насекомых в Пермском крае найден богатый комплекс веснянок, насчитывающий десять видов из трех семейств. Семейство Perlipseidae

Martynov, 1940, включающее один род и три вида, известно только по имаго, по нимфам и имаго описано два рода и два вида в семействе Palaeonemouridae Sinitshenkova, 1987, а в составе Tshekardoperlidae Sinitshenkova, 1987 по нимфам описано два рода и четыре вида. Уникальные особенности строения нимфы *Barathronympha victima* Sinitshenkova, 1987 не позволяют отнести этот вид ни к одному из известных семейств. В Чекарде число имаго некоторых видов насчитывает до десяти экземпляров.

До последнего времени в верхнепермских отложениях находки веснянок были немногочисленными, часто единичными, их таксономическое разнообразие ограничено двумя семействами Palaeoperlidae Sharov, 1961 и Palaeonemouridae. Широкая географическая распространенность веснянок свидетельствует об их важном значении в пресноводных экосистемах в позднепермское время. Они известны из Воркуты (*Kaltanemoura derosa* Sinitshenkova, 1987), богатый набор видов описан из нескольких местонахождений Кемеровской области (*Palaeoperla exacta* Sharov, 1961; *P. prisca* Sharov, 1961; *Palaeotaeniopteryx elegans* Sharov, 1961; *Palaeonemoura clara* Sharov, 1961; *P. altaica* Sharov, 1961; *Kaltanemoura repentina* Sinitshenkova, 1987; *K. kaltanica* (Sharov, 1961); *K. depravata* Sinitshenkova, 1987). Немногочисленные веснянки найдены в Восточном Казахстане (*Kargaloperla avulse* Sinitshenkova, 1987; *Palaeonemoura zwicki* Sinitshenkova, 1987; *Kaltanemoura sharovi* Sinitshenkova, 1987). Самая разнообразная фауна веснянок обнаружена в местонахождениях Оренбургской области, где кроме *Kargaloperla exsuperata* Sinitshenkova, 1987, *Palaeoperla perfracta* Sinitshenkova, 1987 и *Permoleuctropsis gracilis* Martynov, 1937 известно 6 видов *Palaeonemoura* и по одному виду *Palaeotaeniopteryx* и *Palaeonemourisca*, из Удмуртии известно 3 вида рода *Palaeonemoura* Sharov, 1961 и один рода *Palaeonemourisca* Sinitshenkova, 2004. По одному виду описано из Кировской области (*Uralonympha* sp.) и Красноярского края (*Properla tungussica* Sharov, 1961) (Синиченкова, 1987, Sinitshenkova, 2004). Единственный вид *Palaeonemoura finitima* Sinitshenkova, 1992 описан по крылу из Монголии (Синиченкова, 1992). Одна находка имаго *Afroperla permiana* Dijk et Geertsema, 2004 известна из Южной Африки (Van Dijk, Geertsema, 2004). В верхнепермских местонахождениях, также как и в Чекарде, преобладают остатки имаго веснянок, нимфы встречаются значительно реже (Синиченкова, 2004).

В последнее время несколькими палеоэнтомологическими экспедициями на местонахождение Исады в Вологодской области собрана богатая коллекция ископаемых насекомых, насчитывающая около 4000 экземпляров. Определены представители 22 отрядов, из них веснянки оказываются самыми многочисленными среди водных насекомых. Поденки менее многочисленны, по 12 найденным экземплярам описано шесть видов (Синиченкова, 2013). Таксономическое разнообразие и систематический состав поденок в Исадах обнаруживает сходство с фауной поденок из раннепермских местонахождений Северной Америки, но интересно, что, ни одного остатка веснянок оттуда не указано. Из других водных насекомых в Исадах обнаружено 35 остатков крыльев стрекоз, при этом ни одного остатка нимф. Ручейники представлены двум остатками крыльев. Найденные здесь некоторые схизофороидные жуки и дазилептиды могли быть водными или амфибиотическими.

В Исадах собрано около 60 остатков крыльев веснянок и более 200 остатков нимф плохой сохранности. К настоящему времени отсюда описано 22 вида из пяти семейств (Sinitshenkova, 2013), некоторые крылья хорошей сохранности остались неописанными из-за их необычной формы и структуры жилкования. По-видимому, эти крылья укороченные и для их описания необходим дополнительный материал. Все виды, кроме одной нимфы, описаны по изолированным крыльям.

Видовой комплекс веснянок в Исадах интересен во многих отношениях. Он является самым богатым, собранным в одном местонахождении. Кроме того, впервые в северном полушарии найдены семейства Eustheniidae Tillyard, 1921 и Euxenoperlidae Enderlein, 1909, до сих пор известные только из южного полушария. На нескольких крыльях палеонемурид

отчетливо заметно уродливое жилкование, которое выражается в слиянии частей основных продольных жилок, появлении дополнительных поперечных. Доля крыльев с абберантным жилкованием, попавших в руки палеонтологов, довольно высока. Численность особей с уродливым жилкованием должна была быть значительной, чтобы попасть в захоронение, а затем в ориктоценоз. Учитывая вероятность захоронения крыльев, можно с уверенностью сказать, что процесс олигомеризации жилкования у немуриновых в палеозое еще не полностью закончился, при жизни у веснянок, вероятно, довольно часто происходили сбои в формировании жилкования.

В Исадах встречаются веснянки обоих подотрядов: Perlina, включающий представителей обоих инфраотрядов Perlomorpha и Gripterygomorpha, и Nemourina. Перломорфные представлены одним видом семейства Tshekardoperlidae и тремя видами двух родов семейства Palaeoperlidae. В обоих семействах гриптоптеригоморфных Eustheniidae и Euxenoperlidae обнаружено по одному виду. Немуриновые представлены одним семейством Palaeonemouridae, в составе которого описано 15 видов четырех родов. Единственный вид описывается по нимфе в составе Tshekardoperlidae, остальные – по изолированным крыльям (Синиченкова, Аристов, 2010; Sinitshenkova, 2013).

Перлиновые, как правило, встречаются в ориктоценозах значительно реже, чем немуриновые. Это обстоятельство легко объясняется образом жизни и характером питания разных веснянок. Известно, что среди перлиновых преобладают хищники, а все немуриновые растительноядные или детритоядные. Поскольку численность растительноядных всегда выше, чем хищников, такое их соотношение отражается в тафоценозах и ориктоценозах.

Остатки нимф веснянок в Исадах многочисленны, но все они сильно деформированы, фрагментарны, вероятно, чаще всего это личинные шкурки. Почти всегда остатки нимф налегают друг на друга, в некоторых случаях не удается даже определить с уверенностью их принадлежность к веснянкам. Из большого количества нимф удалось найти единственный остаток хорошей сохранности и описать его как *Issadoperla permiana* Sinitshenkova, 2013 в составе семейства Tshekardoperlidae. Сохранившиеся мандибулы, имеющие массивную структуру, свидетельствуют о смешанном питании, сходном с таковым у некоторых современных гриптоптеригоморфных.

Современные веснянки, развивающиеся по типу неполного превращения, имеют от 12 до 23 линек, это значит, что от одной особи остается много личинных шкурок. Часто встречающиеся в ископаемом состоянии личинные шкурки от нимф веснянок разных возрастов не оставляют сомнений в том, что ископаемые веснянки имели такой же тип превращения, нимфы линяли неоднократно в процессе своего развития. Среди остатков нимф веснянок в Исадах большей частью встречаются личинные шкурки, которые очень непрочны, легко ломаются, и конечно, при переносе водными потоками сильно повреждаются. На отпечатках они наложены друг на друга, смяты и практически неопределимы точнее, чем до отряда. От имаго веснянок также мало, что остается, сохраняются более прочные крылья, но и они ломаются. Имаго веснянок встречаются в Исадах исключительно в виде изолированных крыльев и их фрагментов. Таким образом, характер остатков веснянок в Исадах позволяет сделать вывод, что они не жили в озере, где происходило осадконакопление, а были принесены сюда текучими водами.

Согласно геологическим данным в районе местонахождения Исады располагается крупная мутовинская линза глинисто-песчатых образований, верхняя часть которой содержит многочисленные остатки растений, позвоночных, остракод, филлопод, двустворчатых моллюсков, рыб и насекомых. Среди позвоночных преобладают водные и около водные формы. Согласно литологическим данным линза представляет собой отложения крупных бассейнов с неустойчивым режимом седиментации. Скорее всего, это было озеро с прилегающей к нему обширной аллювиальной низменностью со слабо расчлененным рельефом. Морфология мутовинской линзы позволяет реконструировать ее

формирование не в русле реки, а в краевой части дельты реки (Строк, Буслович, 1979). Характер остатков веснянок и комплекс их видов полностью соответствует такой реконструкции. При этом можно сказать, что если веснянки не жили в озере, где накапливались осадки, они населяли реки или речки в обширном бассейне этого озера, причем численность их должна была быть значительной. В хорошо изученных мезозойских местонахождениях, в которых реконструируются несомненные озера, нимфы веснянок встречаются часто, сохранность их нередко прекрасная, а имаго очень редки, если они вообще найдены. Видовое разнообразие в таких местонахождениях незначительно, в самых богатых комплексах не превышает пяти-семи видов.

На всем протяжении исторического развития веснянки оставались оксифильной группой, в настоящее время наибольшее разнообразие веснянок находим в чистых горных ручьях и речках, вода в которых насыщена кислородом. В пермское время в отличие от карбонового, по-видимому, уже были сформированы текучие водоемы, в которых развивались водные насекомые (Калугина, 1980). Можно предполагать, что в пермских речках вода была чистая и насыщена кислородом, поскольку там находим большое число видов веснянок, а их численность должна была быть значительной.

Новая разнообразная фауна веснянок в Исадах позволяет говорить, что веснянки в пермских речных биоценозах играли важную роль, возможно, значительно более важную, чем в последующие периоды развития отряда. В пермское время в пресноводных бассейнах еще не было нимф стрекоз, важных хищников бентоса, мало поденок и единичные находки вислокрылок. В поздней перми появляются схизофороидные жуки, которые могли вести водный образ жизни, но они были еще немногочисленными. Для личинок ручейников также предполагается водный образ жизни, но их находки в пермских отложениях отсутствуют. В таких условиях функцию хищников выполняли веснянки подотряда Perlina, немуриновые были измельчителями и детритоядными разных размерных классов. На быстринках также могли обитать веснянки, особенности строения раннепермской *B. victima* позволяют сделать такое заключение. Адаптации веснянок к подобному образу жизни были несовершенны, впоследствии их вытеснили более пластичные и лучше приспособленные к жизни в быстрых потоках поденки. Вероятность захоронения беспозвоночных, обитающих на быстринках, очень мала, чем и объясняется уникальность их находок. Новые материалы, описанные выше, без сомнения свидетельствуют о расцвете веснянок в текучих водоемах в ранней, и особенно в поздней перми. Судя по палеонтологическим данным, их роль в последующие этапы развития отряда снижается, вероятно, веснянки не выдерживали конкуренции с более приспособленными водными насекомыми.

Работа поддержана Программой Президиума РАН «Проблемы происхождения жизни и становления биосферы» и грантом РФФИ № 13-04-01839.

### Список литературы

Калугина Н.С. Насекомые в водных экосистемах прошлого. В кн.: Родендорф Б.Б., Расницын А.П. (ред.). Историческое развитие класса насекомых. Тр. ПИН РАН. Т. 175. М.: Наука. 1980. С. 224-240.

Синиченкова Н.Д. Историческое развитие веснянок. Тр. ПИН АН СССР. Т. 221. М.: Наука. 1987. 143 с.

Синиченкова Н.Д. Два новых вида насекомых (Insecta: Dictyoneurida=Palaeodictyoptera. Perlida=Plecoptera) из поздней перми Южной Монголии // Новые таксоны ископаемых беспозвоночных Монголии. Тр. ССМПЭ. Вып. 41. М.: Наука. 1992. С. 98-101.

Синиченкова Н.Д. Новые поденки (Insecta: Ephemera=Еphemeroptera) из верхнепермского местонахождения Исады, север европейской части России // Палеонтол. журн. 2013. № 2. С. 35-38.

Синиченкова Н.Д., Аристов Д.С. Новые пермские веснянки семейства Palaeonemouridae (Insecta: Perlida=Plecoptera) из местонахождения Исады // Палеонтол. журн. 2010. № 1. С. 46-48.

Строк Н.И., Буслович А.Л. Стратиграфия татарских отложений бассейна р. Сухоны // Бюлл. Московского общества испытателей природы. Отдел геологический. 1979. Т. 54. Вып. 6. С. 60-68.

Sinitshenkova N.D. New stoneflies of the family Palaeonemouridae from the Upper Permian of Udmurtiya and the Orenburg Region (Insecta: Perlida=Plecoptera) // Paleontol. J. 2004. Vol. 38, Suppl. 2. P. S. 164-S172.

Sinitshenkova N.D. A new stonefly assemblage (Insecta: Perlida=Plecoptera) from the Upper Permian deposits of Northern European Russia. In: Aristov D.S., Bashkuev A.S., Golubev V.K., Ponomarenko A.G., Rasnitsyn A.P., Rasnitsyn D.A., Sinitshenkova N.D., Sukatsheva I.D., Vassilenko D.V. Fossil Insects of the Middle and Upper Permian of European Russia // Paleontol. Journ. 2013. Vol. 47, No 7. P. 126-142.

Van Dijk D.E., Geertsema H. A new genus of Permian Plecoptera (*Afroperla*) from KwaZulu-Natal, South Africa // African Entomology. 2004. Vol. 12, No 2. P. 268-270.

О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В КРАСНУЮ КНИГУ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ.  
ОТРЯД СТРЕКОЗЫ (ODONATA)

ON THE CHANGES INTRODUCED IN THE RED DATA BOOK OF ASTRAKHAN OBLAST:  
ORDER ODONATA (DRAGONFLIES AND DAMSELFLIES)

А.А. Слывко

A.A. Sluvko

*Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору  
(Управление по Астраханской области)  
ул. Адмиралтейская, д. 51, Астрахань, 414040, Россия*

e-mail: [asluvko@mail.ru](mailto:asluvko@mail.ru)

*Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance  
(Astrakhan Oblast Department)  
ul. Admiralteyskaya 51, Astrakhan, 414040, Russia*

**Резюме.** Красная книга Астраханской области – официальный справочник о состоянии редких и находящихся под угрозой исчезновения видов флоры и фауны Астраханской области. Первое издание Красной книги Астраханской области вышло в 2004 году. В настоящее время ведется работа по подготовке ее второго издания. Инвентаризация фауны стрекоз и ее последующая оценка привела к уточнению списка видов. Анализ полученных данных позволил внести в комиссию по редким и находящимся под угрозой исчезновения видам животных, дикорастущих растений и грибов Астраханской области предложение о включении в Перечень объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Астраханской области четырех видов стрекоз локально распространенных на территории Астраханской области.

**Abstract.** The Red Data Book of the Astrakhan region is the official register of the state of rare and endangered species of the flora and fauna of Astrakhan Oblast. The first edition of the Red Data Book of Astrakhan Oblast was published in 2004. The second edition is currently in preparation.

Work on the inventory of the dragonfly fauna and subsequent assessment of this fauna resulted in improvements of the checklist of species. Analysis of the data allowed to petition the commission on rare and endangered species of animals, wild plants and fungi of Astrakhan Oblast for including four dragonfly species with local distribution in Astrakhan Oblast into the Red Data Book of Astrakhan Oblast.

Красная книга Астраханской области – официальный справочник о состоянии редких и находящихся под угрозой исчезновения видов флоры и фауны Астраханской области. Она состоит из одного тома, в который включены виды грибов, растений и животных являющиеся редкими и находящимися под угрозой исчезновения. Первое издание Красной книги Астраханской области вышло в 2004 году. В первое издание Красной книги области включены два вида амфибиальных насекомых: поденки – *Palingenia sublongicauda* Tshernova, 1949, стрекозы – *Anax imperator* Leach, 1815.

В настоящее время ведется работа по подготовке ее второго издания.

Инвентаризация фауны стрекоз и их последующая оценка привела к уточнению списка видов. Анализ полученных данных позволил внести в комиссию по редким и находящимся под угрозой исчезновения видам животных, дикорастущих растений и грибов Астраханской области предложение о включении в Перечень объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Астраханской области 4 видов стрекоз локально распространенных на территории Астраханской области (стрекозу перевязанную – *Sympetrum pedemontanum* (All., 1766), дедку хвостатого – *Onychogomphus forcipatus* (L., 1758), стрелку красноглазую – *Erythromma najas* Hans., 1823 и стрекозу черную – *Sympetrum danae* Sulz., 1776).

22 ноября 2012 года в службе природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области прошло заседание комиссии по редким и находящимся под угрозой исчезновения видам животных, дикорастущих растений и грибов Астраханской области. Комиссия большинством голосов проголосовала за включение вышеуказанных видов стрекоз в Перечень объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Астраханской области.

1. Стрекоза перевязанная

*Sympetrum pedemontanum* (Müller, 1766),

Отряд Стрекозы – Odonata

Семейство Настоящие стрекозы – Libellulidae

Статус: 4 категория. Неопределенные виды.

Распространение: Северная граница: Бельгия, Мекленбург, Померания, Калининградская область, Смоленская область, Московская область, Владимир, Кировская область, средний Урал, Западная Сибирь в окрестностях Сибирской железной дороги, Минусинск, Иркутск, Забайкалье, река Амур. Южная граница: северная Италия, Далмация, юг Югославии, западный берег Малой Азии, Западная Армения и север Ирака, северный Иран, Зеравшанская долина и Фергана, Алатау, Джунгария, Сычуань, Манчжурия, Владивосток. В пределах Астраханской области отмечен на территории Западного Ильменно-Бугрового Заказника, южной и средней части дельты Волги (по видимому встречается постоянно, но из-за своей малой численности фиксируется не всегда (Акрамовский, 1948; Кетенчиев, Харитонов, 1998; Реуцкая, 1999; Служко, 2004; Служко, 2009а).

Морфология, экология и биология: У самцов грудь коричневато-красная, у самок серовато-коричневая. Хорошо различается и окраска брюшка, которое у самцов ярко-красное, у самок желтовато-коричневое. Особенно характерны крылья, имеющие широкую поперечную буроватую перевязь. Длина тела до 35 мм, размах крыльев до 55 мм. Имаго обнаружены как вблизи водоемов, так и на некотором удалении от них, в середине июля. Немногочисленны. Особи держатся по одиночке. Развитие личинок завершается за один год (Горностаев, 1970; Служко, 2004; Служко, 2007д; Служко, 2009а).



Лимитирующие факторы: требуют уточнения. Предположительно одна из причин: преобразование рек в хозяйственных целях, изменение характера естественного стока.

Меры охраны: ограничение лова, вплоть до его запрета; проведение работ по поддержанию стабильного гидрологического режима водоемов.

2. Стрекоза черная

*Sympetrum danae* Sulz., 1776

Отряд Стрекозы – Odonata

Семейство Настоящие стрекозы – Libellulidae

Статус: 4 категория. Неопределенные виды.

Распространение: На север идет до полярного круга в Финляндии, у устьев Северной Двины, реки Вилюя. На юг до Австрии, Словении, Северной и Восточной Венгрии, Буковины, Подолии, Балты, Полтавщины, Харьковщины, Чкалова, гор Улутуа в Казахстане, озера Иссыккуль, Цайдама, Сычуани, Манчжурии, Южного Приморья, Британской Колумбии в Канаде. К югу от основного ареала имеется реликтовый участок ареала на Большом и Малом Кавказе. Обнаружен на территории Ильменно-Бугрового заказника (Икрянинский район) и на сопредельной с ним территории в районе с. Самосделка (западная граница дельты р. Волга) Камызякского района. Севернее западного ильменно-бугрового района не отмечен, также как и восточнее с. Самосделка (Акрамовский, 1948; Кетенчиев, Харитонов, 1998; Служко, 2004; Служко, 2007а; Служко, 2007б; Служко, 2009а; Служко, 2009б).

Морфология, экология и биология: Стрекоза небольших размеров. Размах крыльев 55 мм (зд. кр. 25 – 26 мм), длина тела 29 - 31 мм (абдомен 19 - 20 мм). Имеет характерную окраску, позволяющую легко отличить этот вид от прочих представителей рода. У представителей данного вида хорошо выражен половой диморфизм по различной окраске у самцов и самок (самцы – черные, самки – пепельные). Встречается, в основном, на открытых пространствах, на склонах и вершинах бугров Бэра по одиночке, скоплений не образует. Обычно высота полета не превышает 1 метра. Лет утром с 8<sup>00</sup> до 12<sup>00</sup> и вечером, на закате: активно выражен двойной пик активности. Наблюдались только жировочные полеты. Не пугливы, что свидетельствует о массовости, однако большого числа особей не зафиксировано (6–58 за сезон). Лет наблюдался с третьей декады июня до первой декады ноября. Наши наблюдения дополняют сведения Эверсмана и Ингеницкого, указывающие на нахождение данного вида между Волгой и Уралом. Обнаружен только на территории заказника. Обладает дневным и вечерним типом активности. Охотничьи участки у представителей данного вида не выявлены (Горностаев, 1970; Ингеницкий, 1893; Служко, 2002; Служко, 2004; Служко, 2007г; Служко, 2007д; Eversmann, 1836).

Лимитирующие факторы: требуют уточнения. Предположительно одна из причин: преобразование рек в хозяйственных целях, изменение характера естественного стока.

Меры охраны: ограничение лова, вплоть до его запрета; проведение работ по поддержанию стабильного гидрологического режима водоемов.

3. Дедка европейский (хвостатый)

*Onychogomphus forcipatus* (L., 1758)

Отряд Стрекозы – Odonata

Семейство Настоящие стрекозы – Gomphidae

Статус: 4 категория. Неопределенные виды.

Распространение: Северная граница: Франция, Бельгия, Швеция со шведской Лапландией, Средняя Финляндия, Онежское озеро, Ярославль, Малмыж и Уржум. Южная граница: Северный Алжир, Сицилия, Пелопоннес, южный берег Малой Азии, Армения, Северо-Западный и Северо-Восточный Иран. Вне этого ареала известен на Алтае. В пределах Астраханской области обитает в пределах западного ильменно-бугрового района, южной и средней части дельты р. Волга. Обитание на севере области не подтверждено (севернее г. Астрахань не отмечен). Последний раз отмечен в стадии имаго Браунером и в

стадии личинки Чуйковым и др. (Акрамовский, 1948; Браунер, 1902; Кетенчиев, Харитонов, 1998; Служко, 2004; Служко, 2007; Служко, 2009а; Служко, 2009б; Чуйков, Бухарицин и др., 1996).

Морфология, экология и биология: У представителей данного вида на территории области отмечено два типа окраски: 1) особи, имеющие окраску цвета мокрого асфальта и 2) особи, имеющие светлобежевую окраску тела. 8-10-й членики брюшка у самца расширены. У самца ветви нижних анальных придатков сильно сближены, верхние длинные концы их загнуты по направлению друг к другу. У самки нет рожек на затылке. Длина брюшка 34,32; длина заднего крыла 27, 30. Представители вида наблюдались на открытых пространствах вдали от водоемов. Довольно редкий вид. За сезон, на территории заказника в разные годы наблюдалось от 7 до 17 особей, совершающих жировочные полеты на высоте 0,5–3 м, встречались, в основном, в жаркое время суток (11<sup>00</sup>–15<sup>00</sup>). Представители данного вида летают с начала июля по третью декаду августа, обладают дневным типом активности, наблюдались нами и на территории городской агломерации, где образовывали скопления в затененных местах (кроны деревьев) или около воды. В водоемах заказника обнаружена единственная личинка данного вида. Развитие личинок длится 3-4 года (Горностаев, 1970; Служко, 2002; Служко, 2004; Служко, 2007г; Служко, 2007д).

Лимитирующие факторы: требуют уточнения. Предположительно одна из причин: преобразование рек в хозяйственных целях, изменение характера естественного стока.

Меры охраны: ограничение лова, вплоть до его запрета; проведение работ по поддержанию стабильного гидрологического режима водоемов.

4. Стрелка красноглазая

*Erythromma najas* (Hansemann, 1823)

Отряд Стрекозы – Odonata

Семейство Настоящие стрекозы – Libellulidae

Статус: 4 категория. Неопределенные виды.

Распространение: В северной и средней Европе, Сибири и Средней Азии, а также в Предкавказье и на Дальнем Востоке. Кроме территории Ильменно-бугрового заказника, личинки обнаружены в водоемах с. Садовое. Личинки являются обычными компонентами фауны водоемов заказника. В пределах Астраханской области вид впервые выявлен в 1999 г на территории Ильменно-Бугрового заказника (Восточная часть центрального участка западного ильменно-бугрового района). Обитает в пределах западного-ильменно-бугрового района и западной части дельты р. Волга. Обитание на севере области не подтверждено (Горностаев, 1970; Кетенчиев, Харитонов, 1998; Служко, 2004; Служко, 2007а; Служко, 2007в; Служко, 2009а; Служко, 2009б).

Морфология, экология и биология: крылья в размахе 21-24, бр. 26-28 мм. Окраска тела бронзово-черная, глаза самцов красные. Вид ранее не указанный для Астраханской области. Встречается как у водоемов, так и у подножья бугров Бэра, с северной стороны, в зарослях травы, в жаркие часы суток, где образует скопления на затененных участках по 20-30 особей на 10 м<sup>2</sup>, избегая тем самым прямого солнечного воздействия. Лет с середины мая по третью декаду сентября. Охотится из засады (Горностаев, 1970; Служко, 2002; Служко, 2004; Служко, 2007в; Служко, 2007г; Служко, 2007д).

Лимитирующие факторы: требуют уточнения. Предположительно одна из причин: преобразование рек в хозяйственных целях, изменение характера естественного стока.

Меры охраны: ограничение лова, вплоть до его запрета; проведение работ по поддержанию стабильного гидрологического режима водоемов.

### Список литературы

Акрамовский Н.Н. Фауна стрекоз Советской Армении // Зоологический сборник, изд. АН Армянской ССР, 1948. Вып. 5. С. 117-188.

Браунер А. Заметки о стрекозах Херсонской губернии и Крыма // Записки Новороссийского о-ва естествоиспытателей. Одесса, 1902. Т. 24, вып. 2 С. 73-102.

Горностаев Г.Н. Насекомые СССР. «Справочник-определитель географа и путешественника». М.:Мысль, 1970.

Ингеницкий И.К. фауне и организации стрекоз (Odonata) Привислянского края // Варшавские Университетские Известия. 1893. №1. С. 1-37.

Кетенчиев Х.А., Харитонов А.Ю. Определитель стрекоз Кавказа. Учебное пособие для студентов университетов. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 1998. 118 с.

Реуцкая Н.И. Новые фаунистические находки в энтомофауне низовьев дельты Волги // Состояние, изучение и сохранение природных комплексов Астраханского биосферного заповедника в условиях повышения уровня Каспийского моря и усиливающейся антропогенной нагрузки: тез. докл. юбилейной науч. конф., посвящ. 80-летию Астраханского заповедника (23-28 августа 1999 г.). Астрахань: изд.-во ООО «ЦЕНТЭП», 1999. С. 72-74

Служко А.А. Сезонная активность стрекоз (Odonata) Ильменно-Бугрового заказника // XII съезд Русского Энтомологического Общества: тез. докл. СПб., 2002. С. 324.

Служко А.А. Фауна и экология стрекоз западного ильменно-бугрового ландшафтного района: Дисс. ...канд. биол. наук. Астрахань, 2004. 143 с.

Служко А.А. К одонатофауне района села Самосделка // Биологическое разнообразие Кавказа: матер. IX Междунар. конф., 5-6 ноября 2007 г. Махачкала: ИПЭРД, 2007а. С. 68

Служко А.А. Стрекоза черная (*Sympetrum danae* Sulz., 1776). // Астраханская энциклопедия: В 3 т. Астрахань: изд.-во «КТО ЕСТЬ КТО», 2007б, Т.1 Природа: А-Я. С. 338.

Служко А.А. Стрелка красноглазая (*Erythromma najas* Hans., 1823). // Астраханская энциклопедия: В 3 т. Астрахань: изд.-во «КТО ЕСТЬ КТО», 2007в, Т.1 Природа: А-Я. С. 339.

Служко А.А. Биологические ритмы стрекоз (Odonata) Астраханской области. // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: матер. III Всеросс. симпоз. по амфибиотическим и водным насекомым. Воронеж: изд.-полиграф. центр ВГУ, 2007г. С. 184-185

Служко А.А. Стрекозы Астраханской области. Астрахань: изд. дом «Астраханский университет», 2007д, 123 с.

Служко А.А. К вопросу о распространении и охране некоторых видов стрекоз дельты реки Волги // Тр. Ставропольского отд. Русского энтомолог. о-ва РАН. Вып. 5: матер. II Междунар. науч.-практ. интернет-конф. «Актуальные вопросы энтомологии» (1 марта 2009 г.) Ставрополь: АГРУС, 2009а. С. 325-329

Служко А.А. К вопросу об охране некоторых видов стрекоз Астраханской области. // Экология, эволюция и систематика животных: матер. Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием 17-19 ноября 2009 г. Рязань: НП «Голос губернии», 2009б С. 402

Чуйков Ю.С., Бухарицин П.И. и др. Гидролого-гидробиологический режим нижней Волги. Экология Астраханской области. Вып. 4. Астрахань: Изд-во ООО «ЦНТЭП», 1996. 253 с.

Eversmann E.A. Libellulinae, Volgamflavium inter et montes Uralienses observatae // Bulletin de la Soc. Im. des Natur. de Moscou. 1836. Т.9. 85 pp.

ФАУНА АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ ОЗЕР ТЕНИЗ-КОРГАЛЖЫНСКОЙ СИСТЕМЫ (КАЗАХСТАН) ПО ДАННЫМ 2012 Г.

THE AMPHIBIOTIC INSECT FAUNA OF THE TENIZ-KORGALZHYN LAKE SYSTEM (KAZAKHSTAN) IN 2012

Д.А. Смирнова, О.Н. Склярлова, Ю.В. Эпова

D.A. Smirnova, O.N. Sklyarova, Y.V. Epova

*Казахстанское агентство прикладной экологии  
ул. Зверева, д. 47, Алма-Ата, 050010, Казахстан*

e-mail: *d.smirnova@kape.kz, o.sklyarova@kape.kz, j.epova@kape.kz*

*Kazakhstan Agency of Applied Ecology  
ul. Zvereva 47, Almaty, 050010, Kazakhstan*

**Резюме.** Фауна амфибиотических насекомых озер Тениз-Коргалжынской системы озер в 2012 году была представлена 56 видами и таксономическими единицами, не определенными до вида. Наибольшим разнообразием отличались хирономиды. Отмечена связь разнообразия насекомых с минерализацией воды.

**Abstract.** The amphibiotic insect fauna of the Tengiz-Korgalzhyn lake system was represented in 2012 by 56 species and taxa not identified to species. Chironomids were the most diverse group. It is noted that amphibiotic insect diversity depended on water salinity.

Тениз-Коргалжынская система озер входит в состав Коргалжынского государственного природного заповедника, расположенного в центральной части Республики Казахстан. Уникальность заповедника и Тениз-Коргалжынской системы озер определяется расположением их в самом центре Евразийского континента на пересечении двух путей миграции птиц, обширностью водно-болотных угодий, что создает условия для скопления огромного количества птиц, в том числе для самой большой северной популяции розовых фламинго (Яценко, 2006). Эффективная охрана птиц, как центра охранного комплекса заповедника, невозможна без учета состояния других компонентов экосистемы, что определяет необходимость их изучения. В то же время, изученность разных компонентов экосистемы Тениз-Коргалжынской системы озер неодинакова. В частности, неоднократно отмечался недостаток сведений о водных беспозвоночных в целом и амфибиотических насекомых в том числе, как важного звена пищевой цепи птиц (Яценко, 2006; Глобально значимые..., 2007).

Наиболее полный список амфибиотических насекомых, обнаруженных в пробах макрозообентоса Тениз-Коргалжынской системы, насчитывает 105 видов и таксономических единиц, не определенных до вида (Глобально значимые..., 2007).

В 2012 году были обследованы озера Тениз, Султанкелды, Бозарал, Есей, Кокай, Табан, Табанкызы, протока Табанкызы и низовья реки Нура. Количественные пробы отбирались дночерпателем Петерсена, качественные пробы - гидробиологическим сачком. Насекомые были представлены 56 видами и таксономическими единицами, не определенными до вида (табл.). Были обнаружены стрекозы, поденки, клопы, ручейники, бабочки, жуки и двукрылые. Стрекозы, поденки и бабочки были представлены единичными видами; клопов, ручейников, жуков и двукрылых, за исключением хирономид, обнаружено по 4-7 видов. Хирономиды были самой разнообразной группой и включали 32 вида.

Состав амфибиотических насекомых в водоемах и водотоках Тениз-Коргалжынской системы, июль 2012 г.

Отряд	Вид	оз. Бозарал	оз. Есей	оз. Кокай	оз. Султанкелды	оз. Табан	оз. Табанказы	прогока Табанказы	р. Нура
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Odonata	<i>Sympsecta paedisca</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
Ephemeroptera	<i>Caenis robusta</i>	-	-	-	-	-	+	-	-
Heteroptera	<i>Ilyocoris cimicoides</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
Heteroptera	<i>Nepa cinerea</i>	+	-	-	+	-	-	-	+
Heteroptera	<i>Paracorixa armata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Heteroptera	Corixidae sp.	-	+	-	-	-	-	-	-
Trichoptera	<i>Agrypnia picta</i>	-	-	-	-	+	-	+	-
Trichoptera	<i>Cyrnus flavidus</i>	-	-	-	+	-	+	-	-
Trichoptera	<i>Ecnomus tenellus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
Trichoptera	<i>Oecetis furva</i>	-	-	-	-	-	+	-	-
Trichoptera	<i>Triaenodes bicolor</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
Trichoptera	<i>Triaenodes</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-
Lepidoptera	Lepidoptera sp.	+	-	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	<i>Berosus spinosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
Coleoptera	<i>Enochrus bicolor</i>	-	+	-	-	-	-	-	+
Coleoptera	<i>Enochrus quadripunctatus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
Coleoptera	<i>Enochrus</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	<i>Heterocerus flexuosus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	<i>Heterocerus fossor</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	<i>Heterocerus parallelus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
Diptera	<i>Cricotopus</i> группы <i>bicinctus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
Diptera	<i>Glyptotendipes</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-
Diptera	<i>Parachironomus varus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
Diptera	<i>Procladius imicola</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
Diptera	<i>Glyptotendipes gripecoveni</i>	-	-	-	-	-	+	-	-
Diptera	<i>Cricotopus</i> группы <i>silvestris</i>	+	+	-	+	-	-	-	-
Diptera	<i>Psectrocladius ventricosus</i>	+	-	-	-	-	-	-	+
Diptera	<i>Psectrocladius zetterstedti</i>	+	-	-	-	+	+	-	-
Diptera	<i>Procladius choreus</i>	+	-	-	+	-	-	-	-
Diptera	<i>Procladius ferrugineus</i>	-	+	-	-	+	-	-	-
Diptera	<i>Procladius nigriventris</i>	-	-	-	-	-	+	-	-
Diptera	<i>Tanytus kraatzi</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
Diptera	<i>Ablabesmyia</i> sp.	+	-	-	-	+	+	-	-
Diptera	<i>Tanytarsus longipes</i>	-	-	-	-	+	-	-	-
Diptera	<i>Cladotanytarsus</i> группы <i>mancus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-
Diptera	<i>Rheotanytarsus</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diptera	<i>Camptochironomus pallidivittatus</i>	-	-	-	-	+	+	+	-
Diptera	<i>Chironomus plumosus</i>	-	-	+	+	-	-	-	-
Diptera	<i>Chironomus cingulatus</i>	-	-	-	+	+	+	-	-
Diptera	<i>Chironomus halophilus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
Diptera	<i>Chironomus thummi</i>	-	+	-	-	+	-	-	-
Diptera	<i>Chironomus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-
Diptera	<i>Cryptochironomus</i> группы defectus	+	-	-	-	+	-	+	-
Diptera	<i>Cryptochironomus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-
Diptera	<i>Cryptochironomus</i> группы viridulus	+	-	-	+	-	-	+	-
Diptera	<i>Endochironomus albipennis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
Diptera	<i>Glyptotendipes barbipes</i>	+	+	-	+	+	-	-	-
Diptera	<i>Glyptotendipes manciunianus</i>	+	-	-	-	+	+	-	-
Diptera	<i>Glyptotendipes paripes</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
Diptera	<i>Polypedilum tetracrenatum</i>	+	-	-	+	-	-	-	-
Diptera	<i>Polypedilum bicrenatum</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
Diptera	<i>Polypedillum</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-
Diptera	Ceratopogonidae sp.	-	+	-	-	-	-	-	-
Diptera	Muscidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	+
Diptera	Scitridae sp.	-	-	-	-	+	-	-	-
Diptera	<i>Stratiomys longicornis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-
<b>Итого видов:</b>		<b>18</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>9</b>

Наиболее разнообразен состав насекомых в оз. Бозарал и Есей, отличающихся повышенной минерализацией воды – 3.72 и 5.56 ‰ соответственно. В других обследованных водоемах и водотоках, где минерализация не превышала 3‰, разнообразие насекомых было несколько ниже. В озере Тениз насекомых не обнаружено ввиду очень высокой минерализации воды – около 156 ‰.

#### Список литературы

Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана (Тениз-Коргалжынская система озер). Астана, 2007. 286 с.

Яценко Р.В. (ред.) Заповедники Средней Азии и Казахстана. Охраняемые природные территории Средней Азии и Казахстана. Вып. 1. "Тетис". Алматы, 2006. 352 с.

#### К ИЗУЧЕНИЮ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ СТРЕКОЗ (INSECTA: ODONATA) ТЕЛЛЕРМАНОВСКОГО ЛЕСА В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

#### ON THE DRAGONFLY AND DAMSELFLY DIVERSITY (INSECTA: ODONATA) OF THE TELLERMAN FOREST IN VORONEZH OBLAST

В.А. Соболева, В.Б. Голуб

V.A. Soboleva, V.B. Golub

Воронежский государственный университет  
Университетская площадь, д. 1, Воронеж, 394006, Россия

e-mail: strekoza\_vrn@bk.ru

Voronezh State University  
Universitetskaya pl. 1, Voronezh, 394006, Russia

**Резюме.** По материалам сборов в августе 2011 г. и мае-июне 2012 г. в Теллермановской нагорной дубраве (Воронежская область) выявлено 18 видов стрекоз из 15 родов и восьми семейств. *Aeshna mixta* (Aeshnidae) впервые указывается для Воронежской области. В лесном массиве зафиксированы *Sympecma paedisca* и *Stylurus flavipes*, внесенные в Европейский красный список, *Anax imperator* и *Calopteryx virgo* – в Красную книгу Воронежской области. Основа зоогеографической структуры фауны стрекоз крайнего востока среднерусской лесостепи образована видами с транспалеарктическими и западнопалеарктическими ареалами, расположенными в умеренных широтах.

**Abstract.** A total of 18 species of 15 genera and eight families of dragonflies are recorded from materials collected in August 2011 and May and June 2012 in the Tellerman upland oak forest (Voronezh Oblast). *Aeshna mixta* (Aeshnidae) is reported from Voronezh Oblast for the first time. *Sympecma paedisca* and *Stylurus flavipes*, species on the European Red List, and *Anax imperator* and *Calopteryx virgo*, included in the Red Data Book of Voronezh Oblast, are recorded in the forest. The basis of the zoogeographical structure of the dragonfly fauna of extreme eastern Central Russian Forest-Steppe is formed by species that have trans-Palaeartic and western Palearctic ranges occupying temperate latitudes.

Фауна стрекоз восточной части среднерусской лесостепи до недавнего времени специально не изучалась. Начало было положено в работе В.А. Соболевой и В.Б. Голуба (2010), включающей список 12 видов стрекоз, личинки которых приурочены к пойменным озерам и реке Хопер в пределах Хоперского государственного природного заповедника. В работах, опубликованных по материалам экспедиций по малым и средним рекам Воронежской области, приводится указание 8 видов стрекоз из четырех рек бассейна Хопра – Савала, Елань, Токай, Карачан (Крылов и др., 2010; Прокин, Петрухин, 2010). В публикации А.А. Прокина и А.Н. Решетникова (2013), посвященной изучению водных макробеспозвоночных пойменных озер Хоперского заповедника, содержится список из 20 видов стрекоз. Недостаточная изученность одонатофауны восточной части среднерусской лесостепи затрудняет оценку роли стрекоз в водных и околотоводных экосистемах и их биоиндикационного значения.

Основой для настоящей работы послужили сборы имаго и экзувиев стрекоз на территории Теллермановского опытного лесничества Института лесоведения РАН в августе 2011 г. и мае–июне 2012 г.

Имаго стрекоз собирались по общепринятым методикам с помощью энтомологического сачка. Пойманные насекомые преимущественно монтировались на булавки, частично сохранены на ватных слоях. Для определения имаго и экзувиев использовались современные определители (Попова, 1960; Спурис, 1964; Norling, Sahlén, 1997; Скворцов, 2010). Материал хранится в коллекционном фонде кафедры экологии и систематики беспозвоночных животных Воронежского государственного университета.

Ниже приводится список установленных видов с указанием материала, сведений по экологии (по собственным наблюдениям) и типов ареалов по классификации А.Ф. Емельянова (1974).

## Подотряд ANISOPTERA

### Семейство Aeshnidae

*Aeshna mixta* Latreille, 1805

**Материал.** 14.VIII.2011, 1♂, 2♀; на просеке в нагорной дубраве во время жировочного лета, в пределах 20-21 ч. визуально наблюдалось свыше 20 особей.

**Тип ареала.** Транспалеарктический бореально-субтропический.

**Экология.** Личинки обитают в стоячих и проточных водоемах. Взрослые особи держатся около водоема. Лет имаго в мае-сентябре.

*Anax imperator* Leach, 1815

**Материал.** 30.V.2012, 2♂, на солонцовой поляне нагорной дубравы.

**Тип ареала.** Транспалеарктический бореально-тропический.

**Экология.** Личинки обитают в проточных, изредка в стоячих водоемах. Взрослые особи преимущественно держатся около водоема (Попова, 1960). Однако имаго отмечались нами в 12-13 ч. во время кормления на солонцовых полянах в нагорной дубраве, значительно удаленных от водоемов (1,5 км от поймы р. Хопра, на высоте около 80 м от подножья нагорной дубравы; активное питание). Лет имаго в мае-августе.

### Семейство Corduliidae

*Cordulia aenea* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** 29.V.2012, 1♂, 2♀, р. Хопер, на прибрежной растительности.

**Тип ареала.** Транспалеарктический суббореально-субтропический.

**Экология.** Личинки обитают в стоячих и полупроточных водоемах. Взрослые особи держатся около водоема. Лет имаго в мае-июле.

*Somatochlora metallica* Vander Linden, 1825

**Материал.** 14.VIII.2011, 2♀; 29.V.2012, 1♂, р. Хопер, на прибрежной растительности.

**Тип ареала.** Западный эвбореально-суббореальный (температный).

**Экология.** Личинки обитают в стоячих и полупроточных водоемах, редко в проточных водоемах. Взрослые особи держатся около водоема. Лет имаго в мае-августе.

### Семейство Gomphidae

*Stylurus flavipes* Charpentier, 1825

**Материал.** 29.V-01.VI.2012, 16♂, 14♀, 17 экзувиев, около р. Хопер.

**Тип ареала.** Транспалеарктический борео-монтанный.

**Экология.** Личинки обитают в проточных водоемах. Взрослые особи держатся около водоема. Лет имаго в мае-августе.

*Gomphus vulgatissimus* Linnaeus, 1758

**Материал.** 29.V-01.VI.2012, 28♂, 13♀, 24 экзувия, около р. Хопер.

**Тип ареала.** Панатлантический суббореально-субтропический.

**Экология.** Личинки обитают в проточных водоемах. Взрослые особи держатся на небольшом расстоянии от водоема. Лет имаго в мае-июне.

### Семейство Libellulidae

*Libellula quadrimaculata* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** 15.VIII.2011, 1♀, на просеке.

**Тип ареала.** Голарктический борео-монтанный.



**Экология.** Личинки обитают в стоячих водоемах. Взрослые особи держатся около водоема, часто в зарослях околородной растительности. Лет имаго в мае-июле.

*Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** 31.V.2012, 2♂, 1♀, на присадке в пределах репродуктивной территории самца.

**Тип ареала.** Западный суббореально-субтропический.

**Экология.** Личинки обитают в стоячих и полупроточных водоемах. Взрослые особи держатся недалеко от водоема. Лет имаго в июне-августе.

*Sympetrum flaveolum* (Linnaeus, 1758) ab. *nodalis* Bartenev

**Материал.** 14.VIII.2011, 1♀, р. Хопер, на прибрежной растительности.

**Тип ареала.** Транспалеарктический борео-монтанный.

**Экология.** Личинки обитают в стоячих водоемах. Взрослые особи держатся около водоема. Лет имаго в июле-сентябре.

*Sympetrum sanguineum* (Mueller, 1764)

**Материал.** 01.VIII.2011, 5♂, 2♀, солонцовая поляна в нагорной дубраве; 13-14.VIII.2011, 17♂, 12♀, р. Хопер, на прибрежной растительности.

**Тип ареала.** Суператлантический эвбореально-суббореальный (температный).

**Экология.** Личинки обитают в стоячих водоемах. Взрослые особи держатся около водоема. Лет имаго в июне-сентябре.

*Sympetrum vulgatum* Linnaeus, 1758

**Тип ареала.** 13-14.VIII.2011, 11♂, 3♀, р. Хопер, на прибрежной растительности.

**Распространение.** Транспалеарктический бореально-субтропический.

**Экология.** Личинки обитают в стоячих водоемах. Взрослые особи в дневное держатся около водоемов, в вечерние часы (после 17 час.) имаго в большом количестве отмечаются на значительном удалении от водоемов, на просеках и полянах (активное питание). Лет имаго в июне-сентябре.

## Подотряд ZYGOPTERA

### Семейство Calopterygidae

*Calopteryx splendens* (Harris, 1782)

**Материал.** 13-14.VIII.2011, 13♂, 6♀, 01.VI.2012, 15♂, 14♀, р. Хопер, на прибрежной растительности; и околородной растительности; высокий процент андроморфных самок.

**Тип ареала.** Суператлантический суббореально-субтропический.

**Экология.** Личинки обитают в проточных водоемах. Взрослые особи держатся около водоемов в зарослях околородной растительности. Лет имаго в мае-августе.

*Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** 13-14.VIII.2011, 2♂, 30.V.2012, 1♂, р. Хопер, на прибрежной растительности.

**Тип ареала.** Транспалеарктический бореально-субтропический.

**Экология.** Личинки обитают в проточных водоемах. Взрослые особи держатся около водоема в зарослях околородной растительности. Лет имаго в мае-августе.

### Семейство Coenagrionidae

*Enallagma cyathigerum* Charpentier, 1840

**Материал.** 13-14.VIII.2011, 6♂, 29.V.2012, 13♂, 10♀.

**Тип ареала.** Голарктический бореально-субтропический.

**Экология.** Личинки обитают в стоячих и полупроточных водоемах. Взрослые особи держатся на небольшом расстоянии от водоема. Лет имаго в мае-августе.

*Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825)

**Материал.** 13-14.VIII.2011, 6♂, 1♀, р. Хопер, на прибрежной растительности.

**Тип ареала.** Суператлантический суббореально-субтропический.

**Экология.** Личинки обитают в стоячих и полупроточных водоемах. Взрослые особи держатся около водоемов в травянистой растительности. Лет имаго в мае-сентябре.

### Семейство Lestidae

*Lestes virens* (Charpentier, 1825)

**Материал.** 13-14.VIII.2011, 1♂, 1♀, правобережная пойма р. Хопер.

**Тип ареала.** Западный суббореально-субтропический.

**Экология.** Личинки обитают в стоячих водоемах. Взрослые особи держатся около водоема в околородной растительности. Лет имаго в июле-августе.

*Sympsecta paedisca* (Brauer, 1877)

**Материал.** 12-14.VIII.2011, 11♂, 2♀, правобережная пойма р. Хопер, вечером, на траве, на расстоянии 15-20 м от уреза воды.

**Тип ареала.** Транспалеарктический суббореально-субтропический.

**Экология.** Личинки обитают в полупроточных и реже в проточных водоемах. Взрослые особи держатся около водоема в околородной растительности. Лет имаго в мае-августе (с перерывом на июнь-середину июля).

### Семейство Platycnemidae

*Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771)

**Материал.** 13-14.VIII.2011, 6♂, 8♀, 29.05-01.VI.2012, 24♂, 18♀, р. Хопер, на прибрежной растительности.

**Тип ареала.** Транспалеарктический борео-монтанный.

**Экология.** Личинки обитают в проточных водоемах. Взрослые особи держатся вблизи водоемов в травянистой растительности. Лет имаго в мае-августе.

По результатам проведенных исследований список стрекоз в районе Теллермановского опытного лесничества включает 18 видов из 15 родов, относящихся к 8 семействам. Приведенный список, очевидно, неполный, основанный на фрагментарных сборах, и фауна стрекоз восточной части среднерусской лесостепи выявлена далеко не полностью.

Установлено обитание на востоке среднерусской лесостепи видов *Anax imperator* и *Calopteryx virgo*, внесенных в Красную книгу Воронежской области («Красная книга...», 2011), а также видов *Sympsecta paedisca* и *Stylurus flavipes*, внесенных в Европейский красный список (Kalkman et al., 2010). Из обнаруженных видов наибольший интерес представляет *Aeshna mixta*, не указывавшийся ранее для Воронежской области.

По результатам сборов на исследованной территории в весенний период численно преобладали виды, относящиеся к двум группам по срокам лета:

1) весенне-летней группировке (виды, начинающие лет в мае и исчезающие ближе к концу лета): *Gomphus vulgatissimus* и *Platycnemis pennipes*;

2) раннелетней группировке (лет видов начинается в мае, а заканчивается уже к концу июня): *Stylurus flavipes*.

В осенний период доминировали *Aeshna mixta* и *Sympetrum sanguineum*, относящиеся к летне-осенней группировке, в которую входят виды, появляющиеся летом и летающие до конца сентября-начала октября.

Анализ общего распространения видов стрекоз в составе известной к настоящему времени фауны восточной части среднерусской лесостепи показывает, что в ее составе по характеру распространения в долготном направлении отчетливо доминируют виды 1) с транспалеарктическими (9 видов) и 2) с западнопалеарктическими (4 вида) типами ареалов.

По широте ареалов в меридиональном направлении доминирует группа видов с очень широкими ареалами, охватывающими 2 или 3 широтных пояса (от бореального или суббореального до субтропического), либо заходят еще и в тропики.

Таким образом, общий зоогеографический облик фауны рассматриваемой территории создают виды с умеренно-широтным транспалеарктическим и западнопалеарктическим характером ареалов.

Предварительные данные о составе фауны стрекоз восточной части среднерусской лесостепи, полученные в результате проведенных нами исследований, показывают необходимость дальнейшего изучения одонатофауны и ее доминантной структуры на личиночной и имагинальной стадиях. Кроме того, требуется проведение гидробиологического и энтомологического мониторинга состояния численности популяций редких и занесенных в красные книги видов стрекоз.

Авторы выражают благодарность заведующему лабораторией широколиственных лесов Института лесоведения РАН (Успенское, Московская область) В.В. Рубцову и директору Государственного учреждения «Теллермановское опытное лесничество ИЛ РАН» В.В. Чеботаревой за предоставленную возможность провести полевые исследования на стационаре института в Теллермановском опытном лесничестве. Авторы благодарны В.А. Кривоухатскому (Зоологический институт РАН, С.-Петербург) за предоставленную возможность провести проверку определений по материалам коллекции ЗИН.

### Список литературы

Емельянов А.Ф. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // Энтомологическое обозрение. 1974. Т. 53., вып. 3. С. 497-522.

Красная книга Воронежской области: в 2-х т. Т. 2. Животные / под ред. О.П. Негрובה. Воронеж: МОДЭК, 2011. С. 50-51.

Крылов А.В., Прокин А.А., Хлызова Н.Ю., Болотов С.Э., Петрухин Ю.К. Заращение, зоопланктон и макрозообентос низовьев притоков Дона и Хопра и зон смешения их вод (Воронежская область) // Экология и морфология беспозвоночных континентальных водоемов. Сб. науч. работ, посвящ. 100-летию со дня рождения Филарета Дмитриевича Мордухай-Болтовского. Махачкала: «Наука ДНЦ», 2010. С. 203-244.

Попова А.Н. Личинки стрекоз фауны СССР (Odonata). М.-Л.: Наука, 1953. 234 с.

Прокин А.А., Петрухин Ю.К. Макрозообентос малых и средних рек Окско-Донской равнины в пределах Воронежской области (по данным 2008 г.) // Экология водных беспозвоночных: матер. Междунар. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Борок, 30 окт.-2 ноября 2010. Ярославль, 2010. С. 249-255.

Прокин А.А., Решетников А.Н. Фауна водных макробеспозвоночных пойменных озер Хоперского заповедника // Тр. Хоперского гос. запов. Вып. VIII. Воронеж, 2013. С. 137-157.

Скворцов В.Э. Стрекозы Восточной Европы и Кавказа. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2010. – 623 с.

Соболева В.А., Голуб В.Б. К изучению видового разнообразия личинок стрекоз (Odonata) Хоперского государственного заповедника как основа мониторинга водных экосистем // Проблемы мониторинга природных процессов на особо охраняемых природных

территориях: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ 75-летию Хоперского гос. природ. запов. Варварино, 20-23 сентября 2010. Воронеж, 2010. С. 110-114.

Спурис З.Д. Отряд Odonatoptera (Odonata) – стрекозы // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 1. М.-Л.: Наука, 1964. С. 137-161.

Kalkman V.J., Boudot J-P., Bernard R., Conze K.-J., Knijf G. De, Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Reservato E., Sahlén G. European Red List of Dragonflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2010. 30 pp.

Norling U., Sahlén G. Odonata, Dragonflies and Damselflies // Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic handbook (Nilsson A. red). Vol. 2. Stenstrup, 1997. P. 13-65.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ РУЧЕЙНИКОВ (INSECTA: TRICHOPTERA) ЮГО-ВОСТОЧНОЙ УКРАИНЫ

PRELIMINARY DATA ON FAUNA AND ECOLOGY OF CADDISFLIES (INSECTA: TRICHOPTERA) OF SOUTH-EASTERN UKRAINE

С.Г. Стиблецов

S.G. Stibletsov

*Донецкий ботанический сад НАН Украины  
просп. Ильича, д. 110, Донецк, 83059, Украина*

*e-mail: stiblecov-stanislav@rambler.ru*

*Donetsk Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine  
Illich av. 110, Donetsk, 83059, Ukraine*

**Резюме.** В работе представлен обзор фауны ручейников (Hexapoda: Trichoptera) юго-востока Украины. Выявлено 57 видов, относящихся к 30 родам и 10 семействам. Приводятся оригинальные данные по фенологии лёта ручейников в исследуемом регионе.

**Abstract.** The fauna of caddisflies (Hexapoda: Trichoptera) of southeastern Ukraine is reviewed. A total of 57 species of 30 genera and ten families have been recorded. Original data on the phenology of caddisfly flight in the studied region are provided.

Ручейники (Trichoptera) представляют собой сравнительно небольшой отряд насекомых, представленный в мировой фауне более чем 14.5 тысячами видов из 49 семейств. Представители отряда широко распространены на всех континентах, кроме Антарктиды и некоторых океанических островов (Иванов, Арефина, Леванидова и др., 1997; Morse, 2013).

Фауна ручейников Украины изучена крайне неравномерно. Лучше изучены её западные регионы, включая Карпаты, а также Крым. Вплоть до последнего времени известная фауна ручейников Украины насчитывала 222 вида (Szczesny, Godunko, 2008; Стиблецов, Мартынов, 2012). Изучение большинства амфибиотических насекомых на территории Восточной Украины, в том числе и ручейников, как правило, проводилось в пределах нынешней Харьковской области. Большинство сведений о ручейниках данной территории содержатся в немногочисленных обобщающих работах (Синица, 1927; Фадеев, 1929; и др.). Единственная специализированная работа по данной территории принадлежит С.Г. Лепневой (1929), которая посвящена изучению видового состава ручейников р. Северский Донец. В ней автор приводит список, включающий 50 видов ручейников.

Первое упоминание о ручейниках с территории юго-востока Украины встречается в работе В. А. Ярошевского (1881), в которой он привел 6 видов ручейников.

Кроме того, сведения о составе фауны ручейников юго-востока Украины, основанные на личиночной фазе развития, содержатся в некоторых гидробиологических работах (Поліщук, 1980; Васильківська и др., 2010). Таким образом, на настоящий момент, по литературным данным для территории юго-востока Украины известно 13 видов ручейников: *Ecnomus tenellus* (Rambur, 1842), *Polycentropus flavomaculatus* (Pictet, 1834), *Hydropsyche contubernalis* (MacLachlan, 1865), *H. pellucidula* (Curtis, 1834), *H. ornatula* McLachlan, 1878, *Molanna angustata* (Curtis, 1834), *Phryganea grandis* (Linnaeus 1758), *Phryganea bipunctata* (Retzius, 1783), *Agrypnia varia* (Fabricius, 1793), *Limnephilus flavicornis* (Fabricius, 1787), *L. vittatus* (Fabricius, 1798), *L. elegans* (Curtis, 1834), *Grammotaulius nigropunctatus* (Retzius, 1783) (Ярошевский, 1881; Поліщук, 1980; Васильківська и др., 2010). Однако, указание ряда видов, по нашему мнению, требует подтверждения (см. Табл. – \*\*\*). В последние годы фауна ручейников юго-востока Украины была дополнена еще 32 видами (Стиблецов, Мартынов, 2012 а, б). Данная работа представляет собой первую попытку обобщения литературных и собственных материалов по трихoptерофауне региона.

Юго-восточная Украина обследована нами в пределах Донецкой и Луганской административных областей, общая площадь которых составляет 53,2 тыс. км<sup>2</sup>.

Сбор материала проводился нами в период с 2007 по 2012 гг. Также использовался материал, предоставленный нам А.В. Мартыновым (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена) и В.В. Мартыновым (Донецкий национальный университет), собранный в период с 2006 по 2012 гг. Личинки и куколки ручейников собирались с помощью гидробиологического сачка и вручную с поверхности погружённых в воду предметов. Имаго ручейников собирались на прибрежной растительности, воздушным сачком в местах роеания, а также при помощи светоловушки, с использованием лампы накаливания и лампы ДРЛ-250. Всего обследовано 48 водоемов в 44 географических пунктах, из них 7 рек, 19 стоячих водоемов, 1 болото, 3 родника, 18 ручьев. Всего было обработано около 5000 экземпляров личинок, куколок и имаго.

В результате проведённых исследований и анализа литературных данных для юго-востока Украины нами приводится 57 видов ручейников, относящихся к 30 родам из 10 семейств. Из них 12 видов приводятся нами для региона впервые (табл.). Вид *Micropterna sequax* (MacLachlan, 1875) впервые указывается для территории Украины.

На обследованной территории наиболее богато представлены семейства: Leptoceridae (17 видов из 7 родов), Limnephilidae (14 видов из 6 родов) и Hydroptilidae (6 видов из 4 родов). Наиболее многочисленны в сборах представители семейств Hydropsychidae, Limnephilidae, Hydroptilidae, Leptoceridae и Ecnomidae, на долю которых приходится около 95% от общего объема материала.

Массовыми видами являются *Hydropsyche contubernalis* (5,4%), *H. bulgaromanorum* (5,2%), *H. angustipennis* (4,3%), *Ecnomus tenellus* (15,5%), *Mystacides azurea* (5,1%), *Oecetis notata* (6,7%), *Ceraclea albimacula* (4,3%), *Leptocerus tineiformis* (4,6%), *Hydroptila sparsa* (4,5%), *Ortcho-trichia costalis* (7,3%). К наиболее редким видам, представленным в сборах не более 10 экземплярами, относятся: *Trichostegia minor*, *Oligostomis reticulata*, *Ceraclea riparia*, *Mystacides niger*, *Parasetodes respersella*, *Micropterna nycterobia*, *Grammotaulius nitidus*, *Hydroptila cornuta*, *Ithytrichia lamellaris*, *Lype phaeopa*, *Cyrnus trimaculatus*.

Список ручейников юго-востока Украины с указанием периода лёта имаго.

№	Таксоны	Месяцы							Статус вида
		3	4	3	6	7	8	9	
1	2	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	10
Familia POLYCENTROPODIDAE									
1	<i>Holocentropus dubius</i> (Rambur, 1842)	—	—	—	—	—	—	—	****
2	<i>Neureclipsis bimaculata</i> (Linnaeus, 1758)					+			****
3	<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pictet, 1834)			+	+	+			****
4	<i>Plectrocnemia conspersa</i> (Curtis, 1834)			+	+				****
5	<i>Cyrnus trimaculatus</i> (Curtis, 1834)				+				**
Familia ECNOMIDAE									
6	<i>Ecnomus tenellus</i> (Rambur, 1842)		+	+	+	+			****
Familia PSYCHOMYIIDAE									
7	<i>Lype phaeopa</i> (Stephens, 1836)			+					****
8	<i>L. reducta</i> (Hagen, 1868)			+					**
Familia HYDROPSYCHIDAE									
9	<i>Hydropsyche ornatula</i> McLachlan, 1878		+			+			****
10	<i>H. angustipennis</i> (Curtis, 1834)		+	+	+	+	+	+	****
11	<i>H. bulgaromanorum</i> (Malicky, 1977)		+	+	+	+			****
12	<i>H. contubernalis</i> (MacLachlan, 1865)		+	+	+	+		+	****
13	<i>H. pellucidula</i> (Curtis, 1834)		+	+	+	+			****
Familia MOLANNIDAE									
14	<i>Molanna angustata</i> (Curtis, 1834)	—	—	—	—	—	—	—	***
Familia PHRYGANEIDAE									
15	<i>Oligostomis reticulata</i> (Linnaeus, 1761)		+						****
16	<i>Trichostegia minor</i> (Curtis, 1834)			+					****
17	<i>Phryganea grandis</i> (Linnaeus 1758)			+	+	+			****
18	<i>P. bipunctata</i> (Retzius, 1783)	—	—	—	—	—	—	—	***
19	<i>Agrypnia varia</i> (Fabricius, 1793)					+			****
Familia LEPTOCERIDAE									
20	<i>Ceraclea albimacula</i> (Rambur, 1842)		+	+	+	+			****
21	<i>C. senillis</i> (Burmeister, 1839)		+	+		+			****
22	<i>C. riparia</i> (Albarda, 1874)			+					****
23	<i>Leptocerus tineiformis</i> (Curtis, 1834)			+		+			****
24	<i>L. interruptus</i> (Fabricius, 1775)				+				****
25	<i>Oecetis furva</i> (Rambur, 1842)		+	+		+			****
26	<i>O. notata</i> (Rambur, 1842)		+	+	+	+			****
27	<i>O. tripunctata</i> (Fabricius, 1793)		+	+	+	+			****
28	<i>O. ochracea</i> (Curtis, 1825)			+		+			****
29	<i>O. lacustris</i> (Pictet 1834)		+	+					****
30	<i>Setodes punctatus</i> (Fabricius, 1793)			+					****
31	<i>Athripsodes cinereus</i> (Curtis, 1834)		+	+	+				**
32	<i>A. aterrimus</i> (Stephens, 1836)		+						****
33	<i>Mystacides azurea</i> (Linnaeus, 1761)		+	+		+			****
34	<i>M. longicornis</i> (Linnaeus, 1758)					+			****

Продолжение таблицы

35	<i>M. niger</i> (Linnaeus, 1758)		+						**
36	<i>Parasetodes respersella</i> (Rambur, 1842)					+			****
Familia BRACHYCENTRIDAE									
37	<i>Brachycentrus subnubilus</i> (Curtis, 1834)	+	+						****
Familia LIMNEPHILIDAE									
38	<i>Anabolia furcata</i> (Brauer, 1857)						+	+	****
39	<i>Glyptotaelius pellucidus</i> (Retzius, 1783)					+			****
40	<i>Halesus tessellatus</i> (Rambur, 1842)						+		**
41	<i>Limnephilus flavicornis</i> (Fabricius, 1787)	—	—	—	—	—	—	—	****
42	<i>L. ignavus</i> (MacLachlan, 1865)					+		+	**
43	<i>L. lunatus</i> (Curtis, 1834)				+	+	+	+	****
44	<i>L. rhombicus</i> (Linnaeus, 1758)					+			**
45	<i>L. incisus</i> (Curtis, 1834)			+					**
46	<i>L. vittatus</i> (Fabricius, 1798)	—	—	—	—	—	—	—	***
47	<i>L. elegans</i> (Curtis, 1834)	—	—	—	—	—	—	—	***
48	<i>Micropterna sequax</i> (MacLachlan, 1875)		+						*
49	<i>M. nycterobia</i> (MacLachlan, 1875)							+	****
50	<i>Grammotaulius nitidus</i> (Müller, 1764)			+					**
51	<i>G. nigropunctatus</i> (Retzius, 1783)	—	—	—	—	—	—	—	***
Familia HYDROPTILIDAE									
52	<i>Ortchotrichia costalis</i> (Curtis, 1834)		+	+		+			****
53	<i>O. tragetti</i> (Mosely, 1930)			+		+			****
54	<i>Agraylea sexmaculata</i> (Curtis, 1834)		+			+			****
55	<i>Hydroptila sparsa</i> (Curtis, 1834)		+	+		+			****
56	<i>H. cornuta</i> Mosely, 1922		+						**
57	<i>Ithytrichia lamellaris</i> Eaton, 1873		+						**

**Примечание:** \* – виды, которые впервые приводятся для территории Украины; \*\* – виды, которые впервые приводятся для территории юго-востока Украины; \*\*\* – виды, известные только по литературным источникам и их наличие в регионе требует подтверждения; \*\*\*\* – виды, которые известны как по литературным источникам, так и по оригинальным данным; — – нет данных по периоду лёта. Все данные по периодам лёта имаго приводятся на основе оригинальных наблюдений.

Автор благодарен за консультации и помощь в определении и сборе материала В.Н. Григоренко (г. С.-Петербург, Россия), к.б.н. В.Д. Иванову (С.Пб. гос. ун.-т, г. С.-Петербург, Россия), с.н.с. А.Е. Силиной (Государственный природный заповедник «Белогорье», Россия), А.В. Мартынову (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена, г. Киев, Украина), с.н.с. Г.В. Попову (Донецкий ботанический сад НАН Украины, г. Донецк, Украина), В.В. Мартынову (Донецкий национальный университет, г. Донецк, Украина). Отдельно хотелось бы поблагодарить моего научного руководителя к.б.н. В.В. Мартынова (Донецкий национальный университет, г. Донецк, Украина) за всестороннюю помощь при выполнении данной работы.

### Список литературы

Васильківська О.Б., Зуб Л.М., Барщевська Н.М. Деякі особливості сучасного гідробіологічного режиму пониззя р. Берди // Наукові записки Тернопільського національного університету. Серія Біологія. 2010. № 2 (43). С. 54-58.

- Захаренко В.Б. Материалы по фауне и экологии насекомых временных водоёмов // Труды Харьковского зоотехнического института. 1951. Т. 6. С. 137-156.
- Захаренко В.Б. Насекомые прудов и временных водоёмов северо-восточной части Левобережной Украины: Автореферат, дис... канд. биол. наук. Харьков, 1955. 14 с.
- Захаренко В.Б. Донна фауна Сіверського Дінця за даними досліджень 1969–1971 років // Проблеми малих річок України. Київ, 1974. С. 58-60.
- Иванов В.Д., Арефина Т.И., Леванидова И.М. и др. Отряд Trichoptera – Ручейники // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. V, Ч. 1: Ручейники и чешуекрылые. Владивосток: Дальнаука, 1997. С.10-206.
- Иванов В. Д., Григоренко В. Н., Арефина Т. И. Отряд ручейники (Trichoptera) // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5. Высшие насекомые. Под общ. ред. С. Я. Цалолыхина. СПб.: Наука. 2001. С. 7-72; 388-455.
- Лепнева С.Г. К фауне ручейников (Trichoptera) бассейна р. Северного Донца // Ежегодник Зоол. музея АН СССР. 1929. Т. 30, вып. 4. С. 591-622.
- Лепнева С.Г. Фауна СССР. Ручейники. Личинки и куколки подотряда кольчатощупиковых (Annulipalpia). Т. 2, вып. 1. М.-Л.: изд-во АН СССР, 1964. 562 с. (Нов. сер. № 88).
- Лепнева С.Г. Фауна СССР. Ручейники. Личинки и куколки подотряда цельнощупиковых (Integripalpia). Т. 2, вып. 2. М.-Л.: Наука, 1966. 560 с. (Нов. сер. № 95).
- Поліщук В.В. Гідрофауна річок Північного Приазов'я та біогеографічні особливості Приазовської височини // Збірник наукових праць «Малі водойми України та питання їх охорони». 1980. С. 46-83.
- Синица Т.И. Некоторые данные о жизни одного озеро-подобного водоема бассейна р. Донца // Тр. Харківського товариства дослідників природи. Роботи секції зоології безхребетних Харківської науково-дослідної кафедри зоології. 1929. Т. 52, № 1. С. 317–348.
- Солодовников С.В. Донная фауна пойменных озер Донецкой гидробиологической станции // Тр. Донецької гідробіологічної станції імені професора В. М. Арнольдї. 1940. Т. 1 (Ювілейний збірник до 25-річчя станції). С. 57–100.
- Силина А.Е., Иванов В.Д., Григоренко В.Н. Список ручейников (Trichoptera) Центрального Черноземья России и сопредельных территорий // Фауна, вопросы экологии, морфол. и эволюции амфибиотических и водных насекомых России: матер. II Всеросс. симпоз. по амфибиотическим и водным насекомым. Воронеж, 2004. С. 165–196.
- Стиблецов С.Г., Мартынов А.В. Ручейники (Hexapoda: Trichoptera) заповідника «Кам'яні Могили» // Кам'яні Могили – минуле та сучасність: матер. науково-практичної конференції, присвяченої 85-річному ювілею відділення Українського степового природного заповідника НАН України «Кам'яні Могили». Донецьк: видавництво «Ноулідж» (донецьке відділення) 2012а. Вип. 2, ч. 1. С. 324–329.
- Стиблецов С.Г., Мартынов В.В. Ручейники (Hexapoda: Ectognatha: Trichoptera) Национального природного парка «Святые Горы» (Донецкая область, Украина) // Структурно-функциональные изменения в популяциях и сообществах на территориях с разным уровнем антропогенной нагрузки. Материалы XII Международной научно-практической экологической конференции (Белгород, 9–12 октября 2012 г.). Белгород: изд. дом «Белгород», 2012б. С. 208–210.
- Фадеев Н.Н. Каталог водных животных, найденных в бассейне р. Донца и прилегающих местностях за период работ с 1917 по 1927 гг. // Тр. Харківського товариства дослідників природи. 1929. Т. 52, № 1. С. 7–32.
- Ярошевский В.А. Перечень сетчатокрылых насекомых (Neuroptera), встречающихся в Харьковской губернии. Материалы для энтомологии Харьковской губернии // Тр. общества испытателей природы при Харьковском университете. 1881. Т. 15. С. 93–104.
- Malicky. H. Atlas of European Trichoptera. Springer (Dordrecht). 2nd edition. 2004. 341 pp.
- Szcesny B., Godunko R. J. Catalogue of caddis flies (Insecta Trichoptera) of Ukraine. Lviv, 2008. 104 pp.



Morse, J.C. (ed.) Trichoptera World Checklist. 2013. <http://entweb.clemson.edu/database/trichopt/index.htm> Effective 19 May 2013.

## РУЧЕЙНИКИ (TRICHOPTERA) В ЛИМНИЧЕСКОЙ ФАУНЕ С ЮРЫ ПО МИОЦЕН

### CADDISFLIES (TRICHOPTERA) IN THE LIMNOFAUNA FROM THE JURASSIC TO MIOCENE

И.Д. Сукачева, Д.В. Василенко

I.D. Sukatsheva, D.V. Vassilenko

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН  
ул. Профсоюзная, д. 123, Москва, 117997, Россия*

e-mail: [lab@palaeoentomolog.ru](mailto:lab@palaeoentomolog.ru)

*Borissiak Palaeontological Institute. Russian Academy of Sciences  
ul. Profsoyuznaya 123, Moscow, 117997, Russia*

**Резюме.** Анализ распространения ручейников в палеонтологической летописи позволил выделить три крупных этапа развития группы. Первый – распространение форм, не строящих переносных личиночных домиков (пермь–средняя юра), второй – появление и распространение домикостроящих ручейников начиная с верхней юры. На этом этапе они начинают играть заметную роль в лимнических фаунах, распространяясь по всему миру и занимая разнообразные экологические ниши. Третий этап – появление многих современных семейств у границы эоцена и олигоцена. Подробно рассмотрены ручейники в лимнических фаунах с юры по миоцен.

**Abstract.** Analysis of the distribution of caddisflies in the palaeontological record has made it possible to recognize three major stages in the development of the group. First, the spread of forms that do not build portable larval cases (the Permian to Middle Jurassic). Second, the emergence and spread of case-building caddisflies beginning with the Upper Jurassic; at this stage, caddisfly begin to play a visible role in limnofaunas and spread over the globe, occupying diverse niches. Third, the emergence of many extant families around the boundary between the Eocene and Oligocene. Caddisflies recorded in limnofaunas from the Jurassic to Miocene are treated in detail.

Ручейники представляют собой один из основных элементов лимнической фауны на протяжении почти 150 млн. лет (с поздней юры). Но сама группа имеет гораздо более долгую геологическую историю. С ранней перми (280-290 млн. лет), когда в захоронениях появляются остатки ручейников, и до середины юры они известны исключительно по находкам имаго, что позволяет предположить свободноживущий околородный образ жизни личинки. Вероятность захоронения личинок с таким образом жизни очень мала. Первые достоверные находки личиночных домиков ручейников как компонента лимнических экосистем известны из средней и верхней юры Сибири и Монголии.

А.Г. Пономаренко предположил, что способность личинок ручейников строить переносные домики связана с их обитанием на плавающих матах, где самым выгодным было субаэральное положение, спасавшее от водных хищников. Высланный изнутри шелком домик хорошо сохранял воду и допускал газообмен через стенку домика, в результате чего жабродышащая личинка могла долгое время жить на поверхности плавающего острова (Пономаренко, 2007).



Из верхнеюрских отложений, в зависимости от гидродинамической обстановки в бассейне обитания, известны как домики из минеральных частиц (формальный род *Terrindusia* Vial. et Suk., 1976), так и из растительных (формальный род *Folindusia* Vial. et Suk., 1976). В Забайкалье (ундино-даинская серия верхней юры), в вулканических областях в отложениях горных озер с нестабильным водным питанием, получили распространение домики *Folindusia*. По геологическим данным, для ундино-даинских водоемов характерно многократное чередование фаз катастрофического заноса временными водотоками, проточности и бессточности вплоть до частичного пересыхания (Синица, 1993). Насекомоносные тонкозернистые туфогенно-осадочные отложения формировались в периоды минимального сноса грубого материала. В это время в водоеме устанавливался спокойный гидродинамический режим, а берега зарастали хвощами и другими растениями, которые давали достаточное количество материала для постройки домиков *Folindusia*. В то же время минеральный материал песчаной размерности, необходимый для постройки домиков типа *Terrindusia*, был в дефиците. В верхней юре Монголии в шартэгской толще, имеющей сложное цикличное строение, встречены домики ручейников формальных родов *Folindusia*, *Terrindusia*, а также *Conchindusia* Vial. et Suk., 1976 (постройки из фрагментов раковин конхострак). Вероятно, первые развивались непосредственно в области захоронения со спокойной гидродинамической обстановкой и глинистой седиментацией, а последние два типа домиков были транспортированы из более мелководных частей водоема.

Несмотря на обилие домиков в захоронениях этого возраста, среди ручейников *Integrilpalpia*, в ориктоценозах по-прежнему встречаются только представители *Dysoneuridae*. Возможно, они в поздней юре уже строили переносные укрытия, либо многочисленные домики принадлежат семействам, имаго которых не представлены в летописи. Менее вероятно, что постройки принадлежат семействам *Annulipalpia*, для современных представителей которых переносные домики неизвестны.

В раннем мелу в Азии, на фоне снижения вулканической активности и постепенного выполаживания рельефа, получают широкое распространение равнинные озера со стабильным речным питанием. В отложениях этого возраста в Забайкалье, Приамурье, Монголии и Китае домики ручейников становятся одной наиболее часто встречаемых групп, а в некоторых захоронениях и единственной среди насекомых. Преобладают среди них постройки типа *Terrindusia*, приуроченные к озерным отложениям и, вероятно, автохтонные. Большое разнообразие типов построек здесь объясняется равнинным характером водоемов и наличием в них как мелководных динамичных, так и спокойных участков.

В раннем мелу в фауне ручейников наблюдаются быстрые эволюционные изменения. *Necrotauliidae* и другие *Annulipalpia* становятся относительно редкими (кроме отложений пурбека и вельда в Англии), в отличие от имаго *Integrilpalpia*. Последние широко представлены вымершими семействами или современными, но не найденными в более древних отложениях (табл.). *Vitimotauliidae* становятся доминирующей группой. В это же время происходит общее изменение состава лимнической фауны, обусловленное, скорее всего, своеобразием гидрохимического режима и изменением уровня трофности водоемов. Однако наиболее резкая смена лимнической фауны происходит в середине мела, вероятно, из-за широкого распространения покрытосеменных растений.

Поздний мел в отношении ископаемых насекомых по многим параметрам сходен с палеогеном, в отличие от нижнего мела, сближаемого с поздней юрой (Калугина, Жерихин, 1975). В целом позднемеловые водные насекомые известны недостаточно, потому что значительная часть энтомофауны этого времени известна по включениям в ископаемых смолах, а число местонахождений озерного генезиса невелико. Почти все лимнические местонахождения – это отложения озер с хорошо аэрированной водной массой (Пономаренко, 2007). Из всех раннемеловых лимнических форм в позднем мелу, кроме *Cretochaulus*, остались лишь немногочисленные хаобориды, клопы-кориксиды и ручейники, домики которых хорошо сохраняются в оксифильных условиях и стойки к биотурбациям

(Пономаренко, 2007). При этом, если юрские и раннемеловые водные насекомые известны как по водным личинкам, так и по имаго, то в позднем мелу и палеогене в озерных тафоценозах преимагинальные стадии водных насекомых, кроме домиков ручейников, практически отсутствуют. Поэтому ценна любая информация, позволяющая охарактеризовать водные экосистемы этого времени. В отложениях крупных озер палеоцена, эоцена и отчасти олигоцена встречаются, главным образом, домики ручейников, иногда жуки Hydrophilidae, редкие Chironomidae и иногда (в некоторых прослоях эоценовой формации Грин Ривер в США; Wilson, 1978) огромное количество личинок мух неясного систематического положения. Личинки веснянок, поденок и стрекоз почти не встречаются, при этом имаго стрекоз достаточно обычны.

Бедность лимнобионтов – не единственная общая черта позднемеловых и палеогеновых озерных фаун, во многом сходных по составу и резко контрастирующих с более древними комплексами. В позднем мелу среди ручейников встречены только представители ныне живущих семейств, в том числе и не известных в более древних фаунах (Hydroptilidae, Sericostomatidae и Calamoceratidae). В палеогене по сравнению с мелом резко обогащается состав двукрылых. Появляются Tipulidae, Culicidae, часто встречаются Ceratopogonidae. Однако еще отсутствуют многие группы, характерные для современной фауны эвтрофных водоемов, например, двукрылые Chironominae, стрекозы Lestidae, Coenagrionidae (Калугина, 1980). Среди ручейников очень редки Limnephilidae, завоевавшие господствующее положение только в неогене (начиная с середины миоцена).

Для ручейников палеогена в целом характерно доминирование Polycentropodidae и Psychomyiidae. В раннем и среднем палеогене в Европе ручейники известны из местонахождений Гавигхорст близ Гамбурга (ранний эоцен), из Месселя близ Дармштадта (средний эоцен), из позднеэоценовых янтарей Европы (балтийского и др.). Еще одно палеоцен-эоценовое местонахождение ручейников известно в Дании (Мо-Клей) (Rust, 1998). Во всех перечисленных точках ручейники представлены, главным образом, лимническими формами. Насекомоносный олигоцен в Европе с немногочисленными находками ручейников без указания фаунистического состава найден еще во Франции, Германии и Дании (Жерихин, 1978). В остальных частях света палеогеновые ручейники известны по находкам личиночных домиков Integripalpia (Дальний Восток), по редким невразумительным остаткам имаго (сахалинский янтарь) или по остаткам имаго семейств, обитающих в медленнотекучих водоемах (местонахождения Флориссант и Раби-Ривер, США). Общая картина распределения находок палеогеновых Trichoptera Земного Шара, как мы видим, представляется довольно однообразной. Исключением является фауна ручейников бембриджских слоев раннего олигоцена острова Уайт на юге Англии, где ручейники представлены исключительно отпечатками имаго. Основную массу (90%) составляют представители семейства Beraeidae Vallengren, 1891. Отпечатки крыльев других семейств (Phryganeidae, Philopotamidae, Polycentropodidae и Leptoceridae) составляют 10%. К Beraeidae относятся очень мелкие ручейники с сильно редуцированным жилкованием крыльев, встречающиеся в настоящее время, главным образом, в Голарктике и насчитывающие 10 родов. Ископаемые формы (четыре вида) ранее были известны только из балтийского янтаря. В материале с острова Уайт Beraeidae представлены одним родом *Bereodes* Eaton, 1867 с двумя видами, причем один вид – *B. anglica* Cockerell, 1921 насчитывает только три экземпляра, а второй *B. vectensis* Cockerell, 1921 – 17 экземпляров (Cockerell, 1921). Более чем странный состав фауны ручейников говорит, скорее всего, о каких-то экологических, а не тафономических особенностях бассейна обитания, возможно, о наличии холодных проточных водоемов, типичных для обитания современных Beraeidae. Другие находки ручейников из этих отложений единичны и также относятся к родам, современные представители которых встречаются, главным образом, в быстрых ручьях и родниках. К ним относятся *Plectrocnemia* Stephens, 1836 (семейство Polycentropodidae), *Wormaldia* MacLachl, 1865 (семейство Philopotamidae) и некоторые Phryganeidae. Интересно, что все современные

представители рода *Beraeodes* почти полностью вытесняют в местах обитания всех представителей других семейств ручейников. Аналогичную картину мы видим и в отложениях бембриджских слоев острова Уайт.

Интересно, что в огромной коллекции из раннего олигоцена США (местонахождение Флориссант) ручейников вообще немного и Limnephilidae среди них составляют только 1%, а доминирует семейство Hydropsychidae (95%). Второе место занимает семейство Phryganeidae (4%) (Carpenter, 1931). Местонахождение Флориссант это туфогенные отложения крупного озера, где вполне могли бы встречаться в изобилии Limnephilidae. Однако в раннем олигоцене они еще почти неизвестны на территории Северной Америки и здесь пока доминируют более примитивные Hydropsychidae, встречающиеся в настоящее время, главным образом, в текучих водах.

Распространение Limnephilidae происходило, по-видимому, в направлении с востока на запад, от США через Восточную Азию к Европе. В палеогене известны лишь две находки представителей этой группы из олигоцена США. В аквитане Восточной Сибири (северный Сихотэ-Алинь, бассейн р. Гранатовой) лимнефилидам принадлежит уже наибольшее число остатков. В аквитане (нижний миоцен) Германии (местонахождение Ротт) они еще не обнаружены и ручейники представлены лишь разнообразными Phryganeidae. В верхах нижнего миоцена Европы систематический состав ручейников остается сходным с аквитанским. Позднее, в среднем миоцене, лимнефилиды достигают Европы и становятся весьма обильными (Калугина, 1980). Состав фауны ручейников в водоемах среднего миоцена уже повсеместно начинает существенно меняться, что хорошо прослеживается на материалах из Ставрополя, из формации Лейта (штат Вашингтон, США) и в доминиканских и мексиканских миоценовых смолах. В Ставрополе, в местонахождениях Вишневая Балка и Темнолесская мы видим уникальные примеры массового захоронения (около 700 экз.) фактически только представителей семейства Limnephilidae с доминированием одного вида (*Miopsyche kaspievi* O. Martynova, 1939). Кроме того, здесь найдены еще единичные крылья Phryganeidae и Rhyacophilidae.

Фациально насекомоносные слои среднего миоцена Ставрополя относятся к тиховодным частям позднечокракского и раннекараганского морей (12 млн. лет назад; Гончарова, 1989). Известно, что любой водоем, а особенно крупный, действует как ловушка для мелких воздушных организмов. Водоем – всасывающая воронка, заставляющая потоки воздуха двигаться вниз из-за температурного контраста между поверхностями воды и суши (Жерихин, 2008). Острота этого контраста и, соответственно, эффективность ловушки сильно зависит от объема и формы водоема. Поверхности моря также свойственен эффект светоловушки, что связано с привлекательностью поляризованного света, отраженного от водной поверхности (Schwind, 1989). В результате, осадки крупных бассейнов (большие озера, лиманы, прибрежные части моря) нередко содержат богатые комплексы наземных насекомых, где часто доминируют двукрылые и равнокрылые. Далекие от берега зоны водных бассейнов более эффективны в качестве ловушек, так что доля наземных насекомых по сравнению с водными увеличивается по мере удаления от берега. Убивающий потенциал водных ловушек зависит от таких факторов, как их площадь и химизм воды. Высокая концентрация мертвых насекомых наблюдается в гиперсалинных водоемах, а также в умеренно гиперсалинных водоемах на литорали (Жерихин, 2008). Хорошим примером этого может служить озеро Эльтон, где в настоящее время можно найти множество мертвых, засоленных имаго насекомых (устное сообщение А.А. Прокина, ИБВВ РАН). Остатки ручейников в Ставрополе найдены не в пресноводных, а именно в морских отложениях, однако их личинки, скорее всего, обитали в озерах, реках или старицах вблизи мест захоронений. Другой пример преобладания Limnephilidae в захоронениях относится, как уже упоминалось, к озерным отложениям верхов среднего миоцена штата Вашингтон (формация Лейта). Оттуда Ф. Карпентером (Carpenter, 1931) были описаны два вида рода *Miopsyche* Carpenter, 1931 (*M. alexanderi* Carpenter, 1931; *M. martynovi* Carpenter, 1931), близкого к роду

*Limnephilus* Leach, 1815. Интересно, что упомянутые два вида из среднего миоцена и *M. kaspievi* O. Martynova, 1939 оказались очень сходны. Это еще раз подтверждает мнение о близости в миоцене европейской и североамериканской энтомофаун (Мартынов, 1927).

Существенные изменения водной фауны насекомых в конце палеогена – начале неогена можно объяснить эффектом, произведенным изменением растительности, т.е. широким распространением в водоемах погруженных цветковых макрофитов, которые создавали много удобных микростадий для водных насекомых (Калугина, Жерихин, 1975). Поверх образованного макрофитами «ковра» могли развиваться в относительной безопасности многие насекомые. Погруженные макрофиты в условиях эвтрофных водоемов создавали локальное насыщение воды кислородом, способствующее обогащению фауны зарослевого биотопа. Не могло быть безразличным для режима многих водоемов и массовое развитие в олигоцене и миоцене травоядных копытных в связи с формированием травяных ландшафтов: поступление биогенных элементов в местах водопоя должно было вызвать повышение трофности вод и стимулировать развитие активно фильтрующих микрофагов, например, Chironomidae (Калугина, 1980). В общих чертах большинство неогеновых фаун сходно с современной фауной эвтрофных озер с богатой водной растительностью.

Таким образом, в палеонтологической летописи ручейников можно выделить три крупных этапа. Первый – распространение форм, не строящих личиночных домиков (пермь–средняя юра), второй – появление и распространение домикостроящих ручейников. На этом этапе они начинают играть заметную роль в лимнических фаунах, распространяясь по всему миру и занимая разнообразные экологические ниши.

Благодаря особенностям захоронения насекомых в ископаемых смолах, мы документируем появление современных семейств подотрядов Annulipalpia и Integripalpia начиная с позднего мела и особенно в эоцене. Близ границы эоцена и олигоцена происходит существенное обогащение лимнофаун (Rasnitsyn, Quicke, 2002), после которого они приобретают современный облик. Это фиксируется и по ручейникам, среди которых на этот интервал приходится появление в летописи почти всех современных семейств (табл. 1), что мы считаем третьим крупным этапом их эволюции.

Существенную роль в эволюции ручейников сыграло появление и распространение покрытосеменных растений, в середине мела вызвавшее эвтрофикацию лимнических водоемов и резкое обеднение лимнофауны, а затем, в олигоцене, – развитие флоры погруженных макрофитов, открывшее новый этап формирования богатой лимнической энтомофауны современного типа.

Авторы выражают благодарность А.П. Расницыну за прочтение рукописи и ценные советы. Работа поддержана грантами РФФИ №№11-04-01712, 12-04-01177, 13-04-01839, Комплексной программой Президиума РАН «Происхождение и эволюция гео-биологических систем» и грантом Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых (МК-6619.2013.4).

### Список литературы

Гончарова И.А. Двустворчатые моллюски тарханского и чокракского бассейнов. Тр. ПИН АН СССР. Т. 234. М.: Наука, 1989. 200 с.

Жерихин В.В. Развитие и смена меловых и кайнозойских фаунистических комплексов (трахейные и хелицеровые). М.: Наука, 1978. 200 с.

Жерихин В.В. Тафономия: закономерности захоронения насекомых и их сохранности. В кн.: А.П. Расницын (отв. ред.). Введение в палеоэнтомологию. М.: КМК, 2008. С. 119-253.

Калугина Н.С. Насекомые в водных экосистемах прошлого. В кн.: Родендорф Б.Б., Расницын А.П. (ред.). Историческое развитие класса насекомых. Тр. ПИН АН СССР. Т. 175. М.: Наука, 1980. С. 224-240.

Калугина Н.С., Жерихин В.В. Изменение лимнофауны насекомых в мезозое и кайнозое и их экологическая интерпретация // Тез. докл. IV Всесоюз. симпозиум по истории озер. 1975. С. 55-61.

Мартынов А.В. О двух ископаемых третичных стрекозах Кавказа // Русск. энтомол. обозр. 1927. Т. 21, № 1-2. С. 1-5.

Синица С.М. Стрекоды верхнего мезозоя Восточного Забайкалья. В кн.: Пономаренко А.Г. (ред.). Мезозойские насекомые и стрекоды Азии. М.: Наука, 1993. С. 139-154.

Пономаренко А.Г. Эволюция экосистем континентальных водоемов // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: матер. III Всеросс. симпозиум по амфибиотическим и водным насекомым. Воронеж, 2007. С. 228-259.

Carpenter F.M. Insects from the Miocene (Latah) of Washington // Ann. of the Entom. Soc. America. 1931. Vol. 24. P. 319-322.

Cockerell T.D. A. Fossil Arthropods in the British Museum. – VI. Oligocene Insects from Gurnet Bay, Isle of Wight // Annals and Magazine of Natural History 9th Series. 1921. Vol. 7(42). P. 453-480.

Rasnitsyn, A.P., Quicke, D.L.J. (eds.). History of Insects. Dordrecht etc.: Kluwer Academic Publ, 2002. 517 pp.

Rust J. Fossil insects from the Fur and Olst formations ("mo-clay") of Denmark (upper Paleocene/lowermost Eocene) // Proceedings of the 1st Palaeontomological Conference, Moscow, 1998. Bratislava, AMBA projects AM/PFICM98/1.99. P. 135-139.

Schwind R. A variety of insects are attracted to water by reflected polarized light // Naturwissenschaften. 1989. Vol. 76, No. 8. P. 377-378.

Wilson M.V.H. The Eocene insects of the Ardtun beds, Isle of Mull, Scotland // Annals and Magazine of Natural History. 1941. Vol. 7(11). P. 82-100.

#### ФАУНА СТРЕКОЗ (ODONATA) ПОЛЯРНОГО И ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА

#### ODONATA (DRAGONFLIES AND DAMSELFLIES) OF THE POLAR AND SUBPOLAR URAL

А.Г. Татаринов, О.И. Кулакова, О.А. Лоскутова

A.G. Tatarinov, O.I. Kulakova, O.A. Loskutova

*Институт биологии Коми научного центра УрО РАН  
ул. Коммунистическая, д. 28, Сыктывкар, Республика Коми, 167982, Россия*

e-mail: *andrei\_tatarinov@mail.ru, iduna@rambler.ru, loskutova@ib.komisc.ru*

*Institute of Biology, Komi Scientific Centre, Ural Branch, Russian Academy of Sciences  
ul. Kommunisticheskaya 28, Syktyvkar, Komi Republic, 167982, Russia*

**Резюме.** На территории Полярного и Приполярного Урала выявлено 36 видов стрекоз из семи семейств. Основу таксономического разнообразия образуют три семейства: Coenagrionidae (11 видов, 30.5 %), Corduliidae (7 видов, 19.4 %), Libellulidae (7 видов, 19.4 %). Наименее разнообразны семейства Calopterygidae и Lestidae, представленные 1 и 2 видами соответственно. Приведены распространенные виды, указаны средние сроки вылета имаго, выделено три типа водоемов, которые населяют личинки, рассматривается стациональная приуроченность личинок.

**Abstract.** A total of 36 species of Odonata of seven families have been recorded in the Polar and

Subpolar Ural Mountains. Three families make up the bulk of taxonomic diversity: Coenagrionidae (11 species, 30.5%), Corduliidae (seven species, 19.4%), Libellulidae (seven species, 19.4%). The families Calopterygidae, Lestidae, represented by one and two species, respectively, were the least abundant. Species widespread in the study area are indicated; the average timing of the emergence of adults is specified; three types of water bodies inhabited by larvae are recognized; habitat preferences of larvae are analyzed.

Стрекозы – амфибиотические насекомые с неполным превращением, имеющие большое значение в системе трофических связей наземных и водных биоценозов. Личинки стрекоз развиваются в водоемах, где составляют существенный компонент фитофильного и бентосного комплексов гидробионтов, прежде всего как пища рыб и как хищники, уничтожающие других насекомых, а также молодь рыб. В наземных сообществах имаго стрекоз являются одними из самых активных и многочисленных энтомофагов, регулирующих численность других насекомых.

На территории Полярного и Приполярного Урала выявлено 36 видов стрекоз из 7 семейств (табл.), т.е. более 50% состава одонатофауны Уральской горной страны (Бельшев, Харитонов, 1981; Скворцов, 2010). Основу таксономического разнообразия образуют 4 семейства: Coenagrionidae (11 видов, 30.5%), Corduliidae (7, 19.4%) и Libellulidae (7, 19.4%). Наименее разнообразны семейства Calopterygidae и Lestidae, представленные 1 и 2 видами соответственно.

Собственно арктические виды среди стрекоз отсутствуют. Наиболее успешно условия Заполярья освоили *Somatochlora sahlbergi* из сем. Corduliidae и *Aeschna subarctica* из сем. Aeshnidae. Они широко распространены и проходят полный цикл развития в южной тундре и лесотундре Полярного Урала, обычны в горнотундровых местообитаниях Приполярного Урала. Кроме того, эти виды были зарегистрированы в подзоне типичных тундр Пай-Хоя, где кроме них встречены еще 3 вида – *Coenagrion hastulatum*, *Sympetrum danae*, *S. flaveolum*.

Таблица

Состав одонатофауны Полярного и Приполярного Урала

Семейства и виды стрекоз	Полярный Урал		Приполярный Урал		
	Г-Л	Г-Т	Г-Л	ПГ	Г-Т
<b>Calopterygidae</b>					
<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	○	–	●	–	–
<b>Lestidae</b>					
<i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	–	–	●	–	–
<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	–	–	●	–	–
<b>Coenagrionidae</b>					
<i>Coenagrion hylas</i> (Trybom, 1889)	–	●	–	–	–
<i>C. armatum</i> (Charpentier, 1840)	–	–	●	○	–
<i>C. hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	○	–	●	○	●
<i>C. johanssони</i> (Wallengren, 1894)	–	–	●	○	–
<i>C. lunulatum</i> (Charpentier, 1840)	–	–	○	–	–
<i>C. puella</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	○	–	–
<i>C. pulchellum</i> (Van der Linden, 1820)	–	–	●	–	–
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	–	–	●	○	–
<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	○	–	●	–	●
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	–	–	○	○	–
<i>I. elegans</i> (Van der Linden, 1820)	–	–	○	–	–
<b>Gomphidae</b>					
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	○	–	●	–	–



Продолжение таблицы

<i>Onychogomphus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	○	–	–
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Geoffroy, 1785)	–	–	●	–	–
Aeschnidae					
<i>Aeschna coerulea</i> (Strum, 1783)	○	–	○	○	–
<i>Ae. crenata</i> Hagen, 1856	●	●	●	○	○
<i>Ae. juncea</i> (Linnaeus, 1758)	●	●	●	○	○
<i>Ae. subarctica</i> Walker, 1908	●	●	●	○	○
<i>Ae. grandis</i> (Linnaeus, 1758)	●	●	●	○	○
Corduliidae					
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	○	○	●	●	○
<i>Epithea bimaculata</i> (Charpentier, 1825)	○	–	●	○	○
<i>Somatochlora alpestris</i> (Selys, 1840)	○	○	○	○	○
<i>S. arctica</i> (Zetterstedt, 1840)	●	○	○	○	○
<i>S. sahlbergi</i> Trybom, 1889	●	●	○	○	○
<i>S. metallica</i> (Van der Linden, 1825)	●	○	●	●	●
<i>S. flavomaculata</i> (Van der Linden, 1825)	–	–	○	–	–
Libellulidae					
<i>Libellula quadrimaculata</i> (Linnaeus, 1758)	○	○	●	○	○
<i>Leucorrhinia dubia</i> (Van der Linden, 1825)	○	○	●	●	○
<i>L. rubicunda</i> (Linnaeus, 1758)	○	–	●	●	○
<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	●	●	●	●	●
<i>S. flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	●	○	●	●	●
<i>S. sanguineum</i> (Мüller, 1764)	○	–	●	●	–
<i>S. vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	●	○	●	●	○
ВСЕГО ВИДОВ:	22	15	35	23	18

**Условные обозначения.** Подзоны растительности: г-л – горно-лесной пояс и редколесья лесотундровой провинции Полярного Урала; пг – подгольцовый пояс; г-т – горно-тундровый пояс.

● – обнаружены личинки и имаго вида или наблюдалась кладка яиц; ○ – обнаружены только имаго вида.

В Гипоарктическом поясе весьма обычны *Aeshna coerulea*, *Ae. crenata*, *Somatochlora arctica*. Большая часть видов стрекоз в своем распространении на север ограничена лесотундровой провинцией Полярного Урала. Наибольшее число видов зарегистрировано в горно-лесном поясе Приполярного Урала.

Как известно, фактором, определяющим вылет имаго стрекоз, является температура воздуха, но не температура воды (Белышев, 1960, 1965), поэтому появление первых особей имаго происходит примерно через пять – семь дней после начала устойчивого безморозного периода, который в южных и северных частях рассматриваемого региона наступает в разное время. Кроме того, на сроки вылета стрекоз существенно влияют погодные условия года. В долине р. Собь на Полярном Урале лёт стрекоз в 1994 г. начался 16 июня, а в 1999 г. – только 2 июля. Средние сроки вылета имаго на территории Полярного и Приполярного Урала можно определить следующим образом: 1) северотаежная провинция Приполярного Урала: третья декада июня – первая декада июля; 2) крайнесеверная тайга Приполярного Урала и лесотундра Полярного Урала: первая декада июля; 3) южная тундра Полярного Урала: первая – вторая декады июля. Сроки окончания лёта стрекоз еще более размыты и сильнее зависят от погодных условий в конце летнего периода. Как правило, активность стрекоз прекращается с первыми заморозками, а в Заполярье – в первой половине августа.

Период лёта большинства температурных видов стрекоз сокращается в северном направлении. В Заполярье их имагинальная стадия бывает до пяти раз короче, чем в южных районах тайги. Тем самым для них подтверждается вывод Б.Ф. Белышева (1960, с. 399) о

том, что «отдельный вид с изменением климатических особенностей в сторону потепления, удлиняет срок своего существования в имагинальной фазе». В целом же можно заключить, что период активности имаго стрекоз на севере Урала жестко определяется климатическими показателями: 40–45 дней соответствуют продолжительности периода с средней температурой выше +10°C за Северным Полярным кругом. Короткий период активности температурных видов в Заполярье может также объясняться их временным характером пребывания здесь в ходе миграции имаго из южных районов.

В освоении стрекозами высоких широт большое значение имеют экологические требования видов на личиночной стадии развития (Харитонов, 1975). В связи с этим нельзя не обратить внимания на тот факт, что в составе полярноуральской одонатофауны практически отсутствуют реофильные виды, а стрекозы, развивающиеся в лесной зоне в проточных и стоячих водах, в Заполярье заселяют исключительно непроточные водоемы (Бельшев, Харитонов, 1980, 1981). Но в то же время надо отметить довольно высокий уровень таксономического разнообразия и ценотическую значимость в Субарктике таких амфибиотических насекомых, как поденки, веснянки и ручейники, а также водных жесткокрылых (Кузнецов, 1938; Чернов, 1978). Поэтому этот вопрос, несомненно, требует дальнейшего углубленного изучения.

На Полярном и Приполярном Урале стрекозы на личиночной стадии развития заселяют три основные группы стоячих водоемов:

1. Временные, пересыхающие летом лужи, канавы, болота, поросшие осоками, злаками, ситниковыми, в которых обитают остракоды, жаброноги, личинки водных жуков, ручейников, кровососущих комаров. Из стрекоз характерны представители р. *Coenagrion*.

2. Постоянные малые озера с площадью зеркала 30–100 м<sup>2</sup>, сплошь заросшие макрофитами. Одонатофауна представлена родами *Coenagrion*, *Aeschna*, *Leucorrhinia*, *Sympetrum*.

3. Озера с площадью зеркала более 100 м<sup>2</sup>, только у берегов заросшие осокой, тростником, рдестом. Здесь обитают стрекозы *Corduliidae*, *Aeschna grandis*, *Ae. juncea*. Личинки стрекоз в бентосе этих озер имеют невысокую численность (1.7 – 26.7 экз./м<sup>2</sup>) и биомассу (267.0 – 681.6 мг/м<sup>2</sup>).

Стациальная приуроченность личинок стрекоз в различных природно-климатических условиях может меняться. Как отметили Б.Ф. Бельшев и А.Ю. Харитонов (1981), виды, обитающие на юге в проточных водах, на севере встречаются в стоячих водоемах. Данное явление характерно и для широко распространенных стрекоз уральской фауны. Только в небольших хорошо прогреваемых озерах, лужах, болотных мочажинах мы находили на Полярном Урале и в горно-тундровом поясе Приполярного Урала личинок *Coenagrion hastulatum*, *Erythromma najas*, *Somatochlora metallica*, *Sympetrum flaveolum*, *S. danae*. В горно-лесном поясе эти виды нередко заселяют еще небольшие реки и ручьи.

### Список литературы

Бельшев Б.Ф. Фенология лета стрекоз (Odonata) в Приалтайских степях и некоторые общие закономерности этого явления // Энтومол. обозр. 1960. Т. 39, вып. 2. С. 395-403.

Бельшев Б.Ф. Фенология лета стрекоз (Odonata, Insecta) в Заполярной Сибири и некоторые общие закономерности этого явления на севере Палеарктики // Зоол. журн. 1965. Т. 44, вып. 7. С. 1014-1017.

Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю. Заполярная одонатофауна (Insecta, Odonata) Северного полушария и вероятные пути ее формирования // Изв. СО АН СССР. 1980. Сер. биол. наук. № 5 (290). Вып. 1. С. 114-117.

Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю. География стрекоз (Odonata) Бореального фаунистического царства. Новосибирск: Наука, 1981. 280 с.

Кузнецов Н.Я. Арктическая фауна Евразии и ее происхождение (преимущественно на материалах по чешуекрылым). Л., 1938. 85 с. (Тр. Зоол. ин-та. Т. V, вып. 1).

Харитонов А.Ю. Условия обитания личиночных фаз стрекоз в Заполярье // Экология. 1975. Вып. 3. С. 96-99.

Чернов Ю.И. Структура животного населения Субарктики. М., 1978. 167 с.

ВЛИЯНИЕ СПИРТОПРОИЗВОДЯЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ  
СОСТОЯНИЕ РЕКИ ТЕРЕК (РСО–АЛАНИЯ, КБР)

INFLUENCE OF ALCOHOL-PRODUCING ENTERPRISES ON THE ECOLOGICAL STATE  
OF THE TEREK RIVER (REPUBLIC OF NORTH OSSETIA–ALANIA, KABARDINO-  
BALKAR REPUBLIC)

Р.Т. Тегаев<sup>1</sup>, А.В. Якимов<sup>2</sup>, С.В. Катаев<sup>1</sup>, Е.В. Немно<sup>1</sup>, М.А. Сарахова<sup>3</sup>, С.К. Черчесова<sup>1</sup>, Т.Н.  
Ефимова<sup>4</sup>

R.T. Tegaev<sup>1</sup>, A.V. Yakimov<sup>2</sup>, S.V. Kataev<sup>1</sup>, E.V. Nemno<sup>1</sup>, M.A. Sarahova<sup>3</sup>,  
S.K. Cherchesova<sup>1</sup>, T.N. Efimova<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова  
ул. Ватутина, д. 46, Владикавказ, Республика Северная Осетия –Алания, 362025, Россия*

<sup>2</sup>*Кабардино-Балкарский республиканский отдел Запкаспрыбвода  
ул. Мечникова, д. 130, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, 360000, Россия*

<sup>3</sup>*Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова  
просп. Ленина, д. 1в, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, 360000, Россия*

<sup>4</sup>*Поволжский государственный технологический университет,  
пл. Ленина, д. 3, Йошкар-Ола, Республика Марий Эл, 424000, Россия*

e-mail: yakimov\_andrei@mail.ru

<sup>1</sup>*Khetagurov North Ossetian State University  
ul. Vatutina 46, Vladikavkaz, Republic of North Ossetia–Alania, 362025, Russia*

<sup>2</sup>*Kabardino-Balkar Republican Branch, Zapkasprybvod  
ul. Mechnikova 30, Nalchik, Kabardino-Balkar Republic, 360000, Russia*

<sup>3</sup>*Kokov Kabardino-Balkarian State Agrarian University  
prosp. Lenina 1v, Nalchik, Kabardino-Balkar Republic, 360000, Russia*

<sup>4</sup>*Volga State University of Technology  
pl. Lenina 3, Yoshkar-Ola, Mari El Republic, 424000, Russia*

**Резюме.** В статье приведена оценка влияния спиртопроизводящих предприятий на водные биологические ресурсы бассейна реки Терек (Северный Кавказ).

**Abstract.** The influence of the alcohol-producing enterprises on the aquatic biological resources of the Terek River basin (the North Caucasus) is estimated.

Введение. Река Терек – одна из самых крупных гидросистем Северного Кавказа (Лурье, 2002). Последние 20 лет основным загрязнителем поверхностных вод бассейна реки Терек являются сточные воды спиртопроизводящих предприятий (Иванов, 2010).

Для оценки степени воздействия сбросов со спиртопроизводящих производств нами использовался биоиндикационный метод. Необходимо отметить, что для горных рек Кабардино-Балкарии в аспекте оценки качества вод наиболее показательны бентосные (донные) животные, которые чаще всего представлены литореофильным комплексом. Фито- и зоопланктон наших рек состоит в основном из аллохтонных видов, привнесенных в реки их придаточных водоемов. Напротив, биоценозы дна, формируясь в определенных условиях, в конкретных биотопах в течение длительного времени, достаточно надежно отражают степень антропогенного воздействия на экосистемы, позволяют судить о динамике процессов самоочищения воды. Таксономический состав и количественные показатели (общая численность, общая биомасса, численность и биомасса отдельных групп организмов) являются основой для оценки качества воды по показателям зообентоса. В ряде случаев бентонтов (динамика численности и биомассы выше и ниже сбросов) можно использовать и для диагностики токсикологического загрязнения среды.

Материалом для квалификационной работы послужили сборы гидробионтов (бентонтов), проведенные в основных реках КБР в период с января 2007 г. по май 2009 года. Всего из водоемов за указанный период согласно общепринятой методике (ГОСТ 17.1.3.07-82; ISO 7828) было отобрано более 300 гидробиологических и ихтиологических проб (для каждой реки указано количество отобранных за отчетный год проб). Сборы водных животных производились с каменистого или каменисто-галечного субстрата на удалении не менее 50 см от береговой линии. Для количественного учета гидробионтов использован наиболее приемлемый прибор для работы на горных реках – бентометр Садовского (1948) (синоним – пробоотборник цилиндрический, ISO 8265) (рис. 2). Пойманные животные фиксировались 3-4 % раствором формалина, реже в 700 спирте. Фиксированный материал во избежание обесцвечивания хранится в темноте. Камеральная обработка проб производилась в Гидробиологической лаборатории КБГУ. Коллекция хранится в фондах Музея живой природы КБГУ.

Установление видовой принадлежности водных животных проводилось по личиночным (реже кукольным) стадиям развития с использованием соответствующих определительных пособий (Кутикова, Старобогатов, 1977; Цалолыхин, 1994-2001 и др.). Препарирование и зарисовка гидробионтов производилась в лабораторных условиях при помощи бинокулярной лупы МБС-1 и микроскопа «Биолам». Зарисовка таксономически значимых признаков велась с использованием рисовального аппарата РА-1, монтированного на соответствующей микроскопической технике.

Качество воды в водоеме определялось биоиндикационным методом Пантле и Бука в модификации Сладечека (Sladечek, 1966; Константинов, 1979; Горидченко, 1994а, б). Расчет сапробности (степени органического загрязнения) водоемов проведен по формуле (Sladечek, 1966).

Кабардино-Балкарская Республика на современном этапе развития характеризуется высокой степенью хозяйственного освоения, которое создает соответствующую, в большей степени негативную антропогенную нагрузку на природную среду в целом и на водные ресурсы, в частности (Доклад по КБР, 2008, 2010; Иванов, 2010). Общеизвестно, что ограниченный объем водных ресурсов может вызывать торможение экономического и регионального развития, а также привести к потере многообразия биологических видов, сопровождающегося деградацией пресноводных экосистем. Именно водные ресурсы являются важным критерием выявления уязвимости региона в отношении водного дефицита (Лурье, 2002) и экологического благополучия (Соколов, 1997).

Практически с начала третьего тысячелетия доминирующую роль в загрязнении поверхностных вод бассейна реки Терек в пределах Кабардино-Балкарии, наряду с

вышедшими из строя очистными сооружениями Муниципальных унитарных предприятий жилищно-коммунального хозяйства (МУП ЖКХ), играют спиртопроизводящие производства (рис.). Неочищенные и слабоочищенные стоки данных предприятий значительно изменяют качественные свойства речной воды. Ниже сбросов спиртодрожжевых предприятий по рекам наблюдается изменение физических и химических свойств воды, выраженное в высоких концентрациях ядовитых веществ (нитратов, нитритов, фосфатов и др.), наличии гнилостного запаха барды и фугата (побочных продуктов спиртопроизводящих предприятий), слизистых хлопьев в толще воды, обильного бактериального и слизистого налета на камнях, нехарактерных для горных рек.

Подобного рода сбросы регулярно осуществляют ООО «Моя столица» (бывший «Риал-спирт», г. Прохладный), ООО «Пищекombинат «Докшукино» и ООО «Русь» (г. Нарткала), ООО «Камад» (г. Чегем), ООО «Главспирт» (ООО «Сармаковский» спиртодрожжевой комбинат» с. Сармаково Зольского района), ООО «Кабардинский крахмальный завод» (ст. Александровская Майского района).

На сегодняшний день, согласно данным ФГБУ «Каббалководресурсы», на территории Кабардино-Балкарии расположены следующие спиртопроизводящие предприятия: Сармаковский спиртозавод (ЗАО «Сармаковский СДК», с. Сармаково), Спиртозавод «Моя Столица» (бывший «Риал-спирт», г. Прохладный), Майский спиртозавод (ООО ИПК «Майский», г. Майский), ООО «Камад» (г. Чегем), ООО «Астerra» (г. Чегем), ЗАО «Бикар-К» (с. Озрек), ООО ПК «Докшукино» (г. Нарткала), ООО «Русь» (г. Нарткала), ООО «Кабардинский крахмал» (ст. Александровская), ООО «ЗЭТ-Алко» (с. Черная Речка), ООО «Фарма-спирт» (г. Прохладный).



Рис. Схема размещения спиртозаводов КБР и РСО-Алания (топографическая основа: [www.maps.at.ua](http://www.maps.at.ua))

На территории Республики Северная Осетия–Алания данные имеются только о таких спиртозаводах, как: ОАО «Ариана-С» (г. Беслан), ОАО «Альфа» (г. Владикавказ), ООО «Возрождение» (г. Беслан), ООО «ДДД» (с. Дзуарикау), ООО «Златоглавая» (г. Беслан), ООО «Исток» (г. Беслан), ООО «Миранда» (г. Владикавказ), ООО «Михайловский» (пос. Заводской), ООО «Мичуринский» (с. Мичурино), ООО «Престиж» (с. Михайловское), ООО «Русская слава» (пос. Заводской), ООО «Спиртзавод Изумруд» (г. Владикавказ), ОАО «ФАЮР» (г. Беслан), ООО «Феникс» (г. Беслан), ООО «Эльхотовский» (с. Эльхотово).

По данным Ростехнадзора по КБР (Доклад, 2010), ежедневно в республике вырабатывается до 3500 тонн барды, частично реализуемой населению (для откорма крупного рогатого скота), но в большей степени сбрасываемой в реки.

Все это крайне негативно сказывается на изменение фауны амфибионтных насекомых. Так, до мест сброса фугата и барды в бентофауне ледниковых рек Малка, Черек, Чегем и др. преобладает комплекс поденок «*Epeorus–Ecdyonurus–Rhitroghena*» с «примесью» *Baetis*. Веснянки в водах I-II классов качества образуют связку с преобладанием «*Protonemura – Amphinemura–Perla–Isoperla–Taenyoapterix*». Из ручейников здесь доминируют представители рода *Hydropsyche*, изредка отмечаются *Rhyacophila*. Двукрылые в чистых и чистейших водах в составе бентоса представлены комплексом «*Diamesa–Orhtocladius–Eukiefferiella*». Следует отметить, что фауна донных обитателей рек в норме остается практически неизменной вплоть до нижнего течения (например, самая чистейшая река Урух на всем своем протяжении от с. Старый Урух до ст. Александровская имеет сходную бентофауну). После сбросов практически сразу исчезают комплексы поденок и веснянок, резко уменьшается доля перечисленных ортокладиин, исчезают ручейники рода *Rhyacophila*. Их место занимают 3-4 вида олигохет и личинки *Chironomus* sp. Личинки рода *Baetis* местами сохраняют свою численность и биомассу, что позволяет их перевести в группу «устойчивых к органическому загрязнению организмов».

В родниковых малых и сверхмалых реках после сброса фугата и барды происходит полная элиминация бентоса, включающего, по нашим оценкам, от 45 до 67 видов и форм гидробионтов. Их место занимают такие виды как *Nais communis*, *Dero dorsalis*, *Limnodrilus* sp., *Tubifex* sp.

Необходимо указать, что проблема загрязнения рек спиртодрожжевыми предприятиями появилась не сегодня. Уполномоченные органы по охране окружающей среды в рамках предоставленных полномочий принимают усилия по решению данного вопроса, но, к сожалению, безрезультатно. Представляется, что причина продолжающегося издевательства над природой заключается не в отсутствии материально-финансовых средств, необходимых для установки соответствующего оборудования, а в откровенном игнорировании руководителями предприятий отрасли требований действующего законодательства и предпочтении сиюминутных материальных выгод общему экологическому благополучию республики и региона в целом.

#### **Выводы:**

1. Практически все реки республики от равнины до низкогорья страдают от деятельности спиртопроизводящих производств. Неочищенные стоки спиртозаводов приводят к колоссальным потерям кормовой базы рыб и рыбных ресурсов. Сточные воды спиртопроизводящих предприятий республики снижают качество поверхностных вод с 1-2 класса («чистейшие» и «чистые» воды) до 3-4 класса («умеренно загрязненные» и «загрязненные» воды).

2. На спиртопроизводящих предприятиях КБР и РСО-Алания нарушена производственная схема утилизации барды и фугата: на изученных нами производствах отсутствуют этапы биологической и аэробной обработки, этап получения биогаза, очистка и доочистка воды. Фугат и барда практически всегда сбрасывается непосредственно в реки.

3. Сбросы фугата и барды в реки приводит к практически полной трансформации бентофауны.

### Список литературы

- Горидченко Т.П. Временные методические указания по гидробиологическому анализу качества вод малых рек. М., 1994. 204 с.
- ГОСТ 17.1.3.07-82. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.
- Доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Кабардино-Балкарской республики. Нальчик, 2008. 156 с.
- Доклад о состоянии окружающей среды и природопользовании Кабардино-Балкарской Республики в 2009 г. Нальчик, 2010. 204 с.
- Лурье П.М. Водные ресурсы и водный баланс Кавказа. СПб.: Гидрометеиздат, 2002. 506 с.
- Константинов А.С. Общая гидробиология. Учебник для биолог. спец. ун-тов. М.: Высшая школа, 1979. 480 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Планктон, бентос. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 648 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий /под общей ред. С.Я. Цалолихина. Т. 1-5. СПб., 1994-2001.
- Садовский А.А. Бентометр – новый прибор для количественного сбора зообентоса в горных реках // Сообщение АН Груз. ССР. 1948. Т.9, № 6. С.365.
- Стратегия развития Кабардино-Балкарской республики до 2030 года / под ред. П.М. Иванова. Нальчик: ООО «Полиграфсервис и Т», 2010. 436 с.
- Фомин Г.С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Энциклопедический справочник. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Протектор, 2000. С.821-828.
- Хатухов А.М., Якимов А.В. Экология пресноводных животных. Методические указания. Нальчик: КБГУ, 1999. 44 с.
- Якимов А.В., Шаповалов М.И., Шекихачев Х.Х., Ефимова Т.Н., Гладкая О.Т. Экологическая оценка антропогенного воздействия на бентофауну реки Баксан (Кабардино-Балкария, Центральный Кавказ) // Вестник Адыгейского госуниверситета. Серия «Естественно-математические и технические науки». 2012. Вып. 3(106). С.99-106.

### МЕЖГОДОВАЯ ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ СТРЕКОЗ (ODONATA) В ОДНОМ ИЗ ПРУДОВ Г. КАЛИНИНГРАДА

### INTERANNUAL DYNAMICS OF THE SPECIES COMPOSITION AND RELATIVE ABUNDANCE OF DRAGONFLIES IN ONE OF THE PONDS OF KALININGRAD

О.А. Тумилович

O.A. Tummylovich

*Калининградский государственный технический университет  
Советский просп., д. 2, Калининград, 236000, Россия*

e-mail: [levente@rambler.ru](mailto:levente@rambler.ru)

*Kaliningrad State Technical University  
Sovetsky prosp. 2, Kaliningrad, 236000, Russia*



**Резюме.** В течение 4 лет (2005–2007 гг.) велись наблюдения за личинками стрекоз в одном из прудов г. Калининграда и изменениями антропогенной нагрузки на экосистему пруда. В 2004 г пруд практически не испытывал антропогенного пресса и в нем обитали 7 видов стрекоз (*Libellula quadrimaculata*, *L. depressa*, *Enallagma cyathigerum*, *Coenagrion hastulatum*, *C. pulchellum*, *Ischnura elegans*, *Aeshna grandis*). Пресс возрастал в течение всего времени наблюдения, что привело к деградации водной растительности, загрязнению грунта, нарушению береговой линии в связи с увеличением рекреационной нагрузки. Это сопровождалось уменьшением частоты встречаемости всех видов стрекоз и среднего количества личинок на один лов (с 2,71 до 0,31 особей), а также постепенным исчезновением 6 видов. В 2007 г в водоеме остался лишь *L. quadrimaculata*, наиболее широко распространенный и массовый вид не только в Калининградской области, но и по всей территории России и Европы.

**Abstract.** Dragonfly larvae and changes in anthropogenic pressure on the ecosystem were monitored for 4 years (2005–2007) in one of the ponds of Kaliningrad. In 2004, the pond had virtually no anthropogenic pressure, and it was inhabited by seven species of dragonflies (*Libellula quadrimaculata*, *L. depressa*, *Enallagma cyathigerum*, *Coenagrion hastulatum*, *C. pulchellum*, *Ischnura elegans*, and *Aeshna grandis*). Anthropogenic influence increased during the period of study, leading to degradation of aquatic vegetation, soil pollution, and disruption of the shoreline due to the increased recreational pressure. This was accompanied by a decrease in the occurrence frequency of all dragonfly species and average number of larvae per sample (from 2.71 to 0.31 individuals), and the gradual disappearance of six species. In 2007, only *L. quadrimaculata* remained in the pond, the most widespread and abundant species, not only in Kaliningrad Oblast, but throughout Russia and Europe.

Стрекозы – амфибиотические насекомые, их личинки один из основных хищников среди водных беспозвоночных, регулирующих численность не только беспозвоночных, но и некоторых позвоночных обитателей гидроценозов. Именно на этом этапе онтогенеза разные виды стрекоз подвергаются широкому спектру антропогенной нагрузки на водоемы, где они обитают. Это позволяет использовать видовое многообразие личинок стрекоз для оценки экологического состояния водоемов.

Видовой состав и экология личинок стрекоз сопредельных с Калининградской областью территорий: Литвы (Станёните, 1962 и др.), Польши (Bernard et al., 2002, 2009 и др.), Белоруссии (Вуцзу́нскы, 2008 и др.), Швеции (Flenner, 2007) известны достаточно хорошо, однако реакция личинок стрекоз на антропогенное воздействие изучено недостаточно.

В течение 4 лет мы наблюдали за одонатофауной пруда в районе Большой окружной дороги г. Калининграда. Их результаты мы попытались обобщить в данной работе.

Материал был собран в пруду, находящемся в Центральном районе г. Калининграда, в районе Большой Окружной 1-й улицы в 50 м от входа в Садовое товарищество «Вишневы сад». Размеры исследуемого водоема примерно 60×40 метров. Наблюдения велись в течение полевых сезонов 2004 и 2007 гг. За это время было совершено 78 экскурсий с марта по ноябрь. Было поймано 983 личинки. Параллельно проводилась оценка видового состава и покрытия водной растительности водоема. Для ее количественной оценки брали квадрат 5×5 метров возле берега, применяя для этого стандартные методики (Ипатов, 2000).

Для ловли личинок мы использовали гидробиологический сачок с диаметром обруча 600 мм и скребок с рабочей стороной 150 мм. Умерщвление, хранение, этикетирование и идентификация производились по работам А.Н. Поповой (1953), В.Э. Скворцова (2009) и З.Д. Спуриса (1965).



Качественная оценка относительной численности и частоты встречаемости личинок стрекоз производилась следующими методами:

Частота встречаемости вида определялась по формуле:

$$V = M / n \times 100\%,$$

где M – число случаев находений данного вида, а n - общее число экскурсий за все время работы.

Доля данного вида в общем количестве пойманных стрекоз определялась по формуле:

$$S = L / N_{\text{tot}} \times 100\%,$$

где L – количество экземпляров данного вида, собранных за все время сборов, а N<sub>tot</sub> – общее количество особей всех видов, собранных за тот же период.

Для оценки состояния водоема в зависимости от антропогенного влияния мы предлагаем трехбалльную систему для каждого из параметров среды, характеризующего степень антропогенного воздействия на изучаемый водоем, взяв за основу работу О.В. Янчуревич (2003):

1.Состояние дна: ил без примеси антропогенного мусора – 0 баллов; антропогенный мусор встречается местами, в каждом 5 лове – 1 балл; мусор встречается в каждом лове – 2 балла.

2.Состояние водной растительности: в водоеме произрастают кубышка желтая, стрелолист, роголистник – 0 баллов; элодея канадская (5%), ряска малая и многокоренник (5%), элодея канадская (45%), ряска малая и ряска многокоренниковая (55%) – 1 балл; водная растительность представлена: ряской малой (50%) и ряской многокоренной (50%) – 2 балла.

3.Степень нарушенности береговой линии: не нарушена, нет тропинок, развитие кустарников и травянистого покрова близка к 100% – 0; кустарниковый и травянистый покров поврежден менее чем на половину – 1 балл; повреждения больше половины – 2 балла.

4.Рекреационная нагрузка (наличие кострищ, треног для удочек и т.п.) отсутствует – 0; относительно низкая (наличие следов пребывания людей примерно 20%) – 1 балл; высокая (от 20% и выше) – 2 балла.

В первый год исследований в водоеме наблюдался роголистник (33%), стрелолист (23%), элодея канадская (15%), кубышка желтая (2%), ряска малая (2%), ряска многокоренниковая (3%), уруть мутовчатая (5%), ряска трехдольная (2%), осоки (15%).

Таблица 1.

Степень урбанизации водоёма в баллах

Показатели	Баллы			
	2004 г.	2007 г.	2004 г.	2007 г.
Состав дна	0	1	2	2
Водная растительность	0	1	2	2
Нарушенность береговой линии	0	1	1	2
Рекреационная нагрузка	0	0	1	2
Итого	0	3	6	8

В 2006-2007 гг. стали преобладать: многокоренник обыкновенный (*Spirodela polyrhiza*), уруть мутовчатая (*Myriophyllum verticillatum*), элодея канадская (*Elodea canadensis*), ряска трехдольная (*Lemna trisulca*), ряска малая (*Lemna minor*). Все эти растения – признаки наличия в водоеме большого количества биогенных элементов (Сочнева, 2010). Это связано с активным использованием данного пруда садоводами из соседнего садового общества, а

также освоение поля рядом с прудом под новый садовый участок. В исследуемом водоеме были встречены личинки 7 видов стрекоз (табл. 2).

Таблица 2.

Динамика встречаемости видов стрекоз в пруду в разные годы

Виды	Частота встречаемости, % / Доля данного вида, %			
	2004	2005	2006	2007
<i>Libellula quadrimaculata</i>	75.6/26	78.2/42	70.5/63	30.7/100
<i>Enallagma cyathigerum</i>	67.9/23	22.8/17	17.2/32	–
<i>Coenagrion hastulatum</i>	43.5/14	21.1/11	–	–
<i>Coenagrion pulchellum</i>	39.7/11	17.1/10	–	–
<i>Ischnura elegans</i>	26.9/13	11.5/11	–	–
<i>Aeshna grandis</i>	6.4/8	5.1/6	–	–
<i>Libellula depressa</i>	11.5/5	6.4/5	1.3/5	
Среднее количество видов в 1 лове	2.71	1.62	0.89	0.31

В первый и второй годы наблюдений они все присутствовали в водоеме. По частоте встречаемости среди них доминировала *L. quadrimaculata* – наиболее широко распространенный и массовый вид не только в Калининградской области, но и по всей территории России и Европы (табл. 1). Личинки этого вида эвритопны и могут выдерживать высокую степень загрязнения водоема (Bernard et al., 2002; Тумилович, 2009; Скворцов, 2010). На втором месте по частоте встречаемости – *E. cyathigerum*, её присутствие в водоеме лимитируется лишь обилием водной растительности, из таблиц 1 и 2 мы видим, что обилие личинок данного вида стрекозы снижается по мере уменьшения степени покрытия водной растительности. На второй год снизилась численность *I. elegans*, *A. grandis*, *L. depressa*, что сопровождается не только снижением покрытия водной растительности, но и возрастанием уровня нарушенности береговой линии.

На третий год наблюдений состав водной растительности сильно упростился, стала преобладать ряска малая и многокоренная, что говорит о высоком содержании биогенных элементов (Сочнева, 2010). Это сопровождалось исчезновением еще 4 видов: *I. elegans*, *C. pulchellum*, *C. hastulatum*, *A. grandis*. Численность остальных видов резко снизилась. Это объясняется тем, что данный состав растительности не позволяет личинкам вышеперечисленных видов стрекоз обитать в водоеме.

На четвертый год в пруду остались лишь личинки *L. quadrimaculata*, частота встречаемости которой снизилась с 75.6 до 30.7 %. Личинки остальных видов стрекоз нами найдены не были, возможно, их численность стала настолько низка, что нам они просто не попались, а, возможно, они потеряли возможность развиваться в данном водоеме, хотя имаго Anisoptera (*L. quadrimaculata*, *A. grandis*) барражировали над водой. Стрекоз подотряда Zygoptera мы не наблюдали вообще. Поскольку имаго стрекоз этого подотряда редко удаляются от водоема, в котором развивались их личинки более, чем на 0.5 метра, можно с уверенностью утверждать, что они покинули данный водоём. Вероятно, это связано с резким изменением состава водной растительности, увеличением содержания биогенных элементов в воде и ухудшением состава грунта.

### Список литературы

- Ипатов В.С. Методы описания фитоценоза. СПб.: С-Пб. гос. ун.-т., 2000. 55 с.  
 Попова А. Н. Личинки стрекоз фауны СССР (Odonata). М.-Л.: изд-во АН СССР. 1953. 252 с.

Скворцов В. Э. Стрекозы Восточной Европы и Кавказа: атлас-определитель. М.: т-во науч. изд. КМК, 2010. 622 с.

Сочнева И.П. Оценка состояния различных участков реки Суны на основе изучения прибрежно-водной флоры // Водная среда: обучение для устойчивого развития. Петрозаводск, 2010. С. 137-140.

Спурис З. Д. Отряд Odonata — стрекозы // Определитель насекомых Европейской части СССР. Низшие, древнекрылые, с неполным превращением. Т. 1. М-Л.: Наука, 1965. С. 137-161.

Станёните А.П. Фауна личинок стрекоз в водных бассейнах окрестностей города Вильнюс // Тр. Академии наук Литовской ССР. 1962. Серия В. № 1(27). С. 153-160.

Тумилович О.А. О фауне стрекоз Калининградской области // Ученые записки Казанского государственного университета. Сер. Естественные науки. Т. 151. Книга 2. 2009. С. 192-197.

Янчуревич О.В. Репродукция *Rana temporaria* L. в условиях урбанизированных ландшафтов // Веснёк Гродзенскага дзяржаўнага універсітэта ёмя Янкё Купалы. Сер. 2. 2003. № 1 (12). С. 93-100.

Bernard R., Buczyński P., Tończyk G. Present state, threats and conservation of dragonflies (Odonata) in Poland // Nat. Conserv. 2002. Vol.59. P. 53-71.

Bernard R., Buczyński P., Tończyk G. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce. Poznań, 2009. 256 s.

Buczyński P., Moroz M.D. Notes on the occurrence of some Mediterranean dragonflies (Odonata) in Belarus // Polish J. Entomol. 2008. Vol. 77. P. 67-74.

ЛИЧИНКИ ПОДЕНОК В БЕНТОСНЫХ СООБЩЕСТВАХ Р. ОЛА  
(МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

MAYFLY LARVAE IN BENTHIC COMMUNITIES OF THE OLA RIVER  
(MAGADAN OBLAST)

Е.В. Хаменкова

E.V. Khamenkova

*Институт биологических проблем севера ДВО РАН  
ул. Портовая, д. 18, Магадан, 685000, Россия*

e-mail: [tauu@mail.ru](mailto:tauu@mail.ru)

*Institute of Biological Problems of the North, Far East Branch, Russian Academy of Sciences  
ul. Portovaya 18, Magadan, 685000, Russia*

**Резюме.** Рассматриваются сезонные особенности формирования плотности и биомассы поденок по продольному профилю реки. Для некоторых массовых видов проведено сравнение особенностей индивидуального развития с данными из других регионов.

**Abstract.** Peculiar seasonal features of mayfly density and biomass formation along a longitudinal profile of a river are discussed. For some abundant species, the specifics of ontogeny are compared with those known from other regions.

Реки северного побережья Охотского моря представлены горными и предгорными водотоками, как правило, не имеющими зоны потамали. Для таких рек характерны высокие

скорости течения, низкие температуры и значительные колебания уровней воды в безледный период.

Основу бентосных сообществ рек Северного побережья Охотского моря составляют личинки амфибиотических насекомых. Доля последних иногда составляет свыше 90 % численности и биомассы бентосных организмов (Кочарина, Хаменкова 2003; Хаменкова, 2012). Личинки поденок играют заметную роль в структуре бентосных сообществ лососевых рек. По видовому разнообразию они уступают только хирономидам, опережая при этом веснянок и ручейников, что подтверждают данные полученные для рек Тауй (Арефина и др., 2003) и Ола.

Река Ола типичная река для Северного побережья Охотского моря, протяженность ее 166 км. Скорость течения реки колеблется от 0.69 до 1.34 м/с в верховьях и от 0.22 до 0.73 м/с в устьевой части. Температура воды, в безледный период, варьирует от 1 до 5.9°C в верховьях и от 1 до 14°C в устьевой части реки.

Материал для предлагаемой работы был собран в период с мая по октябрь 2011 г. на 7 постоянных станциях р. Ола, расположенных в направлении от устья к истоку (рис. 1).

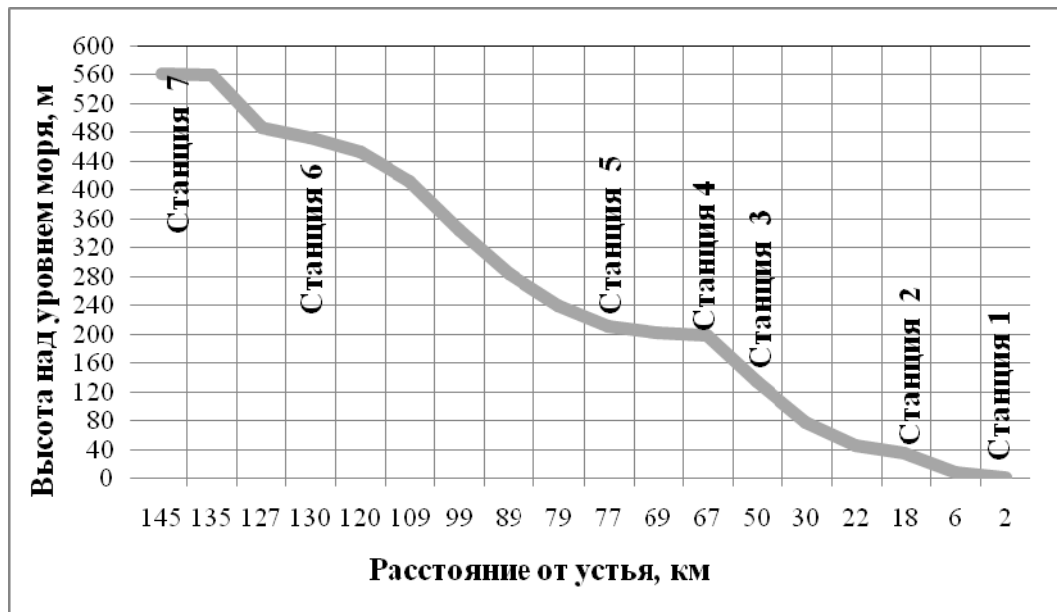


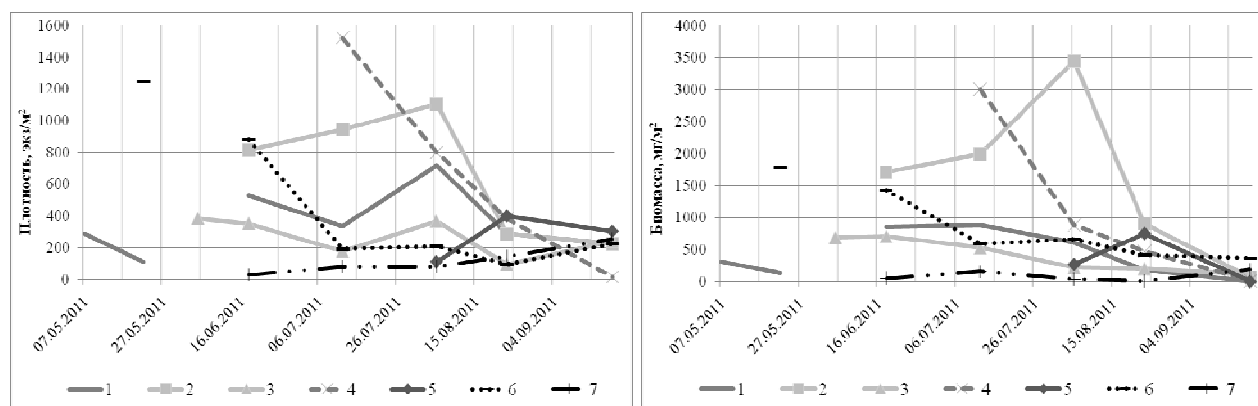
Рис. 1. Схема расположения станций отбора проб и уклон русла р. Ола.

Ранее информация по видовому составу поденок бассейна р. Ола была отражена в монографии, посвященной обзору амфибиотических насекомых Северо-Востока Азии (Засыпкина и др., 1996). Не смотря на то, что наши определения проводились только по личиночным стадиям, для р. Ола впервые указываются такие виды как *Baetis fuscatus*, *Baetis pseudothermicus* и *Baetis* группы *sibiricus*.

По полученным данным фауна поденок р. Ола представлена 13 таксонами, принадлежащими 5 семействам и 9 родам. Таксономическое разнообразие поденок снижается по направлению от истока к устью, что укладывается в концепцию речного континуума (Vannote et al, 1989; Богатов, 1995) и отражает особенности функционирования «лососевых рек» показанные в работе И.М. Леванидовой и др. (1989). Исключение составила станция 6, для которой количество таксонов поденок сопоставимо со станциями нижнего течения реки.

Одними из основных показателей функционирования бентосных сообществ является динамика биомассы и плотности, по которым можно отслеживать особенности развития отдельных видов (вылет имаго), а также воздействие на них внешних факторов (например, паводки).

Динамика плотности и биомассы личинок поденок, исследуемых участков р. Ола, представлена на рисунках 2–3.



**Рис. 2.** а - динамика плотности (экз/м<sup>2</sup>) личинок поденок на исследуемых участках р Ола; б - динамика биомассы (мг/м<sup>2</sup>) личинок поденок на исследуемых участках р. Ола.

Примечание: 1, 2, 3, ...7 – станции р. Ола в направлении от устья к истоку.

Динамика плотности личинок нижних участков реки (станции 2 и 3) характеризовалась двумя пиками, пришедшимися на первую половину июня и начало августа и одним, растянутым во времени, подъемом биомассы с последней декады июня до начала августа. На ст. 2 плотность и биомасса поденок была выше, чем на ст. 1 и 3, однако изменялись они практически синхронно. На станциях среднего течения р. Ола (ст. 4 и 5) и в верховьях (ст. 6 и 7) показатели плотности и биомассы также были схожи и имели один пик. При этом на ст. 4, максимальное значение количественных показателей пришлось на середину июля, а на ст. 5 – на конец августа. Станция 5 наименее изучена, поскольку пробы на этом участке отбирались только с августа. Пик плотности и биомассы здесь мог быть в июне или июле. На станциях 6 и 4 наблюдалось смещение максимума количественных показателей донных организмов в сравнении с этими величинами для бентоса нижнего течения реки. На ст. 7 в течение всего периода исследований динамика плотности и биомассы была незначительной.

Динамика плотности и биомассы массовых видов поденок р. Ола представлена в таблице.

Анализ полученных данных показал, что на ст. 1 пики плотности в июне обусловлены личинками *Ameletus montanus* и *Cinygmula* sp., а в августе *Cinygmula* sp., *Baetis fuscatus*. С этими же видами связано растянутое во времени увеличение биомассы (с середины июня до начала августа). На ст. 2 подъем плотности и биомассы в начале августа произошел за счет *Drunella triacantha*, *Cinygmula* sp. и *Baetis fuscatus*. Пики плотности на ст. 3 в июне обусловлены, в основном, поденками *Cinygmula* sp., а в августе *Baetis fuscatus*. В формировании биомассы в начале июня основную роль играли личинки *Ameletus labiatus*, в середине июня – *Cinygmula* sp., в июле – *Ameletus labiatus*, *Cinygmula* sp., и в августе – *Baetis fuscatus*. На ст. 4 пик плотности и биомассы формировали личинки *Drunella triacantha* и *Cinygmula* sp. На ст. 5 пик плотности обусловлен личинками *Cinygmula* sp., а биомассы связан с развитием *Cinygmula* sp. и *Baetis (Acentrella)* группы *sibiricus*. Пик плотности и биомассы на ст. 6 пришелся на 22 мая и был определен личинками *Cinygmula* sp. и *Drunella triacantha*. Впоследствии их количественные показатели несколько снизилась, и к середине июня в структуре поденок возросла роль *Ameletus labiatus*. Основное влияние на формирование биомассы поденок на ст. 7 оказали личинки *Ameletus* sp., а плотности – *Cinygmula* sp.

Плотность (экз/м<sup>2</sup>) и биомасса (мг/м<sup>2</sup>) массовых видов поденок на исследованных участках р. Ола

Станция	Вид	Дата							
		07.5.2011	22.5.2011	05.6.2011	18.6.2011	12.7.2011	05.8.2011	23.8.2011	19.9.2011
		N/B	N/B	N/B	N/B	N/B	N/B	N/B	N/B
1	<i>Ameletus montanus</i>	64/83.2	-	-	160/428.8	48/296.0	*	*	16/0.16
	<i>Cinygmula</i> sp.	96/25.6	-	-	288/230.4	144/196.8	144/180.8	160/22.4	192/1.6
	<i>Baetis fuscatus</i>	96/64.0	-	-	48/88.0	48/19.2	128/168.0	*	*
	<i>Ephemerella mucronata</i>	*	-	-	*	32/240.0	*	*	*
	<i>Baetis</i> группы <i>sibiricus</i>	*	-	-	*	32/3.2	272/107.2	48/89.6	*
	<i>Baetis pseudothermicus</i>	*	-	-	*	32/126.4	16/51.2	*	*
2	<i>Drunella triacantha</i>	-	-	-	80/80.0	96/305.6	160/1440.0	16/179.2	-
	<i>Cinygmula</i> sp.	-	-	-	496/900.1	540/930.0	272/625.6	32/86.4	128/1.6
	<i>Rhithrogena</i> sp.	-	-	-	*	48/308.8	48/408.0	80/491.0	*
	<i>Baetis fuscatus</i>	-	-	-	80/124.8	16/272.0	240/257.6	16/70.4	*
	<i>Ameletus labiatus</i>	-	-	-	64/366.4	*	*	16/12.8	64/43.2
3	<i>Ameletus labiatus</i>	-	-	144/571.2	32/156.8	32/196.8	*	16/16.0	64/59.2
	<i>Cinygmula</i> sp.	-	-	96/27.2	304/489.6	80/164.8	32/9.6	16/19.2	160/22.4
	<i>Baetis fuscatus</i>	-	-	*	*	*	176/134.4	64/169.6	*
	<i>Drunella triacantha</i>	-	-	16/4.8	*	48/124.8	*	*	*
4	<i>Drunella triacantha</i>	-	-	-	-	432/998.4	48/384.0	*	*
	<i>Cinygmula</i> sp.	-	-	-	-	864/1656.0	608/443.2	224/188.8	16/30.4
5	<i>Cinygmula</i> sp.	-	-	-	-	-	48/124.8	224/552.0	192/3.2
	<i>Drunella triacantha</i>	-	-	-	-	-	16/137.6	*	*
	<i>Baetis</i> группы <i>sibiricus</i>	-	-	-	-	-	32/3.2	80/108.8	*
	<i>Baetis fuscatus</i>	-	-	-	-	-	*	16/52.8	*
6	<i>Ameletus labiatus</i>	-	32/128.0	-	176/1052.8	80/406.4	32/243.2	*	32/73.6
	<i>Cinygmula</i> sp.	-	896/1400.0	-	592/246.4	96/73.6	64/350.4	24/172.8	24/54.6
	<i>Drunella triacantha</i>	-	224/150.4	-	32/59.2	16/107.2	*	*	*
7	<i>Ameletus</i> sp.	-	-	-	*	*	16/147.2	16/1.6	48/118.4
	<i>Cinygmula</i> sp.	-	-	-	32/48.0	16/0.48	32/12.8	112/3.2	176/30.4
	<i>Baetis pseudothermicus</i>	-	-	-	*	*	48/24.0	*	32/41.6

Выявленные нами доминирующие в структуре сообществ поденок виды, являются широко распространенными на Дальнем Востоке. Известно, что в направлении с юга на север, для широко распространенных видов наблюдается смещение массового вылета имаго на более поздние сроки (Леванидова, 1982). При этом общая продолжительность развития насекомых постоянна и не зависит от широты местности. В этой связи мы сравнили индивидуальные показатели развития некоторых видов с данными из других регионов.

*Baetis fuscatus* L. Согласно литературным данным вылет имаго этого вида в Приморье (р. Кедровая) происходит в сентябре-октябре (Тиунова, 1993). Отрождение молоди начинается со второй половины июня, и в июле наблюдается его максимальная численность. По данным с полуострова Таймыр (Клюге, 1980) имаго и субимаго *Baetis fuscatus* встречаются в июле и августе. По нашим данным личинки *Baetis fuscatus* в пробах встречались в мае, а максимальной численности вид достигал в начале августа. Вероятно, что в северных регионах часть поденок *Baetis fuscatus* может зимовать в личиночной стадии, что обеспечивает их присутствие уже в мае, а часть в стадии яйца, после отрождения личинок из которых и происходит увеличение численности в начале августа.

*Baetis pseudothermicus* Kluge. Этот вид зимует в стадии личинки, которые активно растут весной, а вылет происходит в начале июня (Тиунова, 1993). Отрождение личинок приходится на конец сентября-начало октября. В связи с тяжелыми климатическими условиями и обильными паводками в конце мая начале июня, пробы бентоса в этот период на р. Ола не отбирались, поэтому сроки массового вылета *Baetis pseudothermicus* установить точно не удалось. Однако в наших пробах личинки этого вида присутствовали в течение всего сезона, что, возможно, свидетельствует о более растянутом периоде лета, относительно более южных регионов.

*Drunella triacantha* Tshernova. Личинки этого вида созревают в р. Ола к середине августа, когда и начинается вылет имаго. По литературным данным вылет этого вида происходит в р. Кедровая в начале августа и длится 10-12 дней (Тиунова, 1993), в р. Амур и реках Камчатского полуострова вылет имаго приходится на июль – начало августа (Леванидова, 1968, 1982). Отрождение молоди происходит в конце сентября – начале октября. Личинки нового поколения в р. Ола в сентябре нами не были обнаружены. Таким образом, в р. Ола в вылет имаго *Drunella triacantha* происходит минимум на две недели позднее.

*Ameletus labiatus* Sinitsh. и *Ameletus montanus* Iman. Особенности жизненного цикла этих видов в литературе не описаны. Согласно данных О.Я. Байковой (1976), массовый лет *Ameletus montanus* в Приморье проходит во 2—3 декадах июня. В сборах на р. Ола наиболее крупные личинки *Ameletus montanus* встречались с конца июля и в течение всего августа, а *Ameletus labiatus* с последних чисел июня до первой декады августа.

Изучение особенностей развития отдельных групп и видов бентосных организмов является важной составляющей возможных продукционных и экологических исследований. Различия в сроках развития обуславливают оптимальное использование сообществом общих для множества видов кормовых ресурсов (Леванидова, 1982). Изучение особенностей жизненных циклов отдельных видов позволяет решать ряд вопросов касающихся их географического распространения.

Реки Магаданской области в этих аспектах, относительно рек других районов Дальнего Востока остаются наименее изученными. Предлагаемый анализ особенностей развития поденок р. Ола можно считать первыми подобного рода исследованиями Магаданской области, которые могут послужить основой для дальнейшего развития этого направления работ.

**Список литературы**

- Арефина Т.И., Иванов П.Ю., Кочарина С.Л., Лафер Г.Ш., Макаренченко М.А., Тесленко В.А., Тиунова Т.М., Хаменкова Е.В. Фауна водных насекомых бассейна р. Тауй (Магаданская область) // Чтения памяти В.Я. Леванидова, 2003. Вып. 2. С. 45-60.
- Байкова О.Я. Поденки рода *Ameletus* Eaton (Ephemeroptera) бассейна Амура // Энтомологическое обозрение, 1976. Т. 55, № 3. С. 582-588.
- Богатов В.В. Комбинированная концепция функционирования речных экосистем // Вестник ДВО РАН, 1995. № 3. С. 51-61.
- Засыпкина И.А., Рябухин А.С., Макаренченко Е.А., Макаренченко М.А. Обзор амфибиотических насекомых Северо-Востока Азии. Препр. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 1996. 116 с.
- Клюге Н.Ю. К познанию поденок (Ephemeroptera) Таймырского национального округа // Энтомологическое обозрение, 1980. Т. 59, № 3. С. 561-579.
- Кочарина С.Л., Хаменкова Е.В. Структура сообществ донных беспозвоночных некоторых водотоков бассейна р. Тауй (Магаданская область) // Чтения памяти В.Я. Леванидова, 2003. Вып. 2. С. 91-106.
- Леванидова И.М. Бентос притоков Амура (эколого-фаунистический обзор) // Изв. ТИНРО. 1968. Т. 64. С. 181-289.
- Леванидова И.М. Амфибиотические насекомые горных областей Дальнего Востока СССР. Л.: Наука, 1982. 214 с.
- Леванидова И.М., Лукьянченко Т.И., Тесленко В.А., Макаренченко М.А., Семенченко А.Ю. Экологические исследования лососевых рек Дальнего Востока СССР // Систематика и экология речных организмов. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 74-111
- Тиунова Т.М. Поденки р. Кедровая и их эколого-физиологические характеристики. Владивосток: Дальнаука., 1993. 194 с.
- Хаменкова Е.В. Оценка количественной структуры сообществ донных беспозвоночных бассейна р. Ола (Магаданская область) // Отчетная сессия ФГУП «МагаданНИРО» по результатам научных исследований 2011 г: матер. докл. Магадан, 2012. С. 99-102.
- Vannote R.L., Minsall G.W., Cummins K.W., Sedell J.R. and Cushing C.E. The river continuum concept // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 1980. Vol. 37. No 1. P. 130-137.

**АМФИБИОТИЧЕСКИЕ НАСЕКОМЫЕ РЕКИ ИЖ**

**AMPHIBIOTIC INSECTS OF THE IZH RIVER**

Н.В. Холмогорова

N.V. Kholmogorova

*Удмуртский государственный университет  
ул. Университетская, д. 1, Ижевск, Удмуртская Республика, 426034, Россия*

e-mail: [nadjaholm@mail.ru](mailto:nadjaholm@mail.ru)

*Udmurt State University  
ul. Universitetskaya 1, Izhevsk, Udmurt Republic, 426034, Russia*

**Резюме.** Исследованы амфибиотические насекомые реки Иж и Ижевского водохранилища.



Показано значительное сокращение числа амфибионтов в зарегулированной части реки (Ижевское водохранилище) по сравнению с верховьями и постепенное восстановление биоразнообразия в нижнем бьефе по мере удаления вниз по течению от плотины. Всего отмечено 183 вида и таксона более высокого ранга амфибиотических насекомых, в том числе представители следующих отрядов: Trichoptera – 35 видов, Ephemeroptera – 24, Plecoptera – 1, Odonata – 16, Coleoptera – 51, Heteroptera – 18, Sialidae – 2 и Lepidoptera – 3.

**Abstract.** Amphibiotic insects of the Izh River and the Izhevsk Reservoir have been studied. A significant reduction in the number of amphibionts in the regulated part of the river (the Izhevsk Reservoir), compared to the upper reaches of the river, and gradual recovery of their biodiversity with distance downstream from the dam has been revealed. A total of 183 species and higher taxa of amphibiotic insects have been recorded, including representatives of the following orders: Trichoptera, 35 species; Ephemeroptera, 24; Plecoptera, 1; Odonata, 16; Coleoptera, 51; Heteroptera, 18; Sialidae, 2; and Lepidoptera, 3.

Река Иж – правый приток реки Камы, берущий начало из небольшого родника в Якшур-Бодьинском районе Удмуртской Республики. По территории Удмуртии Иж протекает своим верхним и частично средним течением на протяжении 191 км. Длина реки – 270 км, площадь бассейна – 8510 км<sup>2</sup>, средний уклон – 0.6 м/км<sup>2</sup>, средняя скорость течения 0.3 м/сек. С 1981 года устье р. Иж находится в подпоре Нижнекамского водохранилища. Ширина реки в меженный период в среднем течении колеблется от 18 до 30 м.

На р. Иж расположен г. Ижевск – столица Удмуртской республики. В 1760 году на реке сооружен Ижевский пруд, обеспечивающий водой 40–50 % населения города (Ковальчук и др., 2011). Водосборная площадь пруда составляет 1620 км<sup>2</sup>, площадь зеркала – 24 км<sup>2</sup>. Пруд вытянут по реке Иж на 11.4 км, максимальная ширина 2.5 км. Средняя глубина 3.5 м, максимальная – в приплотинной части 12 м (О состоянии..., 2009).

Лесистость водосборного бассейна р. Иж выше створа плотины Ижевского пруда составляет 72%, ниже – 20%.

На участке выше Ижевска сброс сточных вод в реку практически отсутствует, а Ижевский пруд и участок ниже плотины подвержены сильному антропогенному загрязнению. Главной причиной роста уровня загрязненности реки является сброс неочищенных сточных вод города Ижевска, а также загрязненный поверхностный сток, по причине отсутствия очистки ливневых стоков. Основными поставщиками сточных вод в Ижевский пруд являются: ТЭЦ-1, ОАО "Ижевский мотозавод, МУП "Ижводоканал"; в реку Иж ниже плотины – ОАО "Ижсталь", ОАО "Ижмаш", МУП "Ижводоканал".

**Материалы и методы.** Сбор материала проводили с мая по август 2011 – 2012 годов по общепринятым методикам (Методические рекомендации..., 1984). Для качественных сборов использовали гидробиологический скребок, для количественных – дночерпатель Экмана-Берджи и штанговый трубчатый дночерпатель. Данная работа включает результаты обработки 69 количественных и 25 качественных проб макрозообентоса. Всего было установлено 11 станций отбора проб выше Ижевского пруда, 10 – на пруду и 2 – ниже плотины пруда.

**Результаты и их обсуждение.** Амфибиотические насекомые составляют основу видового богатства макрозообентоса реки. Из 270 видов макрозообентоса обнаруженных в реке Иж и Ижевском водохранилище 183 относятся к амфибионтам, включая ручейников – 35 видов, поденок – 24, веснянок – 1, стрекоз – 16, жуков – 51, клопов – 18, вислокрылок – 2 и чешуекрылых – 3.

В верховьях р. Большой Иж, на участке до 10 км от истока, доминируют глинистый и глинисто-галечный типы грунта. Ниже по течению отмечаются песчаные и каменисто-песчаные грунты с наилком вдоль берегов.

На глинисто-галечных грунтах верховьев р. Большой Иж (4 станции) отмечен 61 вид насекомых. Наибольшее число видов принадлежит отрядам двукрылых (17), жуков (15), ручейников (12 видов) и поденок (8). Ручейники представлены семействами Hydropsychidae (*Hydropsyche pellucidula*, *H. angustipennis*), Polycentropodidae (*Neureclipsis bimaculata*), Phryganeidae (*Phryganea bipunctata*, *Ph. grandis*, *Semblis phalaenoides*), Limnephilidae (*Halesus tessellatus*, *Nemotaulius punctatolineatus*, *Potamophylax rotundipennis*), Leptoceridae (*Ceraclea annulicornis*), Beraeidae (*Beraea pullata*). Массово развивались личинки *Hydropsyche angustipennis*, достигая плотности 2650 экз/м<sup>2</sup> и биомассы 7.95 г/м<sup>2</sup>.

Отмечены нимфы поденок из семейств Baetidae (*Baetis bioculatus*, *B. vernus*, *Cloeon* группы *dipterum*, *C. luteolum*, *C. simile*), Caenidae (*Caenis horaria*), Ephemeridae (*Ephemera vulgata*). На течении встречались нимфы стрекоз *Calopteryx splendens*.

На замедленных участках реки отмечены *Coenagrion hastulatum*, *Libellula depressa*, *Leucorrhinia pectoralis*.

Из насекомых на данных биотопах преобладали личинки двукрылых (55.9 % численности; 32.2 % биомассы) и ручейников (15.9 % численности; 20.9 % биомассы всего макрозообентоса). В некоторых пробах отмечалось массовое развитие личинок мошек (2150 экз/м<sup>2</sup>).

На илисто-песчаных грунтах верхнего течения р. Иж (5 станции) в составе макрозообентоса зарегистрировано 65 видов и таксонов более высокого ранга насекомых. По числу видов преобладали личинки двукрылых (20 видов), жуки (14 видов) и личинки ручейников (10 видов). Ручейники представлены семействами Hydropsychidae (*H. angustipennis*), Polycentropodidae (*Neureclipsis bimaculata*), Limnephilidae, Leptoceridae (*Ceraclea annulicornis*, *Mystacides longicornis*, *Oecetis testacea*), Brachycentridae (*Brachycentrus subnubilis*), Beraeidae (*Beraea pullata*, *B. maura*). Встречались личинки поденок: *Baetis vernus*, *Cloeon* группы *dipterum*, *C. luteolum*, *Caenis robusta*, *C. macrura*, *C. miliaria*, *Heptagenia coeruleans*, *Ephemera lineata*. Из насекомых в бентосе доминировали личинки двукрылых (43.8 %), подёнок (6.8 %) и ручейников (6.2 %), основу биомассы насекомых составляли личинки двукрылых (19.0 %) и стрекоз (4.2 %).

На песчаных грунтах (2 станции) отмечено 45 видов амфибиотических насекомых. Из них 13 видов жуков, 11 видов и таксонов более высокого ранга двукрылых, 10 видов ручейников и 6 поденок. Отмечались личинки ручейников: *Hydropsyche pellucidula*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Mystacides longicornis*, *Hydroptila* sp., *Ithytrichia lamellaris*, *Brachycentrus subnubilis*, *Beraea pullata*, *Notidobia ciliaris*, *Schizoplex cachetica*. Нимфы поденок представлены видами: *Baetis rhodani*, *B. fuscatus*, *Cloeon luteolum*, *Caenis robusta*, *Caenis* группы *macrura*. В русле реки отмечались *Calopteryx splendens* и *Platycnemis pennipes*. В заводях – *Leucorrhinia pectoralis*. По количественным показателям среди насекомых доминировали личинки двукрылых (50.5 % общей численности бентоса, 10.5% общей биомассы), нимфы поденок (8.2 % численности, 4.4 % биомассы) и личинки ручейников (6.42 % численности, 3,5 % биомассы).

На каменистых участках реки (2 станции) отмечено 64 вида насекомых. Из них 20 видов жуков, причем 8 видов из семейства Elmidae, 12 ручейников и 11 видов поденок. По численности и биомассе доминировали личинки ручейников семейства гидропсихид. Следует отметить массовое развитие мелких жуков семейства Elmidae (до 1000 экз/м<sup>2</sup>). Наиболее массовым представителем этого семейства был вид *Macronychus quadrituberculatus* (411.8 экз/м<sup>2</sup>). Также на каменистых субстратах обычны личинки веснянок рода *Perlodes*, поденок: *Baetis vernus*, *Cloeon* группы *dipterum*, *C. simile*, *Caenis horaria*, *Caenis* группы *macrura*, *C.* группы *pseudorivulorum*, *Heptagenia flava*, *Ephemerella ignita*, *Leptophlebia submarginata*; ручейников: *Hydropsyche pellucidula*, *H. angustipennis*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Lype phaeopa*, *Limnephilus politus*, *Mystacides azureus*, *Hydroptila* sp., *Ithytrichia lamellaris*, *Brachycentrus subnubilis*, *Beraea pullata*.

Ниже плотины Ижевского пруда отмечался песчаный грунт с наилком и наносами детрита вдоль берегов.

В пределах города Ижевска в реке Иж отмечалось 29 видов амфибиотических насекомых. Из них 5 видов поденок, 4 – ручейников и по 3 вида жуков и стрекоз. Ручейники представлены только двумя семействами: Limnephilidae (*Halesus interpunctatus*, *Limnephilus rhombicus*, *Chaetopteryx sahlbergi*) и Polycentropodidae (*Neureclipsis bimaculata*). Личинки поденок – семействами Baetidae и Caenidae. Доля личинок поденок в общей численности макрозообентоса составляла 2.8 %, ручейников 1.9 %, что значительно меньше, чем в верхнем течении реки (табл.).

Таблица

Вклад амфибиотических насекомых в показатели макрозообентоса реки Иж

Отряды амфибиотических насекомых	Биотоп					
	Выше Ижевского пруда				0-10 км ниже плотины	10-137 км ниже плотины
	глинисто-галечный	песчано-илистый с детритом	песчаный	каменистый	песчано-илистый с детритом	песчаный
Ephemeroptera	5.28/2.52	6.83/2.68	8.2/4.35	16.87/6.91	2.77/1.81	6.82/5.48
Trichoptera	15.9/20.9	6.17/2.18	6.42/3.48	19.89/38.09	1.9/5.54	1.65/2.36
Odonata	1.36/5.64	1.6/4.19	0.64/1.3	0.15/0.14	3.08/11.24	5.24/23.21
Diptera	55.9/32.2	43.18/19.0	50.45/10.49	14.40/10.88	18.8/16.65	41.2/28.72
Всего видов	61	65	45	64	29	51

**Примечание:** доля группы по численности в общей численности макрозообентоса (%) / доля группы по биомассе в общей биомассе макрозообентоса (%).

Ниже города Ижевска до подпора Нижнекамского водохранилища, отмечаются песчаные грунты, со слабым наилком вдоль берегов. На участке реки 10-137 км ниже плотины отмечается рост биоразнообразия организмов бентоса и восстановление типичных реофильных сообществ. Здесь отмечен 51 вид амфибиотических насекомых, в том числе 13 видов поденок, 6 ручейников и 5 видов стрекоз.

Группа реофилов представлена личинками ручейников *Hydropsyche pellucidula*, *H. angustipennis*, *H. contubernalis*, *Neureclipsis bimaculata*, поденок *Heptagenia flava*, *H. coeruleans*, жуками семейства Elmidae (*Oulimnius* sp., *Elmis* sp., *Macronychus quadrituberculatus*, *Potamophilus acuminatus*).

Типичными представителями псаммореофильных биоценозов были личинки стрекоз вида *Gomphus vulgatissimus*.

В общую численность бентоса максимальный вклад вносили личинки двукрылых (41.2 %), доля личинок поденок, стрекоз и ручейников составляла 6.8 %, 5,24 % и 1,65 % соответственно.

Макрозообентос Ижевского пруда можно разделить на две группы: бентос литорали и бентос профундали.

Литораль Ижевского пруда (глубина до 1.5 м) характеризуется высокой степенью зарастания водными макрофитами, до 80-100 % проективного покрытия и илисто-детритными донными отложениями.

В профундали нами отмечены глубины до 6 м, песчано-илистые и илистые донные отложения.

В литоральной зарослевой зоне Ижевского пруда зарегистрировано 54 вида и форм амфибиотических насекомых. По числу видов преобладали представители фитофильной фауны: клопы (10 видов), личинки стрекоз (9 видов), личинки двукрылых (11 видов). Кроме перечисленных групп, встречались насекомые из отрядов Ephemeroptera, Coleoptera, Trichoptera и Lepidoptera. По численности преобладали личинки двукрылых – 69,6 %, значительного количества достигали нимфы поденок – 15,58 %.

Личинки ручейников были представлены только семейством Leptoceridae (*Athripsodes cinereus*, *Leptocerus tineiformis*).

В глубоководной части пруда отмечено всего 14 видов амфибиотических насекомых, из которых 8 – личинки двукрылых, 3 вида жуков и по 1 виду стрекоз, ручейников и вислокрылок.

Основу донной фауны формируют личинки рода *Chironomus* (75 % численности и 81 % биомассы). Представители других насекомых встречались спорадически. В некоторых пробах бентос отсутствовал.

Антропогенная нагрузка, включающая изменение гидрологического режима, а также загрязнение органическими и неорганическими поллютантами, ведет к резкому сокращению состава и плотности фауны амфибиотических насекомых реки Иж.

Таким образом, по результатам наших исследований можно заключить, что макрозообентос верхнего течения реки Иж претерпевает значительные изменения от истока вниз по течению, что связано с изменением характера грунтов, скорости течения, степени развития водной растительности, а на урбанизированной территории и с антропогенной нагрузкой.

### Список литературы

Ковальчук А.Г., Ермакова Т.Н., Копысов С.Г. Доклад об экологической обстановке в г. Ижевске в 2010 г. Ижевск, 2011. 70 с.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. Л., 1984. 51 с.

О состоянии окружающей природной среды Удмуртской Республики в 2008 г.: государственный доклад. Ижевск, 2009. 247 с.

### ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ВОДЯНЫХ КЛЕЩЕЙ (ACARIFORMES, HYDRACHNIDIA) ЛОСОСЕВЫХ РЕК СЕВЕРА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

### FAUNA AND ECOLOGY OF WATER MITES (ACARIFORMES, HYDRACHNIDIA) OF THE SALMON RIVERS OF NORTHERN EUROPEAN RUSSIA

О.С. Цембер, В.Н. Шубина

O.S. Tsember, V.N. Shubina

Институт биологии Коми научного центра УрО РАН  
ул. Коммунистическая, д. 28, Сыктывкар, Республика Коми, 167982, Россия

e-mail: vshubina@komisc.ru

Institute of Biology, Komi Scientific Centre, Ural Branch, Russian Academy of Sciences  
ul. Kommunisticheskaya 28, Syktyvkar, Komi Republic, 167982, Russia

**Резюме.** Водяные клещи (Hydrachnidia) широко распространены в лососевых притоках бассейнов крупных северных рек европейской части России: Печора, Северная Двина, Мезень, Онега, Йоканга. В исследованных реках зарегистрировано 108 видов и форм из 14 семейств водяных клещей. Наиболее богато видами семейство Hygrobatidae.

**Abstract.** Water mites (Hydracarina) are widespread in salmon tributaries of basins of the large northern rivers of European Russia: Pechora, Northern Dvina, Mezen, Onega, Yokanga. A total of 108 species and forms of 14 families have been recorded in the studied rivers. Hygrobatidae are the family richest in species in these rivers.

В научной литературе немногочисленны сведения о видовом разнообразии Hydrachnidia лососевых рек севера европейской части России, хотя здесь эти беспозвоночные широко распространены во всех типах водоёмов. Материалом для данного сообщения послужила коллекция, состоящая из 18 тыс. экз. водяных клещей из более 4 тыс. проб бентоса, дрифта донных беспозвоночных и пищевых проб рыб, собранных авторами за период исследований с 1964 по 1997 гг. Методика сбора и обработки гидробиологических проб опубликована (Шубина, 2006). Пробы взяты в лососевых водотоках бассейнов больших европейских северных рек: Печора, Северная Двина, Мезень, Онега, где воспроизводятся крупные и уникальные по хозяйственным свойствам популяции атлантического лосося *Salmo salar* Linné. Определены также клещи из проб бентоса лососевой р. Йоканга (Кольский полуостров). Контроль определений был выполнен с.н.с. А.И. Янковской (ЗИН РАН), д.б.н. Б.А. Вайнштейном, д.б.н. П.В. Тузовским (ИБВВ РАН).

По гидробиологической классификации Иллиеса (Illies, 1961) лососевые реки севера европейской части России относятся к типу ритрона, для которого характерны низкая температура маломинерализованных вод, высокая концентрация кислорода, быстрое течение, грунт, состоящий, в основном, из валунов, гальки и гравия с наличием моховых и водорослевых обрастаний, иногда с присутствием песка. На плёсах с замедленным течением и в прибрежье перекатов наблюдается заиление грунтов. Воды ритрона представляют особый интерес как наиболее чистые, населённые чувствительными к загрязнению организмами. В исследованных нами лососевых реках по площади преобладает литореофильный биоценоз, второстепенное значение имеет псаммореофильный биоценоз, на участках рек с замедленным течением наблюдаются элементы псаммопелореофильного биоценоза (Шубина, 2006).

Отмечена высокая встречаемость Hydracarina в пробах бентоса из лососевых рек севера европейской части России – 80–100%, доля клещей от общего числа организмов и общей биомассы зообентоса соответственно 4 и 1.5%. Подавляющее большинство клещей имеет длину тела 1–1.5 мм. В русле рек водяные клещи заселяют все биотопы, но оптимальные условия для своего развития находят в моховых обрастаниях галечно–валунных грунтов прибрежья перекатов, где их максимальная численность достигала 29.4 тыс. экз./м<sup>2</sup>.

В лососевых водотоках бассейнов крупных северных рек европейской части России зарегистрировано 108 видов и форм водяных клещей двух надсемейств: Hydruphantoidea, включающего одно семейство, и Hygrobatoidae, включающего 13 семейств (таблица). Наиболее богато видами семейство Hygrobatidae – 26 видов; по 18 – видов установлено в составе семейств Sperchontidae и Lebertiidae. Остальные семейства содержат от одного до 8 видов. Присутствующие в пробах в большом количестве Oribatida, к сожалению, до вида не определены. Наиболее массовые виды клещей в лососевых реках бассейна **Печоры** – *Sperchonopsis verrucosa*, *Lebertia porosa*, *Hygrobates fluviatilis*, *Atractides nodipalpis*, *Feltria minuta*, *Aturus scaber*; бассейна **Северной Двины** – *S. verrucosa*, *Sperchon glandulosus*, *L. porosa*, *Torrenticola amplexa*, *Hygrobates calliger*, *H. fluviatilis*, *H. longipalpis*, *F. minuta*, *A. scaber*; бассейна **Мезени** – *S. verrucosa*, *Lebertia ignatowi*, *L. inaequalis*, *L. porosa*, *T. amplexa*, *H. foreli*, *H. fluviatilis*, *A. nodipalpis*, *A. scaber*; бассейна **Онеги** – *S. verrucosa*, *T. amplexa*, *H.*

*calliger*; бассейна **Йоканги** – *Sperchon brevirostris*, *L. ignatowi*, *H. fluviatilis*, *F. minuta*, *A. nodipalpis*. Основу фауны клещей исследованных лососевых рек в зоогеографическом плане составляют голаркты и палеаркты, большинство из которых широко распространены как в Европе, так и в Азии; однако здесь найдены и редкие для европейских водоёмов виды.

Hydracarina в небольшом количестве (не более 5% от общего числа дрейфующих организмов) присутствуют в дрефте донных беспозвоночных лососевых рек севера, причем число мигрирующих водяных клещей в придонном горизонте речного потока выше, чем в поверхностном горизонте (Шубина, 2006). Доля этих организмов по численности вдвое возрастает в катастрофическом дрефте, обусловленном разрушением речных экосистем. Видовой состав клещей в дрефте беспозвоночных лососевых рек не отличался большим разнообразием: обнаружено не более 20 видов.

В период открытой воды роль клещей в пище рыб горных рек бассейна Печоры была незначительной: в пищевом комке молоди семги доля их по числу экземпляров и массе не превышала 1.1%, в пищевом комке хариуса – 4.0 и 1.0% соответственно; в период ледостава доля этих беспозвоночных от числа экземпляров в пищевом рационе хариуса составляла не более 0.4 %, по массе – менее 0.1% (Шубина, 2006). В притоках Северной Двины и Мезени доля водяных клещей в пище хариуса по численности достигала 4.0%, по массе – не выше 0.2%. В пище хариуса по сравнению с таковой молоди семги водяные клещи присутствовали чаще, и видовой состав их был более разнообразным.

В бентосе речных загрязнённых зон, обусловленных антропогенным влиянием, встречаемость клещей остаётся высокой – 83%, но в сравнении с относительно чистыми фоновыми участками рек в составе донного населения сокращаются их численность и видовое разнообразие. Фауна Hydracarina обедняется за счёт самых характерных для лососевых рек видов – обитателей чистых вод. Долше выдерживают загрязнение эврибионты, обладающие широкой экологической валентностью. Наиболее устойчивы к загрязнению следующие виды: *Hygrobates fluviatilis*, *H. nigromaculatus*, *Lebertia porosa*, *Mideopsis crassipes*.

Таблица

Состав и распределение водяных клещей в лососевых водотоках бассейнов больших рек севера европейской части России

Семейство, вид и форма	Бассейн				
	Печоры	Сев. Двины	Мезени	Онеги	Йоканги
1	2	3	4	5	6
Hydrphantidae Piersig, 1896					
<i>Panisopsis setipes</i> (Viets, 1911)	+	–	–	–	–
Sperchonidae Thor, 1900					
<i>Sperchonopsis verrucosa</i> (Protz, 1896)	+	+	+	+	+
<i>Sperchon brevirostris</i> Koen., 1895	+	–	+	–	+
<i>S. compactilis</i> Koen., 1911	+	–	–	–	–
<i>S. clupeifer</i> Piers., 1896	+	+	+	+	+
<i>S. denticulatus</i> Koen., 1895	+	–	–	–	–
<i>S. glandulosus</i> Koen., 1885	+	+	+	–	+
<i>S. glandulosus</i> var. <i>cubanicus</i> Sok., 1940	+	–	+	–	+
<i>S. hispidus</i> Koen., 1900	+	+	–	+	–

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
<i>S. minutiporus</i> Sok., 1934	+	+	–	–	–
<i>S. papillosus</i> Thor, 1901	+	+	+	+	+
<i>S. resupinus</i> Viets, 1922	+	–	–	–	+
<i>S. rugosus</i> Koen., 1911	+	–	–	–	–
<i>S. setiger</i> Thor, 1898	+	–	–	–	–
<i>S. squamosus</i> Kram., 1879	+	–	–	–	–
<i>S. tridentatus</i> Sok., 1940	+	–	–	–	–
<i>S. turgidus</i> Viets, 1914	+	–	–	–	–
<i>S. undulosus</i> Koen., 1908	+	+	–	–	+
<i>Sperchon</i> sp.	+	–	–	–	–
Teutoniidae Koenike, 1910					
<i>Teutonia subalpina</i> Thor, 1897	–	+	+	–	+
<i>T. cometes</i> (Koch, 1837)	–	–	+	–	+
Lebertiidae Thor, 1900					
<i>Lebertia affinis</i> Sok., 1927	+	–	–	–	–
<i>L. beleensis</i> Sok., 1930	+	+	–	–	–
<i>L. □ndulate</i> Viets, 1925	+	–	–	–	–
<i>L. densa</i> Koen., 1902	+	–	–	–	+
<i>L. dubiaeformis</i> Sok., 1930	–	+	–	–	+
<i>L. fimbriata</i> Thor, 1899	+	–	+	–	+
<i>L. gladiator</i> Thor, 1913	–	+	–	–	–
<i>L. ignatowi</i> Sok., 1930	+	+	+	–	+
<i>L. inaequalis</i> (Koch., 1837)	+	+	+	–	+
<i>L. insignis</i> Neum., 1880	+	+	+	–	+
<i>L. minutipalpis</i> Viets, 1923	–	+	–	–	–
<i>L. olonensis</i> Sok., 1930	+	–	–	–	–
<i>L. porosa</i> Thor, 1900	+	+	+	+	+
<i>L. rivulorum</i> Viets, 1933	–	+	–	–	–
<i>L. saxonica</i> Thor, 1911	+	–	+	–	–
<i>L. schmidtii</i> Thor, 1911	+	–	–	–	+
<i>L. shadini</i> Sok., 1940	+	+	–	–	–
<i>Lebertia</i> sp.	+	+	–	+	–
Oxidae Viets, 1926					
<i>Gnaphiscus affinis</i> Sok., 1934	+	–	–	–	–
<i>Frontipoda musculus</i> (Müll., 1776)	+	+	–	–	–
<i>Frontipoda</i> sp.	+	–	–	–	–
<i>Oxus longisetus</i> (Berlese, 1885)	–	–	–	–	+
Torrenticolidae Piersig, 1902					
<i>Torrenticola amplexa</i> (Koen., 1908)	+	+	+	+	–
<i>T. anomala</i> Koch, 1837	+	–	–	–	–
<i>T. elliptica</i> (Maglio, 1909)	–	–	+	–	–
Limnesiidae Thor, 1900					
<i>Limnesia koenikei</i> Piers., 1894	–	+	+	–	–
<i>L. □ndulate</i> (Müll., 1776)	+	–	–	–	–
<i>L. □ndulate</i> (Müll., 1776)	+	–	–	–	–
Hygrobatidae Koch, 1842					
<i>Hygrobates calliger</i> Piers., 1896	+	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6
<i>H. fluviatilis</i> (Strum, 1768)	+	+	+	+	+
<i>H. foreli</i> (Leb., 1874)	+	+	+	-	+
<i>H. langipalpis</i> (Herm., 1804)	+	+	+	-	-
<i>H. longiporus</i> Thor, 1898	+	+	+	-	-
<i>H. nigromaculatus</i> Leb., 1879	+	+	+	-	+
<i>H. octoporus</i> (Dad., 1913)	+	-	-	-	+
<i>H. processifer</i> Thor, 1905	-	+	-	-	-
<i>H. trigonicus</i> Koen., 1895	+	+	+	-	+
<i>Hygrobates</i> sp.	+	-	-	-	-
<i>Mixobates uncatu</i> s (Sok., 1930)	+	+	-	-	+
<i>Mesobates forcipatus</i> Thor, 1901	+	+	+	+	+
<i>Atractides acutirostris</i> (Mot. et Aug., 1928)	+	+	-	-	-
<i>A. anomalus</i> Koch., 1837	+	-	-	-	-
<i>A. aff. issajewi</i> Sok., 1928	-	-	+	-	-
<i>A. gibberipalpis</i> Piers., 1898	+	+	-	-	-
<i>A. lacustris</i> (Ldbl., 1925)	+	-	-	-	-
<i>A. nodipalpis</i> (Thor, 1899)	+	+	+	+	+
<i>A. nodipalpis</i> var. <i>constrictus</i> Sok., 1934	+	-	-	-	-
<i>A. nodipalpis</i> var. <i>pennatus</i> (Viets, 1924)	+	-	-	-	-
<i>A. nodipalpis robustus</i> (Sok., 1940)	+	+	+	-	+
<i>A. nodipalpis tivdiae</i> (Sok., 1926)	+	+	-	-	-
<i>A. pavesii</i> Maglio, 1905	-	+	-	-	-
<i>A. tener</i> (Thor, 1899)	+	+	+	-	+
<i>Atractides</i> sp.	+	+	-	+	-
Unionicolidae Oudemans, 1909					
<i>Neumania callosa</i> (Koen, 1897)	-	-	-	-	+
<i>Unionicola crassipes</i> (Müll., 1776)	-	+	-	-	-
<i>U. gracilipalpis</i> Viets, 1908	+	-	+	-	-
Feltridae Viets, 1926					
<i>Feltria minuta</i> Koen., 1892	+	+	+	-	-
<i>Feltria</i> sp. № 1, sp. № 2	+	-	-	-	-
Pionidae Thor, 1900					
<i>Piona carnea</i> (Koch, 1836)	-	-	-	-	+
<i>P. coccinea</i> (Koch, 1836)	+	+	-	-	-
<i>P. conclobata</i> (Koch, 1836)	+	-	-	-	-
<i>P. longipalpis</i> (Krend., 1878)	+	-	-	-	-
<i>P. nodatoides</i> Sok., 1926	-	-	-	-	+
<i>P. pusilla</i> (Neum., 1875)	+	-	-	-	-
<i>P. pusilla rotundoides</i> (Thor)	+	-	-	-	-
<i>Piona</i> sp.	+	-	-	-	-
<i>Nautarachna crassa</i> (Koen., 1908)	-	+	+	-	-
<i>Hydrochoreutes krameri</i> Piers., 1895	+	+	-	-	-
<i>H. unguatus</i> (Koch, 1836)	+	-	-	-	-
<i>Hydrochoreutes</i> sp.	+	+	-	-	-
<i>Tiphys bullatus</i> (Thor, 1899)	+	-	-	-	-
<i>Tiphys</i> sp.	+	-	-	-	-



Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
<i>Forelia lileacea</i> (Müll., 1776)	–	+	–	–	–
<i>F. variegator</i> (Koch, 1837)	+	+	–	–	+
Aturidae Thor, 1900					
<i>Axonopsis</i> sp.?	–	+	–	–	–
<i>Brachypoda versicolor</i> (Müll., 1776)	+	+	–	–	–
<i>Neobrachypoda</i> sp.	+	–	–	–	–
<i>Ljania bipapillata</i> Thor, 1898	+	+	+	–	–
<i>Aturus intermedius</i> Protz, 1900	–	+	–	–	–
<i>A. scaber</i> Kram., 1875	+	+	+	+	+
<i>Aturus</i> sp.	+	–	–	+	–
<i>Kongsbergia materna</i> Thor, 1899	+	–	–	–	+
Mideopsidae Koenike, 1910					
<i>Mideopsis crassipes</i> Soar, 1904	+	+	–	–	–
<i>M. orbicularis</i> (Müll., 1776)	+	+	–	–	–
<i>Midea orbiculata</i> (Müll., 1776)	+	–	–	–	–
Arrenuridae Thor, 1900					
<i>Arrenurus affinis</i> Koen., 1887	+	–	–	–	–
<i>A. werestschagini</i> Sok., 1926	–	+	–	–	–
Всего видов и форм	86	56	34	14	36

Анализ видового состава клещей горных водотоков бассейнов крупных рек севера европейской части России показывает, что большинство обитателей литореофильного биоценоза, доминирующего в этих реках, – представители олигосапробной зоны. Наиболее высокую численность водяные клещи имеют, как правило, в олиго- и бетамезосапробных зонах (Петрова, 1985). Большинство видов клещей, обитающих на галечно-валунных грунтах в лососевых реках, протекающих по территории гор и предгорий, адаптировалось к низким температурам воды и высокому содержанию в ней кислорода. Стенобионтный характер этих организмов обуславливает помимо высокой требовательности к качеству воды их быструю реактивность на изменение экологической обстановки в водоёме.

В разные сезоны года и в течение многих лет изучались водяные клещи водотоков бассейнов Печоры и Северной Двины. Небольшое число проб и кратковременность обследования, в основном, в летний период лососевых рек бассейнов Мезени, Онеги и Йоканги не дают права считать списки видов клещей этих водотоков достаточно полными, однако они представляют интерес, как первые, и в определенной мере восполняют этот пробел.

### Список литературы

- Петрова А. Влияние загрязнения реки Вит на распределение и численность водяных клещей // Гидробиология. 1985. № 24. С. 48-54.
- Шубина В.Н. Бентос лососевых рек Урала и Тимана СПб.: Наука 2006 401 с.
- Illies J. Versuch einer allgemeinen biozootischen Gliederung der Fließgewässer // Int. Rev. gesamt. Hydrobiol. 1961. Bd. 46, No 2. S. 205-213.

АМФИБИОТИЧЕСКИЕ НАСЕКОМЫЕ (EPHEMEROPTERA, ODONATA, PLECOPTERA, TRICHOPTERA) В БЕНТОСЕ МАЛЫХ РЕК ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ АКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

AMPHIBIOTIC INSECTS (EPHEMEROPTERA, ODONATA, PLECOPTERA, TRICHOPTERA) IN THE BENTHOS OF INTENSELY POLLUTED SMALL RIVERS IN PSKOV OBLAST

А.В. Черевичко, А.Е. Михайлов

A.V. Cherevichko, A.E. Mikhailov<sup>†</sup>

*Псковское отделение ГосНИОРХ  
ул. Горького, д. 13, Псков, 180007, Россия*

*e-mail: acherevichko@mail.ru*

*Pskov Branch, State Research Institute of Lake and River Fisheries  
ul. Gorkogo 13, Pskov, 180007, Russia*

**Резюме.** Изучен состав макрозообентоса некоторых малых рек Псковской области на участках с активным загрязнением недоочищенными сточными водами предприятий или населенных пунктов. Выявлено заметное снижение видового богатства и количества амфибиотических насекомых в местах сброса сточных вод по сравнению с фоновыми показателями.

**Abstract.** The composition of macrozoobenthos of some small rivers in Pskov Oblast has been studied in areas with intensely polluted with undertreated wastewaters of enterprises or populated areas. Considerably decreased species richness and abundance of amphibiotic insects have been revealed in areas of wastewater discharge, compared to background values of these parameters.

Амфибиотические насекомые отрядов: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera и Trichoptera составляют значительную часть видов пресноводного макрозообентоса и часто доминируют в донных сообществах. Видовой состав макрозообентоса – наиболее неустойчивая характеристика структуры сообществ в условиях активного загрязнения.

Многочисленные гидробиологические исследования показали, что малые речные бассейны особенно чувствительны к антропогенной нагрузке. Одним из наиболее важных последствий антропогенного пресса является нарушение природного биоразнообразия водных сообществ, в результате которого снижается их устойчивость и способность водных экосистем к самоочищению (Трифенова, 2007). Реки Псковской области используются для водозабора и водосброса, т.е. служат природными коллекторами. Основными источниками загрязненных сточных вод, сбрасываемых в реки, являются предприятия жилищно-коммунального хозяйства и агропромышленного комплекса.

В речных экосистемах приуроченность донных животных к определенной части акватории позволяет с большей достоверностью оценить состояние отдельных участков и степень нарушения их функционирования под влиянием антропогенного воздействия (Балушкина, 2007). Большинство видов поденок, стрекоз, веснянок и ручейников предпочитают незагрязненные участки водотоков и служат показателями сапробности воды.

Материалом для настоящей работы послужили пробы макрозообентоса, собранные в 2009-2012 г на участках малых рек с активным загрязнением. Под “активным” понимается загрязнение недоочищенными сточными водами предприятий или населенных пунктов (Андрушайтис и др., 1984). Всего было исследовано 11 водотоков на территории Псковской

области, часть которых (реки Пимжа, Утроя, Синяя, Черная, Кебца) относятся к бассейну Псковско-Чудского озера, остальные (Еменка, Вскувица, Лазавица, Уза, Шелонь, Полонка) к бассейну оз. Ильмень. Все исследованные реки равнинного типа, с невысокими, иногда заболоченными берегами, с сильно меандрирующим руслом. Длина их варьирует от 15 до 200 км, глубина от 0.5 до 2.0 м, скорость течения 0.1 – 0.2 м/с. По ионному составу реки относятся к водам гидрокарбонатного класса, группе кальция, степень минерализации, удельная электропроводность воды варьируют в широких пределах.

Сбор гидробиологического материала проводился на 3-х станциях, расположенных в прибрежной части водотоков на расстоянии 300 – 500 м одна от другой: станция №2 – в районе сброса сточных вод в реку, станция №1 (условно фоновый участок) – выше по течению и станция №3 – ниже по течению реки. При сборе количественных проб зообентоса применялся дночерпатель Петерсена с площадью захвата 0.025 м<sup>2</sup>. Пробы обрабатывались в лаборатории стандартными гидробиологическими методами (Методические указания ..., 1983).

Всего в исследованных реках было отмечено 50 видов из вышеуказанных отрядов насекомых: 12 из них – поденки, 10 – стрекозы, 5 – веснянки и 23 – ручейники. Большинство встреченных видов (39) включены в фаунистический список насекомых Псковской области (Антипова, Байкова, 2002), кроме того, отмечено 11 новых видов для фауны области (табл.). Как правило, это обычные для региона виды с широким ареалом распространения, их отсутствие в списках связано, прежде всего, с отсутствием специализированных исследований данных групп насекомых в области и недостаточной изученностью малых водотоков в целом.

Таблица

Распределение видового состава насекомых на участках исследованных рек

Виды	Фоновые участки	Участки сброса сточных вод	Участки ниже сброса
1	2	3	4
<b>Ephemeroptera</b>			
<i>Baetis</i> sp	+	-	-
<i>Brachicercus harrisella</i> Curtis	+	-	-
<i>Caenis macrura</i> Stephens	+	-	-
<i>Caenis horaria</i> (L.)	+	-	-
<i>Cloeon</i> группы dipterum	+	+	-
<i>Ephemera vulgata</i> (L.)	+	+	+
<i>Ephemera lineata</i> Eaton*	+	-	-
<i>Ephemerilla ignita</i> Poda	-	-	+
<i>Heptagenia fuscogrisea</i> Retzius	+	-	-
<i>Leptophlebia vespertina</i> (L.)	+	-	-
<i>Potamanthus luteus</i> (L.)*	+	+	+
<i>Siphonurus</i> sp.	+	-	-
<b>Odonata</b>			
<i>Calopteryx spendens</i> (Harris)	+	-	-
<i>Calopteryx virgo</i> L.	+	-	-
<i>Cordulia aenea</i> L.	+	+	-
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (L.)	+	+	+
<i>Ischnura elegans</i> (Vanderlinden)	-	-	+
<i>Leucorrhinia rubicunda</i> (L.)	-	+	+
<i>Libellula fulva</i> (Muller)	-	-	+
<i>Lestes viridis</i> Vanderlinder	+	-	-

1	2	3	4
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas)	+	+	-
<i>Sympetrum vulgatum</i> (L)	+	-	-
<b>Plecoptera</b>			
<i>Diura bicaudata</i> L.*	-	-	+
<i>Isoperla difformis</i> Klapalek	-	-	+
<i>Nemurella pictetii</i> Klapalek	+	-	+
<i>Nemoura cinerea</i> Retzius	+	+	+
<i>Perlodes dispar</i> Rambur*	+	-	-
<b>Trichoptera</b>			
<i>Anabolia soros</i> McLachlan	-	+	-
<i>Athripsodes aterrimus</i> Stph	-	+	+
<i>Athripsodes sinereus</i> Curtis	+	-	-
<i>Cheumatopsiche lepida</i> Pictet *	+	-	-
<i>Cyrnus flavidus</i> McLachlan	+	-	+
<i>Grammotaulius atomarius</i> Fabricius	-	-	+
<i>Halesus interpunctatus</i> . Zett *	+	-	-
<i>Hydropsyche angustipennis</i> Curtis	+	+	+
<i>Limnophilus flavicornis</i> (Fabricius)	+	+	-
<i>Limnophilus rhombicus</i> L.	-	-	+
<i>Limnophilus stigma</i> Curtis	-	-	+
<i>Limnophilus borealis</i> Zett.	-	-	+
<i>Lype phaeopa</i> Stephens*	+	-	-
<i>Micrasema setiferum</i> Pictet.*	+	-	+
<i>Molanna angustata</i> (Curtis)	+	-	-
<i>Molannodes tincta</i> Zett		+	-
<i>Neureclipsis bimaculata</i> L.	+	-	-
<i>Phryganea bipunctata</i> Retzius		+	-
<i>Plectrocnemia conspersa</i> (Curtis)*	+	-	-
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pictet	+	+	+
<i>Psychomyia pusilla</i> Fabricius*	-	+	-
<i>Semblis atrata</i> Gmel*	-	-	+
<i>Triaenodes bicolor</i> Curtis	+	-	-
Всего видов	34	16	21

\* - отмечены виды новые для фаунистического списка насекомых Псковской области.

Максимальное видовое богатство изучаемых отрядов насекомых характерно для фоновых (выше источника загрязнения) участков исследованных рек. Здесь отмечено 11 видов поденок; 7 видов стрекоз; 2 – веснянок и 13 – ручейников, большинство встреченных видов - индикаторы слабо и умеренно загрязненных органическим веществом вод.

На загрязняемых участках рек (сброс сточных вод) видовое богатство указанных таксономических групп было в два раза ниже (16 видов). Из поденок здесь отмечены только три вида: *Cloeon sp. dipterum*, *Ephemera vulgata*, *Potamanthus luteus*. Из стрекоз встречались *Gomphus vulgatissimus*, *Leucorrhinia rubicunda*, *Cordulia aenea* – виды, предпочитающие зарастающие и заиленные водоемы, способные переносить загрязненность воды, один вид веснянок – *Nemoura cinerea*, обычный для водоемов всех типов, и 8 видов ручейников.

На участках рек ниже источника загрязнения видовое богатство возросло. Здесь амфибиотические насекомые вышеуказанных отрядов были представлены 21 видом.

В состав доминантов сообществ донных животных фоновых участков некоторых рек с песчаными грунтами (Пимжа, Утроя) входили роющие поденки *Ephemera vulgata* и *Potamanthus luteus*, их численность и биомасса достигали 1500 экз./м<sup>2</sup> и 18 г/м<sup>2</sup> – соответственно. На участках реках с зарастающим побережьем (Вскувица, Черная, Синяя) доминировали ручейники р. *Limnophilus*, *Molanna angustata*, *Triaenodes bicolor*, в количестве до 1000 экз./м<sup>2</sup> и 23 г/м<sup>2</sup>. В р. Черная, водосбор которой занят верховыми болотами, весной преобладали личинки веснянок, олигосапробы – *Nemoura cinerea* и *Perlodes dispar* до 200 экз./м<sup>2</sup> и 2 г/м<sup>2</sup>.

На загрязняемых участках некоторых рек (Уза, Шелонь) в состав доминантов макрозообентоса входили личинки стрекозы *Gomphus vulgatissimus* – вида индикатора органического загрязнения.

Таким образом, видовой состав и количественное развитие донных животных отрядов Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera и Trichoptera на участках сброса сточных вод в малых водотоках значительно беднее фоновых показателей. Биоиндикация по макрозообентосу отражает степень загрязнения исследованных участков малых рек сточными водами.

### Список литературы

Андрушайтис Г.П., Мельберга А.Г., Родионов В.И., Циминдь П.А. О применении экспресс-методов в мониторинге поверхностных вод // Проблеме фонового мониторинга состояния природной среды. Л.: Гидрометиздат, 1984. Вып. 2. С. 103-106.

Антипова Л.Ф., Байкова Т.В. Насекомые Псковской области. Псков: ПГПИ, 2002. 312 с.

Балушкина Е.В. Значение структурных и функциональных характеристик биотической компоненты в оценке состояния экосистем (на примере водоемов и водотоков Северо-Запада России) // Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем. СПб.: Лема, 2007. С. 262-267.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Макрозообентос. Л.: изд-во ГосНИОРХ, 1983. 51 с.

Трифонова И. С. Биоиндикация в лимнологическом мониторинге // Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем. СПб.: Лема, 2007. С. 23-28.

### ФАУНА РЕОФИЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ОТРЯДЫ ПОДЕНКИ (EPHEMEROPTERA), ВЕСНЯНКИ (PLECOPTERA) И РУЧЕЙНИКИ (TRICHOPTERA)

### THE RHEOPHILIC INSECT FAUNA OF MOSCOW OBLAST: THE ORDERS EPHEMEROPTERA (MAYFLIES), PLECOPTERA (STONEFLIES) AND TRICHOPTERA (CADDISFLIES)

М.В. Чертопруд, Д.М. Палатов

M.V. Chertoprud, D.M. Palatov

МГУ им. М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра гидробиологии  
Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Москва, 119234, Россия

e-mail: [lymnaea@yandex.ru](mailto:lymnaea@yandex.ru)

Department of Hydrobiology, Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University  
Leninskiye gory 1-12, Moscow, 119234, Russia

**Резюме.** Проведена ревизия фауны трех отрядов амфибиотических насекомых в Московской области: поденок, веснянок и ручейников. Материал работы: оригинальные сборы личинок в водотоках региона (в общей сложности около 1900 проб), а также литературные данные. Приводится полный аннотированный список найденных видов (в общей сложности 48 поденок, 19 веснянок и 90 ручейников). Указаны редкие виды, нуждающиеся в охране, и несущие их экосистемы.

**Abstract.** The fauna of three groups of amphibiotic insects, mayflies (Ephemeroptera), stoneflies (Plecoptera) and caddisflies (Trichoptera), of Moscow Oblast is revised. The study is based on larvae collected by the authors in watercourses of the region (a total of about 1900 samples), and some published data. A complete annotated checklist of recorded species is given, including a total of 48 mayfly species, 29 stonefly species, and 90 caddisfly species. Rare and endangered species and ecosystems that contain them are indicated.

Несмотря на большую населенность Московской области и близость к научным центрам России, реофильная фауна региона почти не изучалась, ей посвящено ограниченное число публикаций (Неизвестнова-Жакина, 1931; Казлаускас, 1964; Прокин, 2012 и др.). Ревизия фауны представляет интерес в нескольких аспектах: выявление редких и угрожаемых видов и создание для них сети ООПТ, изменение фауны на стыке природных зон (южной тайги, смешанных лесов, лесостепи и Мещерской задровой низменности), заселение постгляциальных территорий со стороны юго-западной Европы. Цель данной работы: сформировать фаунистический список для трех выбранных таксонов насекомых, наиболее полно представленных в текучих водах.

Материал данной работы – около 1900 проб макробентоса из различных водотоков области, всех возможных размеров и со всех биотопов, собранных в 1994–2012 гг. Часть данных опубликована (Чертопруд, 2002, 2006а,б, 2011а,б, Чертопруд, Палатов, 2004). Виды, собранные из стоячих (в частности, пойменных) водоемов, также указаны, но их состав заведомо неполон, так как подобных сборов у нас немного. Все определения выполнены по личинкам, и в некоторых родах недоступны в силу недостаточной изученности личинок. Кроме собственных данных, указаны немногие виды, не найденные нами, но известные из литературных источников (возможно, исчезнувшие в регионе).

### Аннотированный список видов

#### Поденки (Ephemeroptera).

##### Семейство Ephemeridae:

*Ephemera danica* Muller, 1764. Ручьи, песок, обычен.

*Ephemera lineata* Eaton, 1870. Реки, песок, обычен.

*Ephemera vulgata* Linnaeus, 1758. Реки, песок, ил, изредка.

##### Семейство Polymitarcuidae:

*Ephoron nigradorsum* (Tshernova, 1934). Крупные реки, глинистые берега, галька, редок.

##### Семейство Potamanthidae:

*Potamanthus luteus* (Linnaeus, 1767). Крупные реки, камни, галька, макрофиты, обычен.

##### Семейство Heptageniidae:

*Ecdyonurus dispar* (Curtis, 1834). Малые реки и ручьи, камни, коряги, изредка.

*Electrogena affinis* (Eaton, 1883). Крупные реки, макрофиты, рипаль, изредка.

*Electrogena lateralis* (Curtis, 1834). Ручьи, камни и коряги, редок.

*Heptagenia sulphurea* (Muller, 1776). Реки, камни, обычен.

*Heptagenia flava* Rostock, 1878. Реки, на корягах и корнях, изредка.

*Heptagenia longicauda* (Stephens, 1835). Р. Ока, камни, редок.

*Heptagenia fuscogrisea* (Retzius, 1783). Реки, рипаль и макрофиты, обычен.

**Семейство Arthropleidae:**

*Arthroplea congener* Bengtsson, 1908. Пойма р.Ока, ил, редок.

**Семейство Oligoneuriidae:**

*Oligoneuriella pallida* (Hagen, 1855). р. Ока, камни и коряги, редок.

**Семейство Isonychiidae:**

*Isonychia ignota* (Walker, 1853). Крупные реки, коряги, камни, рипаль, редок.

**Семейство Ametropodidae:**

*Ametropus fragilis* Albarda, 1878. р. Ока, заиленный песок, редок.

**Семейство Siphonuridae:**

*Siphonurus aestivalis* (Eaton, 1903). Временные ручьи и пойменные лужи, обычен.

*Siphonurus lacustris* (Eaton, 1870). Пойменные водоемы, изредка.

*Siphonurus alternates* (Say, 1824). Пойменные водоемы, изредка.

**Семейство Baetidae:**

*Baetis (Acentrella) inexpectatus* (Tshernova, 1928). Крупные реки, камни перекаатов, редок.

*Baetis (Baetis) buceratus* Eaton, 1870. Реки, камни и макрофиты, изредка.

*Baetis (Baetis) feles* Kluge, 1980. Родниковые ручьи, редок.

*Baetis (Baetis) vernus* Curtis, 1834. Реки, макрофиты, рипаль, обычен.

*Baetis (Baetis) fuscatus* (Linnaeus, 1761). Реки, камни и макрофиты, изредка.

*Baetis (Rhodobaetis) rhodani* (Pictet, 1843). Ручьи и малые реки, камни, коряги, обычен.

*Baetis (Labiobaetis) atrebatinus* Eaton, 1870. Крупные реки, макрофиты, обычен.

*Baetis (Labiobaetis) tricolor* Tshernova, 1928. Крупные реки, коряги и макрофиты, редок.

*Baetis (Nigrobaetis) niger* (Linnaeus, 1761). Ручьи и малые реки, рипаль, обычен.

*Baetis (Nigrobaetis) muticus* (Linnaeus, 1758). Ручьи и малые реки, рипаль, изредка.

*Baetis (Nigrobaetis) digitatus* Bengtsson, 1912. Реки, рипаль, изредка.

*Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761). Заводи рек, пойменные водоемы, макрофиты, ил, обычен.

*Centroptilum luteolum* (Müller, 1776). Ручьи и реки, макрофиты, ил, обычен.

*Procloeon bifidum* (Bengtsson, 1912). Ручьи и реки, рипаль, макрофиты, изредка.

*Procloeon ornatum* Tshernova, 1928. Реки, рипаль и макрофиты, обычен.

*Procloeon pulchrum* (Eaton, 1885). Крупные реки, промытый песок, редок.

*Procloeon pennulatum* (Eaton, 1870). Крупные реки, промытый песок, редок.

*Pseudocentroptiloides shadini* (Kazlauskas, 1964). р. Ока, промытый песок, редок.

**Семейство Leptophlebiidae:**

*Leptophlebia marginata* (Linnaeus, 1767). Заболоченные ручьи, пойменные водоемы, обычен.

*Paraleptophlebia submarginata* (Stephens, 1835). Ручьи и реки, опад, детрит, обычен.

*Habrophlebia lauta* Eaton, 1884. Ручьи и реки, камни перекаатов, изредка.

*Habrophlebia fusca* (Curtis, 1834). Ручьи, опад, детрит, изредка.

**Семейство Ephemerellidae:**

*Ephemerella ignita* (Poda, 1761). Реки, макрофиты, камни, коряги, обычен.

**Семейство Caenidae:**

*Brachycercus harrisellus* Curtis, 1834. Реки, заиленный песок, изредка.

*Cercobrachys minutus* (Tshernova, 1952). р. Ока, промытый песок, коряги, редок.

*Caenis rivulorum* Eaton, 1884. Крупные реки, заиленный песок, редок.

*Caenis horaria* (Linnaeus, 1758). Реки, ил и заиленный песок, изредка.

*Caenis lactea* (Burmeister, 1839). Заболоченные малые реки Мещеры, редок.

*Caenis macrura* Stephens, 1835. Реки, ил и заиленный песок, обычен.

**Известны только по литературным данным (возможно, вымерли):**

*Palingenia longicauda* (Olivier, 1791). р. Ока у г. Кашира (Неизвестнова-Жади́на, 1931).

*Baetopus wartensis* Keffermuller, 1960. р. Ока до устья р. Москва (Казлаускас, 1964).

**Веснянки (Plecoptera).**

**Семейство Perlodidae:**

- Diura bicaudata* (Linnaeus, 1758). Ручьи, камни и коряги, редок.  
*Isogenus nubecula* Newman, 1833. р. Москва, камни, редок; р. Таденка (Прокин, 2012).  
*Isoperla obscura* (Zetterstedt, 1840). р. Москва, камни, редок.  
*Isoperla grammatica* (Poda, 1761). Реки, камни, редок.  
*Isoperla difformis* (Klapalek, 1909). Ручьи и малые реки, камни и коряги, изредка.  
*Perlodes dispar* (Rambur, 1842). р. Москва, камни, редок.

**Семейство Chloroperlidae:**

- Isoptena serricornis* (Pictet, 1841). р. Ока, промытый песок, редок.

**Семейство Taeniopterygidae:**

- Brachyptera braueri* (Klapalek, 1900). р. Москва, камни, редок.  
*Rhabdiopteryx acuminata* Klapalek, 1905. Малые реки, камни и макрофиты, редок.  
*Taeniopteryx nebulosa* (Linnaeus, 1758). Реки, камни, коряги, макрофиты, изредка.

**Семейство Nemouridae:**

- Amphinemura borealis* (Morton, 1894). Ручьи и малые реки, камни, коряги, изредка.  
*Amphinemura sulcicollis* (Stephens, 1836). Ручьи и малые реки, камни, коряги, редок.  
*Nemoura cinerea* (Retzius, 1783). Ручьи и малые реки, камни, коряги, детрит, обычен.  
*Nemurella pictetii* Klapalek, 1900. Родники, ручьи, реки, все субстраты, обычен.

**Семейство Leuctridae:**

- Leuctra digitata* Кемпну, 1899. Ручьи и реки, камни, коряги, обычен.  
*Leuctra fusca* (Linnaeus, 1758). Малые реки, камни, коряги, редок.

**Семейство Capniidae:**

- Capnia atra* Morton, 1896. р. Таденка (Прокин, 2012).  
*Capnia bifrons* (Newman, 1839). Ручьи и малые реки зимой, камни, коряги, изредка.  
*Capnopsis schilleri* (Rostock, 1892). Ручьи и малые реки зимой, рипаль, детрит, изредка.

**Ручейники (Trichoptera).**

**Семейство Rhyacophilidae:**

- Rhyacophila fasciata* Hagen, 1859. Ручьи, камни и коряги, обычен.  
*Rhyacophila nubila* Zetterstedt, 1840. Реки и ручьи, камни и коряги, обычен.  
*Rhyacophila obliterated* McLachlan, 1863. Родниковые ручьи, камни, редок.

**Семейство Polycentropodidae:**

- Cyrnus trimaculatus* (Curtis, 1834). Заливы крупных рек, камни и коряги, редок.  
*Cyrnus flavidus* McLachlan, 1864. Заливы и заводи рек, макрофиты и коряги, изредка.  
*Neureclipsis bimaculata* (Linnaeus, 1758). Реки, коряги и макрофиты, обычен.  
*Plectrocnemia conspersa* (Curtis, 1834). Ручьи, детрит и опад, обычен.  
*Polycentropus flavomaculatus* (Pictet, 1834). Реки и ручьи, камни, коряги, обычен.  
*Polycentropus irroratus* Curtis, 1835. Ручьи и малые реки, камни, редок.

**Семейство Hydropsychidae:**

- Cheumatopsyche lepida* (Pictet, 1834). Реки, камни и коряги, изредка.  
*Hydropsyche angustipennis* (Curtis, 1834). Малые реки и ручьи на выходе из прудов, изредка.  
*Hydropsyche bulgaromanorum* Malicky, 1977. Крупные реки, камни и коряги, изредка.  
*Hydropsyche contubernalis* McLachlan, 1865. Крупные реки, камни и коряги, изредка.  
*Hydropsyche pellucidula* (Curtis, 1834). Реки и ручьи, камни и коряги, обычен.  
*Hydropsyche saxonica* McLachlan, 1884. Малые реки, камни, редок.

**Семейство Philopotamidae:**

- Wormaldia subnigra* McLachlan, 1865. Лесные ручьи, камни, редок.

**Семейство Ecnomidae:**

- Ecnomus tenellus* (Rambur, 1842). Заливы рек и водохранилища, коряги, изредка.

**Семейство Psychomyiidae:**

- Lype phaeopa* (Stephens, 1836). Ручьи и малые реки, коряги, изредка.  
*Psychomyia pusilla* (Fabricius, 1781). Реки, камни, обычен.



*Tinodes waeneri* (Linnaeus, 1758). Заливы рек, камни, редко.

**Семейство Hydroptilidae:**

*Hydroptila* spp. Реки, камни и коряги, обычны. Виды по личинкам неразличимы.

*Ithytrichia lamellaris* Eaton, 1873. Реки, камни и макрофиты, обычен.

*Oxyethira* spp. Реки, изредка. Виды по личинкам неразличимы.

**Семейство Glossosomatidae:**

*Agapetus ochripes* Curtis, 1834. Ручьи, камни плесов, изредка.

*Glossosoma* sp. Ручьи, камни плесов, редко. Виды по личинкам неразличимы.

**Семейство Brachycentridae:**

*Brachycentrus subnubilus* Curtis, 1834. Реки, камни и макрофиты, обычен.

*Micrasema setiferum* (Pictet, 1834). Малые реки, камни и коряги, редок.

**Семейство Beraeidae:**

*Beraea pullata* (Curtis, 1834). Родниковые топи, редок.

*Beraea maura* (Curtis, 1834). Родниковые топи, редок.

*Beraeodes minutus* (Linnaeus, 1761). Малые реки, рипаль, изредка.

**Семейство Sericostomatidae:**

*Notidobia ciliaris* (Linnaeus, 1761). Малые реки и ручьи, заиленный песок и галька, изредка.

*Sericostoma personatum* (Kirby et Spence, 1826). Ручьи, галька, редок.

**Семейство Goeridae:**

*Goera pilosa* (Fabricius, 1775). Реки, камни, изредка.

*Silo pallipes* (Fabricius, 1781). Ручьи и малые реки, камни, изредка.

**Семейство Molannidae:**

*Molanna angustata* Curtis, 1834. Реки и водохранилища, песок, изредка.

*Molannodes tinctus* (Zetterstedt, 1840). Заболоченные малые реки, детрит и опад, изредка.

**Семейство Phryganeidae:**

*Agrypnia pagetana* Curtis, 1835. Реки и заливы рек, макрофиты и рипаль, изредка.

*Hagenella clathrata* (Kolenati, 1848). Заболоченные ручьи и пойменные водоемы, изредка.

*Oligostomis reticulata* (Linnaeus, 1761). Заболоченные малые реки, детрит и опад, изредка.

*Oligotricha striata* (Linnaeus, 1758). Заболоченные малые реки, детрит и опад, изредка.

*Phryganea bipunctata* Retzius, 1783. Реки и заливы рек, рипаль, изредка.

*Phryganea grandis* Linnaeus, 1758. Реки и заливы рек, рипаль, изредка.

*Semblis atrata* (Gmelin, 1789). Ручьи и малые реки, рипаль, редок.

*Semblis phalaenoides* (Linnaeus, 1758). Реки, рипаль, редок.

*Trichostegia minor* (Curtis, 1834). Заболоченные ручьи и пойменные водоемы, изредка.

**Семейство Lepidostomatidae:**

*Crunoecia irrorata* (Curtis, 1834). Родниковые топи, редок.

*Lepidostoma hirtum* (Fabricius, 1775). Реки, камни и коряги, изредка.

**Семейство Apataniidae:**

*Apatania zonella* (Zetterstedt, 1840). Родниковые ручьи, камни, редок.

**Семейство Limnephilidae:**

*Anabolia* gr. *furcata*. Реки, рипаль и макрофиты, обычен. Виды по личинкам неразличимы.

*Arctoecia concentrica* Zetterstedt, 1840. Ручьи, детрит и опад, редок.

*Chaetopteryx* spp. Ручьи, детрит, коряги, изредка. Виды по личинкам неразличимы.

*Glyphotaetius pellucidus* (Retzius, 1783). Заболоченные реки и ручьи, Мещера, изредка.

*Halesus digitatus* (von Paula Schrank, 1781). Реки, рипаль, коряги, изредка.

*Halesus tessellatus* (Rambur, 1842). Малые реки, рипаль, коряги, обычен.

*Hydatophylax infumatus* (McLachlan, 1865). Малые реки, рипаль, редок.

*Ironoquia dubia* (Stephens, 1837). Заболоченные малые реки и ручьи, Мещера, изредка.

*Limnephilus extricatus* McLachlan, 1865. Реки, рипаль, изредка.

*Limnephilus flavicornis* (Fabricius, 1787). Малые реки, изредка.

*Limnephilus fuscicornis* Rambur, 1842. Заболоченные реки, детрит, рипаль, изредка.

- Limnephilus lunatus* Curtis, 1834. Реки, рипаль, изредка.  
*Limnephilus politus* McLachlan, 1865. Малые реки, рипаль, изредка.  
*Limnephilus rhombicus* (Linnaeus, 1758). Реки, рипаль и макрофиты, обычен.  
*Limnephilus sparsus* Curtis, 1834. р. Таденка (Прокин, 2012).  
*Nemotaulius punctatolineatus* (Retzius, 1783). Заболоченные реки, детрит, макрофиты, изредка.  
*Parachiona picicornis* (Pictet, 1834). Родниковые топи, изредка.  
*Phacopteryx brevipennis* (Curtis, 1834). Заболоченные малые реки и ручьи, детрит, изредка.  
*Potamophylax cingulatus* (Stephens, 1837). р. Таденка (Прокин, 2012).  
*Potamophylax latipennis* (Curtis, 1834). Ручьи, на всех субстратах, обычен.  
*Potamophylax rotundipennis* (Brauer, 1857). Реки, коряги, рипаль, изредка.  
*Potamophylax nigricornis* (Pictet, 1834). Родниковые ручьи, различные субстраты, изредка.  
*Stenophylax lateralis* (Stephens, 1837). Ручьи, различные субстраты, изредка.  
*Stenophylax sequax* (McLachlan, 1875). Ручьи, различные субстраты, редок.

#### Семейство Leptoceridae:

- Athripsodes aterrimus* (Stephens, 1836). Реки и заливы рек, рипаль, коряги, изредка.  
*Athripsodes bilineatus* (Linnaeus, 1758). Реки, камни, редок.  
*Athripsodes cinereus* (Curtis, 1834). Реки, рипаль, изредка.  
*Ceraclea annulicornis* (Stephens, 1836). Крупные реки, камни, обычен.  
*Ceraclea fulva* (Rambur, 1842). Крупные реки, камни, изредка.  
*Ceraclea dissimilis* (Stephens, 1836). Крупные реки, промытый песок, изредка.  
*Ceraclea excisa* (Morton, 1904). Крупные реки, камни, изредка.  
*Ceraclea nigronervosa* (Retzius, 1783). Крупные реки, в губках, изредка.  
*Leptocerus tineiformis* Curtis, 1834. Крупные реки, рипаль, изредка.  
*Mystacides longicornis* (Linnaeus, 1758). Реки, рипаль, изредка.  
*Mystacides azureus* (Linnaeus, 1761). Реки, рипаль, изредка.  
*Oecetis* af. *lacustris* (Pictet, 1834). р. Москва, промытый песок, редок.  
*Oecetis ochracea* (Curtis, 1825). Заливы рек и водохранилища, камни, изредка.  
*Oecetis testacea* (Curtis, 1834). Реки, камни, изредка.  
*Triaenodes (Ylodes) simulans* Tjeder 1929. р. Москва, рипаль, редок.  
*Triaenodes (Ylodes) conspersus* (Rambur, 1842). р. Ока, рипаль, редок.  
*Setodes viridis* (Fourcroy, 1785). р. Ока, рипаль, редок.  
*Setodes punctatus* (Fabricius, 1793). р. Ока, рипаль, редок.

#### Заключение

Таким образом, в общей сложности нами отмечено 48 видов поденок, 19 веснянок и 90 ручейников; всего 157 видов ЕРТ-комплекса, населяющих практически все типы реофильных биотопов и сообществ. Из них 48 видов – редкие, то есть встречены менее 10 раз (общая встречаемость в пробах менее 0.5%). Многие из них ранее отмечались только для северо-запада Европейской России. Наиболее крупными источниками редких и интересных видов являются: родники, лесные ручьи запада области, р. Москва на участке Можайск-Звенигород (фауна каменистых перекаатов крупных рек), р. Ока (южные и псаммофильные виды). Два вида поденок известно только по литературным данным из р. Ока и, возможно, исчезли из фауны области.

#### Список литературы

Казлаускас Р.С. Материалы к познанию поденок реки Оки // Тр. Зоологического ин.-та. АН СССР. 1964. Т. 32. С. 164-176.

Неизвестнова-Жади́на Е.С. Личинки поденок р. Оки и ее бассейна по сборам Окской биологической станции // Работы Окской биол. станции. 1931. Т. 6. № 1-3. С. 159-171.

Прокин А.А. 3.2. Зообентос // Речной бобр (*Castor fiber* L.) как ключевой вид экосистемы малой реки (на примере Приокско-Террасного государственного биосферного природного заповедника). М.: т-во научных изданий КМК, 2012. С. 77-100.

Чертопруд М.В. Фауна макробентоса малых рек Клиньско-Дмитровской гряды // Биол. внутр. вод. 2002. № 3. С. 16-24.

Чертопруд М.В. Родниковые сообщества макробентоса Московской области // Журн. общ. биол. 2006а. Т. 67, № 5. С. 376-384.

Чертопруд М.В. Проблемы создания региональных Красных Книг на примере реофильного макробентоса Московской области // Материалы конференции «Проблемы Красных книг регионов России». Пермь: Перм. ун.-т, 2006б. С. 225-228.

Чертопруд М.В. Разнообразие и классификация реофильных сообществ макробентоса средней полосы Европейской России // Журн. общ. биол. 2011а. Т. 72, № 1. С. 51-73.

Чертопруд М.В. Фауна и сообщества макробентоса реки Москвы на участке Тучково – Звенигород // Тр. ЗБС МГУ. 2011б. Т. 5. С. 180-188.

Чертопруд М.В., Палатов Д.М. Фауна и сообщества макробентоса реки Оки на территории Московской области // Тезисы сессии «Водные экосистемы и организмы – 5». М.: МАКС Пресс, 2004. С. 98.

### ЭНТОМОКОМПЛЕКС ПЕРИФИТОНА РЕКИ ДЯТЕЛЬ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

#### PERIPHYTON ENTOMOCOMPLEX OF DYATEL RIVER (WEST SIBERIA)

Т.А. Шарапова

T.A. Sharapova

*Институт проблем освоения Севера СО РАН  
ул. Малыгина, д. 86, Тюмень, 625026, Россия*

e-mail: [tshartum@mail.ru](mailto:tshartum@mail.ru)

*Institute of Problems of Development of the North, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences  
ul. Malygina 86, Tyumen, 625026, Russia*

**Резюме.** Приводятся данные по составу насекомых зооперифитона реки Дятель, рассматриваются сезонные изменения качественного и количественного состава. Показаны доминирующие таксоны. Выявлены редкие виды и впервые найденные для территории виды.

**Abstract.** Data on the composition of the insect zooperiphyton of the Dyatel River are given; seasonal changes in the qualitative and quantitative compositions of this group are discussed. The dominant taxa are identified. Rare species and species recorded in the study area for the first time are revealed.

При развитой гидрологической сети равнинной территории Западной Сибири (более 75 тысяч рек, 89% имеют длину менее 10 км (Западная Сибирь, 1963) крайне невысока степень изученности малых рек. Для малых рек равнинной части лесостепной, подтаежной и южнотаежной зон Тюменской области характерна заболоченность водосбора, большое количество органики, хорошая прогреваемость в летний период, зарастаемость высшей водной растительностью. Небольшое количество малых рек отличается от этих характеристик. Такой малой рекой является Дятель – правый приток реки Ишим, длиной 17 км, находится в Ишимском районе Тюменской области (Лезин, 1995), у нее отсутствует

заболоченность водосбора, из-за родникового питания отмечены низкие температуры воды в летний период не превышающие 15°C, глубоко врезанная долина, отсутствует высшая водная растительность. В наименьшей степени подвергается антропогенному воздействию участок реки от истоков до автодороги у дер. Синицыно. Исследования зооперифитона этого участка реки проводили в летний (июль) и осенний (октябрь) периоды, на трех станциях, самая верхняя по течению ст. 1 – напротив спортивного лагеря “Юность-1”, ниже по течению ст. 2 – напротив биостанции и ст. 3 – возле автомобильного моста. Пробы отбирали с затопленной древесины ив. Пробы отбирали с затопленной древесины (ст. 1 и 2) и камней (ст. 3) учитывая площадь субстратов. Обработку проводили по ранее описанной методике (Шарапова, 2007). Обсчет проб проводили с помощью модифицированной программы “Водное сообщество” (WaCo), созданной в Институте гидробиологии НАН Украины.

Насекомые играют огромную роль в зооперифитоне реки, составляя от 70 до 99% общей численности и от 15 до 99% биомассы. Всего в зооперифитоне найдено 36 таксонов, включая личинок веснянок (*Nemoura* sp. и *Perlodes* sp.), поденок (*Baetis rhodani* (Pictet) и *Habrophlebia fusca* (Curtis)), 6 видов ручейников (*Rhyacophyla obliterated* McLachlan, *Hydropsyche angustipennis* (Curtis), *Lype reducta* (Hagen), *Potamophylax rotundipennis* (Brauer), *Anabolia soror* McLachlan и *Halesus tessellatus* (Rambur)), имаго водных жуков рода *Hydraena* Kugelann (определение д.б.н. А.Г. Кирейчук (ЗИН)), двукрылые из семейств Simuliidae, Heleidae, Limoniidae, Psychodidae, Tipulidae, Muscidae, Dixidae, Athericidae и Chironomidae (21 вид). Среди хирономид по количеству видов доминирует подсемейство Orthoclaadiinae – 59% от общего количество видов, что нехарактерно для рек южных лесостепных районов, в которых большее количество видов относится к подсемейству хирономин (Шарапова, 2007).

Своеобразие реки нашло отражение в оригинальности фауны зооперифитона. В зооперифитоне этой реки сформирован комплекс видов, характерный для северных водотоков – личинки веснянок *Nemoura* и *Perlodes*, ручейников *Rhyacophyla obliterated* и *Potamophylax rotundipennis*, хирономид *Sergentia coracina* (Zett.), *Eukiefferiella longicalcar* Kieff., *Synorthocladus nudipennis* Goetgh., *Bryophaenocladus* sp. Для территории Западной Сибири ранее (Ivanov, 2011) не были отмечены виды ручейников *Potamophylax rotundipennis* и *Lype reducta*, поденка *Habrophlebia fusca*.

Рассматривая количество таксонов насекомых по станциям и сезонам (табл. 1), можно отметить, что в рассматриваемый период фауна насекомых остается высокой, за исключением ст. 3, на которой в летний период отмечено снижение разнообразия.

Таблица 1

Количество видов насекомых в зооперифитоне р.Дятель

Таксоны	Станция 1		Станция 2		Станция 3	
	лето	осень	лето	осень	лето	осень
Plecoptera	1	1	1	1	1	2
Ephemeroptera	2	1	1	0	1	0
Trichoptera	6	4	2	4	3	3
Coleoptera	0	1	0	1	0	0
Diptera, кроме Chironomidae	12	12	10	9	6	15
Chironomidae	10	8	7	6	5	11
Всего	31	27	21	21	16	31

Дендрограмма кластерного анализа, построенная по матрице видового сходства индекса Серенсена, показала (рис.), что можно выделить два основных кластера, объединяющие отдельно летний и осенний энтомокомплексы, что отражает сезонную смену состава насекомых. Наибольшее сходство отмечено между насекомыми 1 и 2 станции, 3 станция, расположенная возле автомобильного моста, вероятно в большей степени подвергается антропогенному загрязнению.

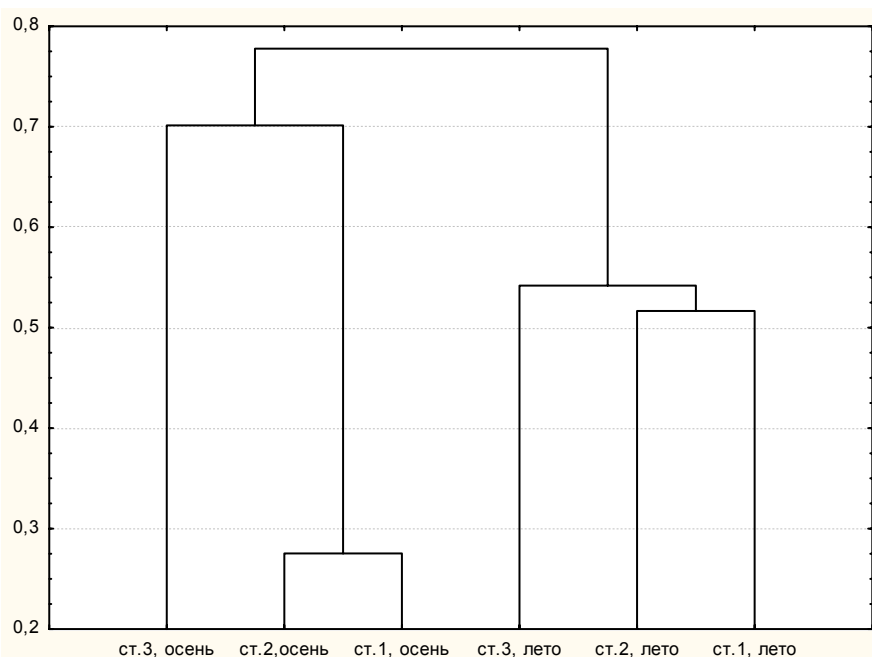


Рис. Дендрограмма сходства таксономического состава зооперифитона реки Дятель

Количественные показатели развития зооперифитона представлены в таблице 1. В летний период среди насекомых по численности на ст. 1 и 2 преобладают личинки хирономид (72%), на ст. 3 – хирономиды (42%) и ручейники (33%) (табл. 1). По биомассе на самой верхней станции доминируют крупные личинки ручейников (89%), в основном *Hydropsyche angustipennis*, *Potamophylax rotundipennis*, *Halesus tessellatus* и *Rhyacophyla obliterated*. На ст. 2 и 3 по биомассе также доминировали личинки ручейников (61-96%) широко распространенные в малых реках ручейники *Halesus tessellatus* и *Anabolia soror*.

Таблица 2

Показатели развития зооперифитона реки Дятель

Таксоны	Станция 1		Станция 2		Станция 3	
	лето	осень	лето	осень	лето	осень
Plecoptera	<u>408</u> 0.27	<u>582</u> 0.53	<u>968</u> 0.15	<u>592</u> 0.26	<u>2111</u> 0.16	<u>996</u> 0.78
Ephemeroptera	<u>2307</u> 0.98	<u>14</u> 0.01	<u>951</u> 0.43	0	<u>1430</u> 0.45	0
Trichoptera	<u>1659</u> 17.46	<u>2813</u> 21.11	<u>2209</u> 5.52	<u>1540</u> 8.49	<u>5362</u> 35.65	<u>1026</u> 6.93
Coleoptera	0	<u>121</u> 0.05	0	<u>247</u> 0.05	0	0
Diptera, кроме Chironomidae	<u>238</u> 0.13	<u>379</u> 0.17	<u>1066</u> 1.76	<u>9576</u> 5.29	<u>433</u> 0.15	<u>235</u> 0.49
Chironomidae	<u>12272</u> 0.79	<u>10143</u> 0.91	<u>11175</u> 1.19	<u>14791</u> 2.04	<u>6736</u> 0.61	<u>33825</u> 2.65
Всего	<u>16884</u> 19.63	<u>14052</u> 22.78	<u>16369</u> 9.05	<u>26746</u> 16.13	<u>16072</u> 37.02	<u>36082</u> 10.85

Примечание: над чертой – численность, экз./м<sup>2</sup>; под чертой – биомасса, г/м<sup>2</sup>.

В осенний период с прекращением вылета амфибиотических насекомых плотность на ст. 1 и 2 немного увеличилась, в основном за счет личинок короткошовных двукрылых. Снизилась плотность личинок поденок, возможно они мигрируют с субстратов на дно

водоема, как это было отмечено в малых реках правобережья среднего течения Оби (Шарапова, 2002). Только в осенних пробах на субстратах встречаются жуки. Максимальная биомасса зооперифитона отмечена на самой верхней станции (№1). На всех станциях, как и в летний период, по численности доминировали личинки хирономид (55-94%). Основу биомассы зооперифитона ст.1 и 2 создавали личинки ручейников (52-92%), в основном *Hydropsyche angustipennis* и *Lype reducta*. На ст. 3 основной вклад в создании биомассы вносят личинки ручейников (58% от общей биомассы насекомых), в основном *Hydropsyche angustipennis*. Интересно распределение личинок ручейников *Lype reducta*, единственная многочисленная популяция этого вида найдена в р.Дятель, на ст. 1 средняя численность личинок составила 774, на ст. 2 – 659, наименьшая численность на ст. 3 – 79 экз./м<sup>2</sup>.

Своеобразие энтомокомплекса реки Дятель заключается в совместном обитании как характерных для малых рек северной лесостепи и южной тайги видов и широкораспространенных видов (*Hydropsyche angustipennis*, *Halesus tessellatus*, *Anabolia soror*, *Nanocladius bicolor* Edw., *Cricotopus algarum* Kieff., *Trissocladius potamophilus* (Tshern.), *Paratanytarsus austriacus* (Kieff.), *Pentapedilum sordens* (van der Wulp), так и редких и северных видов (*Lype reducta*, *Potamophylax rotundipennis*, *Rhyacophyla oblitterata*, *Habrophlebia fusca*, *Hydraena*, *Sergentia coracina*, *Eukiefferiella longicalcar*, *Synorthocladius nudipennis*, *Bryophaenocladius* sp.).

### Список литературы

- Западная Сибирь. Природные условия и естественные ресурсы СССР. М.: изд-во АН СССР, 1963. 488 с.
- Лезин В.А. Реки и озера Тюменской области (словарь-справочник). Тюмень, 1995. 300 с.
- Шарапова Т.А. Макробеспозвоночные рек Аганского Увала // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтологии. 2002. Вып.3. С. 119-132.
- Шарапова Т.А. Зооперифитон внутренних водоемов Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 2007. 167 с.
- Ivanov V.D. Caddisflies of Russia: Fauna and biodiversity // Zoosymposia. 2011. No 5. P. 171-209.

ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ НАДСЕМЕЙСТВА ВОДОЛЮБОВЫХ (COLEOPTERA: HYDROPHILOIDEA) ФАУНЫ УКРАИНЫ: СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ И БЛИЖАЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ОБОБЩЕНИЙ

BEETLES OF THE SUPERFAMILY HYDROPHILOIDEA (COLEOPTERA) OF THE FAUNA OF UKRAINE: CURRENT LEVEL OF KNOWLEDGE AND PROSPECTS OF GENERALIZATIONS FOR THE NEAR FUTURE

А.Г. Шатровский

A.G. Shatrovsky

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова  
ул. Революции 12, Харьков, 61002, Украина

e-mail: [ashatrovskiy@ukr.net](mailto:ashatrovskiy@ukr.net)

*Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv  
vul. Revolutsii 12, Kharkiv, 61002, Ukraine*

**Резюме.** На данный момент степень изученности жесткокрылых насекомых надсемейства водолюбковых в Украине позволяет сделать обобщение о составе региональной фауны и ее генезисе. Использованию группы в биоиндикации препятствует значительная роль субъективного фактора в получении материала и диагностике видов. Ближайшие перспективы изучения связаны с внедрением современных технологий в методику сбора и определения.

**Abstract.** The current level of knowledge on beetles of the superfamily Hydrophiloidea in Ukraine allows making generalizations about the composition of the regional fauna and its genesis. Strong effects of the personal factor in material collecting and species identification complicate using this group for bioindication. The prospects of studying hydrophiloids in the near future depend on introduction of modern methods into collecting and identification practice.

Региональная фауна водолюбковых Украины не может быть рассмотрена как единый обособленный комплекс видов – в связи с особенностями географического положения территории. Однако, выделение здесь отдельных комплексов, включенных также в состав прилежащих территорий, позволяет сформировать здесь пространство с разными путями его заселения.

Изучение водолюбковых Украины носило отрывочный характер, и было по большей части приурочено к приграничным территориям. Сведение разрозненных данных в единую базу и проведение исследований на центральных территориях – наша ближайшая задача.

Опубликованные разными авторами сведения содержат по большей части фаунистические данные о номинативном семействе Hydrophilidae (sensu lato). К сожалению, в ряде этих работ до сих пор приводится неверное название *Hydrous*, получившее широкое распространение в русскоязычной литературе благодаря личной точке зрения ведущего специалиста по водным жукам Ф.А. Зайцева. Зарубежные коллеги еще в тридцатые годы прошлого века приняли Мнение Комиссии по Зоологической Номенклатуре (возражал только ведущий на то время бельгийский специалист Арманд д'Оршимон): род, включающий самых крупных представителей семейства (большой черный водолюб), следует рассматривать как номинативный; а род, называемый у нас малым черным водолюбом, относить к *Hydrochara*.

Фаунистические данные по семействам Hydraenidae и Georyssidae представлены лишь незначительными вкраплениями в общие списки. Объясняется это необходимостью применять для приведенных групп специальные методики изучения.

В целом приведенные сведения указывают на необходимость ревизии методологии изучения водных жесткокрылых. Очень много здесь зависит от личных возможностей исследователя: наличие специальных орудий лова, умение сочетать разные методики изучения, умение получить репрезентативные сборы из исследуемого биотопа, доступ к самому биотопу и т.п. А какие возможности – таковы и результаты: со значительной долей субъективности. Опыт показывает, что методология исследований водных экосистем была приоритетной – и затем уже давала толчок для развития методик изучения наземных биотопов.

Точное определение материала до сих пор остается уделом небольшой группы специалистов, и это также ограничивает возможности прикладных исследований. Существующие возможности интернет-коммуникаций позволяют продвигать методику определения на качественно новом уровне и создавать общедоступные базы данных. Ее модернизация – вопрос ближайшего времени.

О МЕТОДИКЕ СБОРА БЕНТОСА В ГОРНЫХ МАЛЫХ РЕКАХ И РУЧЬЯХ КАВКАЗА  
ON A TECHNIQUE FOR BENTHOS COLLECTING IN SMALL MOUNTAIN RIVERS AND  
MOUNTAIN STREAMS OF THE CAUCASUS

А.В. Якимов<sup>1</sup>, М.И. Шаповалов<sup>2</sup>, В.Д. Львов<sup>1</sup>, С.К. Черчесова<sup>3</sup>

A.V. Yakimov<sup>1</sup>, M.I. Shapovalov<sup>2</sup>, V.D. L'vov<sup>1</sup>, S.K. Cherchesova<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Кабардино-Балкарский республиканский отдел Запкаспрыбвода  
ул. Мечникова, д. 130, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, 360000, Россия*

<sup>2</sup>*НИИ комплексных проблем, Адыгейский государственный университет  
ул. Первомайская, д. 208, Майкоп, 385000, Республика Адыгея*

<sup>3</sup>*Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова  
ул. Ватутина, д. 46, Владикавказ, Республика Северная Осетия — Алания, 362025, Россия*

e-mail: yakimov\_andrei@mail.ru

<sup>1</sup>*Kabardino-Balkar Republican Branch, Zapkasprybvod  
ul. Mechnikova 30, Nalchik, Kabardino-Balkar Republic, 360000, Russia*

<sup>2</sup>*Research Institute of Complex Problems, Adyghe State University  
ul. Pervomayskaya 208, Maikop, Republic of Adyghe, 385000, Russia*

<sup>3</sup>*Khetagurov North Ossetian State University  
ul. Vatutina 46, Vladikavkaz, Republic of North Ossetia–Alania, 362025, Russia*

**Резюме.** В работе приведены сведения о методике использования бентометра Садовского для количественной оценки зообентосных сообществ в условиях горных малых рек и ручьев Кавказа.

**Abstract.** Information is provided on a technique of using a Sadovsky bentometer for quantitative sampling of zoobenthic communities in small mountain rivers and mountain streams of the Caucasus.

При изучении зообентоса речных экосистем важную роль играет методика отбора качественных и количественных гидробиологических проб (Горидченко, 1994). В горных областях в связи с высокими скоростями течения воды и подвижностью грунтов необходим выбор определенных пробоотборников, позволяющих с минимальными потерями получать полноценную первичную информацию о состоянии донных сообществ. В этом аспекте после многолетних натурных наблюдений на реках Северного Кавказа мы пришли к единому мнению, что наиболее эффективным пробоотборником является бентометр Садовского (1948). Его использование (Моторин и др., 2012; Хатухов и др., 1999, 2006; Шаповалов, Моторин, 2012) позволило установить определенные закономерности в составе, структуре и характере распределения донных беспозвоночных в горных реках регионов Северного Кавказа.

Первые сведения об оценке естественной кормовой базы рыб при помощи оригинального инструмента были получены при исследовании малых водотоков Закавказья



(Садовский, 1948). Техническое описание данного гидробиологического оборудования приведено в различной научной и технической литературе (Горидченко, 1994).



А



Б

**Рис.** Бентометр Садовского. А – пробоотборник цилиндрический – бентометр Садовского (высота 0,5 м, диаметр 0,3 м); Б – работа в полевых условиях (фото авторов).

Пробоотборник цилиндрический (ISO 8265) предназначен для отбора количественных и качественных проб донных беспозвоночных (макрозообентоса) при биологическом мониторинге и гидробиологическом анализе качества вод малых рек (ГОСТ 17.1.3.07-82; ISO 7828) (рис.). Пробоотборник цилиндрический (иначе бентометр Садовского) позволяет учитывать состав, структуру и динамику сообществ донных организмов речных экосистем на протяжении всего года. А также оценивать характер и степень антропогенного влияния на водотоки (степень органического загрязнения, характер и масштабы берегоукрепительных и иных работ на водотоках), по количественным показателям зообентоса. Используется также для качественной и количественной оценки кормовой базы рыб, обитающих в речных экосистемах, и емкости нерестилищ для бентосных видов рыб.

При этом можно получать относительную (в долях или %) и абсолютную численность (экз./м<sup>2</sup>) и биомассу (г/м<sup>2</sup>) гидробионтов речных экосистем, первичную информацию по сапробности вод на основе видов индикаторов (Якимов и др., 2012), устанавливать биомассу и продуктивность кормовой базы рыб, вести учет количества откладываемой икры речными видами рыб.

Согласно используемой методике пробоотборник цилиндрический устанавливается вертикально. При отборе проб к месту отбора подходят снизу по течению (во избежание взмучивания грунта и сноса бентосных организмов вниз по течению и как следствие искажения результатов исследования). Пробоотборник погружают в воду и врезают в грунт нижним концом так, чтобы сеть сборника расправилась под воздействием течения. Для этого перфорированный экран противопоставляется течению. Оператор (гидробиолог) стоит сзади пробоотборника (рис. 1), прижимая верхнюю часть рамы прибора, при этом сеть сборника проходит между его ног. Бентометр удерживают одной рукой в реке, прижимая его ко дну, другой рукой взмучивают дно и омывает камни внутри рамы, очищают крупные и мелкие

камни, тщательно осматривая их (метод декантации). При этом практически все макроорганизмы (в том числе мелкие виды рыб и икра) попадают в сеть сборника. Когда весь биологический материал поднят со дна и попал в сачок, пробоотборник поднимается вверх над водой (при этом открытый конец сборника должен располагаться вверх по течению). Затем сеть сборника выворачивают, а макроорганизмы (крупные донные обитатели) и икра рыб переносятся в контейнер или полиэтиленовый пакет, снабжаются первичной этикеткой, написанной простым карандашом на кальке с указанием даты, населенного пункта, места и погодных условий. Таким образом, гидробиологическая (зообентосная) проба концентрируется.

При использовании бентометра с площадью покрытия дна  $0,05 \text{ м}^2$ , рекомендуется брать трехкратную пробу ( $0,05 \times 3$ ), что дает более объективные данные при пересчете количественных показателей на  $1 \text{ м}^2$  дна.

Для получения сопоставимой информации о бентофауне различных створов желательнее отбирать пробы в биотопах, являющихся общими для разных участков реки. в горных реках региона наиболее распространенным субстратом для отбора проб являются каменисто-галечниковые грунты.

Дальнейшая обработка пробы производится в лабораторных условиях в течение 24 часов с момента отбора (во избежание гибели и разложения организмов) с использованием эмалированных ванночек, чашек Петри, пинцетов, препаровальных игл и др. Отобранные из пробы водные животные (гидробионты) перекладываются в небольшие емкости (пенициллинки) и фиксируются 4 % раствором формалина или 70° этиловым спиртом. Количественная проба часто фиксируется полностью 4% раствором формалина, без деления на группы с последующим дополнительным изучением. Полученные пробы соответствующим образом этикетируются.

Использование бентометра конструкции Садовского в условиях горных водотоков Северного Кавказа, позволило выявить ряд преимуществ его использования, по сравнению с другими методами количественного учета зообентоса:

- 1). Возможность захвата определенной (точно ограниченной поверхности субстрата);
- 2). Возможность частичной изоляции субстрата с последующим детальным вымыванием бентоса в сетку;
- 3). Быстрота сбора количественных проб (при сборе бентометром следует избегать попадания в сетку камней, субстрата, песка, листьев и веток, которые могут накапливаться под камнями; пробу всегда следует тщательно промывать и выбирать весь мусор во избежание повреждения материала, и только потом фиксировать).

Следует отметить, что эффективность использования пробоотборника цилиндрического с последующим анализом гидробиологических проб (первичная, вторичная и последующие обработки) в значительной степени зависит от профессионализма самого сборщика проб.

### Список литературы

- Горидченко Т.П. Временные методические указания по гидробиологическому анализу качества вод малых рек. М., 1994. 204 с.
- ГОСТ 17.1.3.07-82. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – 16 с.
- Лурье П.М. Водные ресурсы и водный баланс Кавказа. СПб.: Гидрометеиздат, 2002. 506 с.
- Моторин А.А., Шаповалов М.И., Сапрыкин М.А. Количественные показатели развития сообществ зообентоса малых рек бассейна реки Белой (Северо-Западный Кавказ) // VIII Ежегодная научная конференция студентов и аспирантов базовых кафедр Южного научного центра РАН: Тезисы докладов (11-26 апреля 2012 г., Ростов-на-Дону). Ростов-н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2012. С. 29-30.
- Садовский А.А. Бентометр – новый прибор для количественного сбора зообентоса в горных реках // Сообщение АН Груз. ССР. 1948. Т. 9, № 6. С.365.
- Хатухов А.М., Якимов А.В., Ким Р.Г. К познанию зообентоса естественных водоемов Кабардино-Балкарии // Вестник КБГУ: серия Биологические науки. Вып. 3. 1999. С. 39-42.
- Хатухов А.М., Таов А.М., Якимов А.В. О предварительных итогах гидрохимического и гидробиологического исследования качества речных вод Кабардино-Балкарии // Вестник КБГУ: Серия биол. науки. Вып. 8. 2006. С.97-104.
- Шаповалов М.И., Моторин А.А. Влияние паводков на состав и структуру зообентоса горных рек Северо-Западного Кавказа // Юг России: экология, развитие. 2012. №4. С. 54-62.
- Якимов А.В., Шаповалов М.И., Шекихачев Х.Х., Ефимова Т.Н., Гладкая О.Т. Экологическая оценка антропогенного воздействия на бентофауну реки Баксан (Кабардино-Балкария, Центральный Кавказ) // Вестник Адыгейского госуниверситета. Вып. 3(106). Серия «Естественно-математические и технические науки». 2012. С. 99-106.

#### ЗАРАЖЕННОСТЬ ПЕРЛОВИЦЕВЫХ МОЛЛЮСКОВ (MOLLUSCA: UNIONIDAE) ВОДЯНЫМИ КЛЕЩАМИ РОДА *UNIONICOLA* (ACARI: HYDRACHNIDIA: UNIONICOLIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

#### THE RATE OF INFESTATION WITH WATER MITES OF THE GENUS *UNIONICOLA* (ACARI: HYDRACHNIDIA: UNIONICOLIDAE) IN UNIONID MOLLUSCS (MOLLUSCA: BIVALVIA: UNIONIDAE) IN UKRAINE

Л.Н. Янович, Т.В. Шевчук

L.N.Yanovich, T.V. Shevchuk

*Житомирский государственный университет им. Ивана Франко  
ул. Б. Бердичевская, д. 40, Житомир, 10008, Украина*

e-mail: yanovichzt@ukr.net, tetyana\_shevchuk5@ukr.net

*Zhytomyr Ivan Franko State University  
Velyka Berdychivska vul. 40, Zhytomyr, 10008, Ukraine*

**Резюме.** Проанализирована экстенсивность и интенсивность инвазии перловицевых клещами рода *Unionicola* Haldeman, 1842 в речных бассейнах Украины. Исследовано

распространение и определена встречаемость моллюсков, зараженных этими паразитами. Впервые для Украины отмечено паразитирование водяных клещей в моллюске-вселенце *Sinanodonta woodiana* Lea, 1834.

**Abstract.** The extensity and intensity of infestation with mites of the genus *Unionicola* Haldeman, 1842 in unionid molluscs in river basins of Ukraine is analyzed. The distribution and occurrence frequency of molluscs infested with these parasites is investigated. The infestation of the mollusk invader *Sinanodonta woodiana* Lea, 1834 with parasitic water mites is recorded in Ukraine for the first time.

Водяные клещи рода *Unionicola* Haldeman, 1842 играют важную роль в регуляции численности моллюсков. Некоторые виды клещей этого рода свободноживущие, большая же их часть живет в двустворчатых моллюсках во время одной или нескольких стадий своего жизненного цикла. Во время превращения разные стадии клещей развиваются в тканях моллюска, повреждая их целостность. Те же виды, которые являются постоянными паразитами, питаются тканями тела, к которым прикрепляются. Возникает воспалительная реакция, высвобождаются гемоциты, которыми также питаются клещи (Davids, 1973; Baker, 1976, 1977; Hevers, 1980). Неоднократно отмечалось (Иванчик, 1967), что в стоячих водоемах значительно растет экстенсивность и интенсивность заражения перловицевых клещами. Инфицирование большим количеством клещей приводит к гибели моллюсков.

Сбор материала проводили в 2009 – 2012 гг. В целом было исследовано 258 пунктов в пределах речных бассейнов Украины. Моллюсков добывали вручную. Проводили видовую идентификацию унионид (Glöer, 1998). Всего обработано 4323 экз. моллюсков и 3550 экз. клещей. Определяли экстенсивность и интенсивность инвазии перловицевых водяными клещами *Unionicola* sp.

Проведенные нами исследования показывают, что в украинских водоемах инфицированными клещами *Unionicola* sp. оказались как нативные виды, так и вселенец *S. woodiana* Lea, 1834 (табл.).

Таблица

Экстенсивность заражения (E,%) перловицевых клещами рода *Unionicola*

Речные бассейны	Виды моллюсков						
	<i>U. pictorum</i>	<i>U. tumidus</i>	<i>U. crassus</i>	<i>A. anatina</i>	<i>A. cygnea</i>	<i>P. complanata</i>	<i>S. woodiana</i>
Дунай	13.16	20.59	21.49	31.45	100.00	43.75	8.61
Днестр	4.76	63.64	0.00	20.03	–	50.00	–
Западный Буг	0.00	40.82	–	85.11	40.00	–	–
Южный Буг	6.14	7.63	0.00	37.25	0.00	66.67	–
Припять	31.60	3.10	13.41	45.05	85.71	86.67	–
Днепр	27.05	37.23	13.64	36.63	75.45	37.50	–
Сев. Донец	20.37	–	5.00	20.00	61.11	0.00	–
Реки Крыма	–	0.00	0.00	0.00	–	–	–

**Примечание:** «0.00» – вид свободен от инвазии, «–» – вид не обнаружен.

Из моллюсков рода *Unio* наибольшую экстенсивность инвазии имеет *U. pictorum* Linnaes, 1758 (24.00±0.01). Лишь в бассейне Западного Буга эта перловица оказалась свободной от клещей. В целом в 48% мест сбора моллюсков вида были зафиксированы

пораженные животные, чаще всего они встречались в бассейнах Днепра и Припяти. Экстенсивность инвазии в пунктах сбора бассейна Днепра в 15% случаев достигала 100%. Интенсивность инвазии имаго составляла 1-6 экз./особь. Статистически достоверных отличий в поражении самок и самцов вида отмечено не было.

Особи *U. tumidus* Philipson, 1788 оказались зараженными клещами в 53% пунктов сбора. В целом процент зараженных животных составлял  $19.00 \pm 0.01$  (табл.). Свободными от паразитов оказались лишь особи вида из рек Крыма. Наибольшей экстенсивность инвазии оказалась в бассейне Днестра ( $64.00 \pm 0.05$ ). В 12% пунктов сбора бассейна Днепра зафиксирована 100% экстенсивность инвазии особей вида, в других пунктах этот показатель достигал 83% (бассейн Южного Буга), 74 (Припяти), 72 (Западного Буга). Максимальное количество имаго, отмеченных в одном моллюске, составляло 15 особей. Статистически достоверных отличий в показателях инфицирования самок и самцов отмечено не было.

Наименьшая экстенсивность инвазии клещами отмечена среди *U. crassus* Philipson, 1788 ( $15.00 \pm 0.02$ ). В целом в 32% пунктов сбора отмечены пораженные моллюски. Свободными от паразитов были животные из бассейнов Днестра, Южного Буга и рек Крыма. В пунктах сбора экстенсивность инвазии достигала 100% лишь в бассейне Днепра (р. Ворскла, г. Полтава), 83 – в бассейне Дуная (канал, соединенный из Латорицей, с. Чабановка). В остальных случаях этот показатель был значительно меньшим (до 33%). Интенсивность инвазии имаго составляла 1-10 экз./особь.

Заражение клещами беззубок превышает таковое перловиц. Для *Anodonta anatina* Linnaeus, 1758 экстенсивность инвазии в целом составляла около  $38.00 \pm 0.01$ . Лишь в бассейне Крыма животные были свободными от паразитов. В 100% пунктов сбора в бассейне Западного Буга зафиксированы зараженные моллюски, 67 – Южного Бугу, 43 – Северского Донца. В бассейнах Днепра, Днестра, Западного Буга, Южного Буга, Северского Донца в целом в 20% пунктов сбора в 100% особей вида отмечены клещи. Интенсивность инвазии перловицевых имаго клещей составляла 1-27 экз./особь.

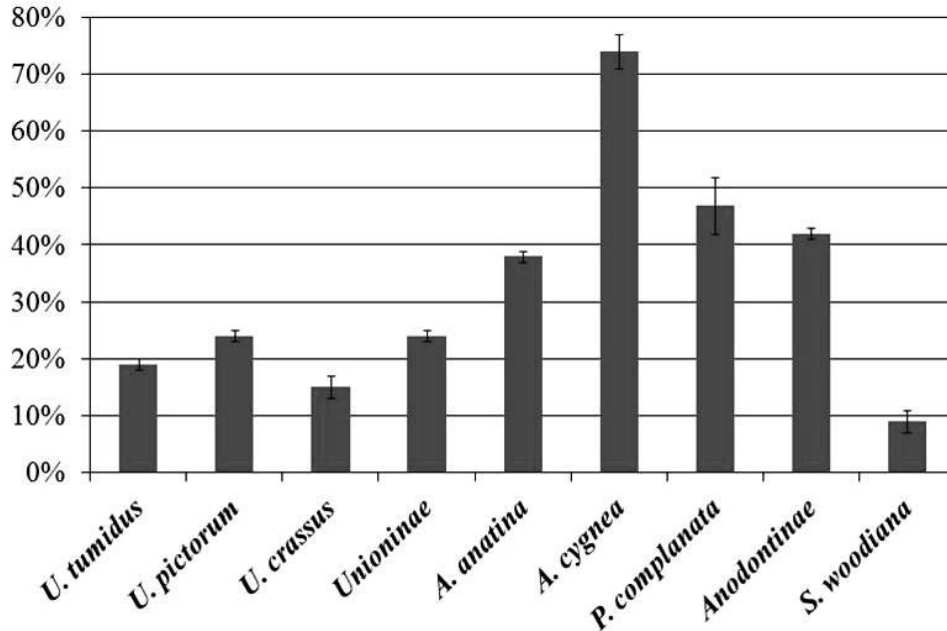
Процент зараженных *A. cygnea* Linnaeus, 1758 объединенной выборки составляет  $74.00 \pm 0.03$  и является наибольшим среди перловицевых. Зараженными оказались беззубки в бассейнах Днепра, Дуная, Западного Буга, Припяти и Северского Донца. В этих же бассейнах зафиксировано 50% пунктов, где все особи имели клещей. Интенсивность инвазии моллюсков имаго составляла до 30 экз./особь.

Ложная беззубка *Pseudanodonta complanata* Rossmmaessler, 1835 оказалась пораженной клещами с частотой  $47.00 \pm 0.05$ . В целом в 72% пунктов сбора отмечены зараженные животные. Не были зараженными моллюски из бассейна Северского Донца (Северский Донец, г. Станично-Луганское). Наибольшей была экстенсивность инвазии в бассейне Припяти (87%). Лишь среди особей этого вида самки статистически достоверно были поражены больше, чем самцы (экстенсивность инвазии составляла соответственно  $41.43 \pm 7.04$  и  $29.36 \pm 7.11$ ). Интенсивность инвазии была в пределах 1-32 экз./особь.

Оказались заселенными клещами *Unionicola* sp. и особи *Sinanodonta woodiana* Lea, 1834. В целом такие животные отмечены в 67% пунктов сбора. Процент зараженных животных составлял около  $9.00 \pm 0.02$ , интенсивность – до 7 имаго/особь. Максимальная экстенсивность в пунктах сбора была всего 12%. Вид-вселенец оказался наименее пораженным клещами среди перловицевых. Заселение его клещами вне нативного ареала отмечено нами впервые.

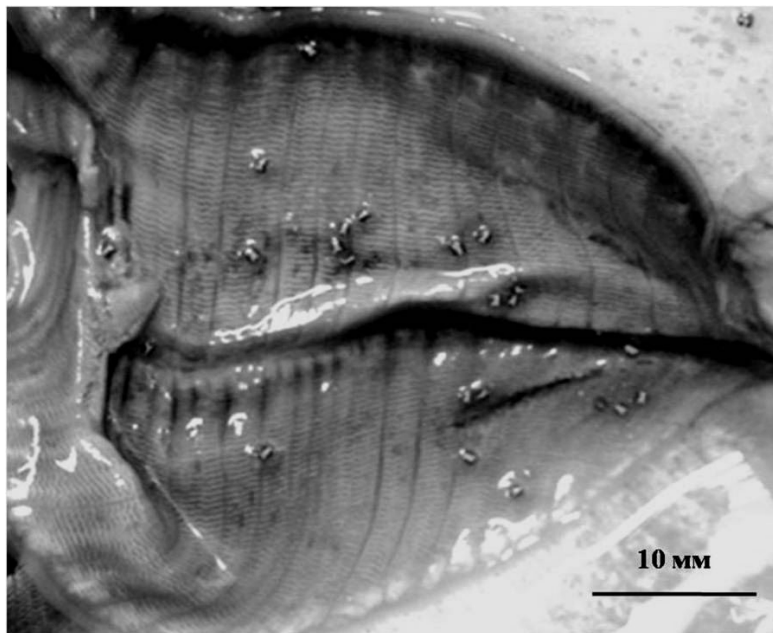
Таким образом, анализ полученных результатов показал, что все виды перловицевых из водоемов и водотоков Украины испытывают поражение клещами *Unionicola* sp. Среди перловиц наиболее инфицированным оказался *U. pictorum*, а беззубок – *A. cygnea* (рис. 1). В целом частота инвазии Anodontinae была больше, чем Unioninae, и составляла  $42.07 \pm 0.01$ , тогда как для другого подсемейства –  $24.17 \pm 0.01$ . Пораженные *U. pictorum*, *U. tumidus* отмечены в почти 50% пунктов сбора, *U. crassus* – 32. Среди беззубок *A. anatina* имела клещей на теле в 46% поселений, *A. cygnea* – 57, а чаще всего встречались такие животные

среди *P. complanata* – 71% пунктов сбора. Наименее зараженным клещами среди перловицевых оказался вид-вселенец *S. woodiana*, отмеченная экстенсивность инвазии в украинских водоемах составляла около 9%, правда такие животные отмечены в 67% мест сбора. Интенсивность инвазии перловиц составляла 1-15, беззубок – 1-32, вида-вселенца – 1-7 имаго/особь. Лишь для *P. complanata* отмечена большая зараженность самок.



**Рис. 1.** Экстенсивность инвазии разных видов перловицевых.

По литературным данным, в 80-х годах XX века в украинских водоемах на теле перловицевых находили до 40 клещей (Стадниченко, 1984), а в начале XXI века – 69 (Чорномаз, 2003), правда не уточняется, какая именно стадия жизненного цикла клещей отмечена.



**Рис. 2.** Имаго *Unionicola* sp. на жабрах моллюска.

Из водоемов Европы наибольшая экстенсивность инвазии отмечена в Барсбекерском озере в Германии – 131 (Nevers, 1980), а в реках этот показатель достигал 14 экз./особь

(Davids, 1973, Davids et al., 1988). Это опять же показывает, что зарегулирование стока становится причиной роста зараженности перловицевых клещами. В 70% случаев имаго регистрировались нами на жабрах (рис. 2). Известно (Baker, 1976), что прикрепление к ним клещей вызывает смещение и сдавление эпителия и филламентов, развитие воспалительного процесса. Все это усложняет дыхание животных и вынашивание «жаберной» беременности.

### Список литературы

- Иванчик Г.С. Пресноводные моллюски Украинских Карпат / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Черновцы, 1967. 22 с.
- Стадниченко А.П. Фауна України. Перлівницеві. Кулькові (Unionidae, Cycladidae). Киев: Наук. думка, 1984. Т. 29, Вип. 9. 384 с.
- Чорномаз Т. Перлівницеві як хазяї кліщів *Unionicola* // Вісник Львів. ун-ту. 2003. Вип. 33. С. 99-103.
- Baker R. A. Tissue damage and leucocytic infiltration following attachment of the mite *Unionicola intermedia* to the gills of the bivalve mollusc *Anodonta anatina* // J. Invertebr. Pathol. 1976. Vol. 27, No 3. P. 371-376.
- Baker R. A. Nutrition of the mite *Unionicola intermedia* Koenike, and its relationship to the inflammatory response induced in its molluscan host *Anodonta anatina* L. // Parasitology. 1977. Vol. 75. P. 301-308.
- Davids C. The relations between mites of the genus *Unionicola* and mussels *Anodonta* and *Unio* // Hydrobiologia. 1973. Vol. 41, No 1. P. 37-44.
- Davids C., Holtslac J., Dimock R. V. Competitive exclusion, harem behaviour and host specificity of the water *Unionicola ypsilophora* (Hydrachnellae, Acari) inhabiting *Anodonta cygnea* (Unionidae) // Hydrobiology. 1988. Vol. 73, No 6. P. 651-657.
- Glöer P., C. Meier-Brook Süßwassermollusken. Hamburg: DJN, 1998. 136 s.
- Hevers V. J. Biologisch – ökologische Untersuchungen zum Entwicklungszyklus der in Deutschland auftretenden *Unionicola* Arten (Hydrachnellae, Acari) // Archiv für Hydrobiologie. Supplement. 52. Stuttgart, April. 1980. No 3. S. 324-327.





**ГИДРОЭНТОМОЛОГИЯ В РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ  
СТРАНАХ:**

материалы V Всероссийского симпозиума по  
амфибиотическим и водным насекомым

*Редакционная коллегия:*

кандидат биологических наук *А.А. Прокин*  
кандидат биологических наук *П.Н. Петров*  
кандидат биологических наук *О.Д. Жаворонкова*  
доктор биологических наук *П.В. Тузовский*

Подписано в печать 11.09.13. Формат 60x90 1/8

Усл.печ.л. 31,75.

Тираж 150 экз. Заказ

Оригинал-макет подготовлен  
в лаборатории экологии водных беспозвоночных ИБВВ РАН  
152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, пос. Борок

Отпечатано в типографии ООО «Филигрань».

г. Ярославль, ул. Свободы, д. 91.

Тел. (4852) 982705,

pechataet@bk.ru