



**ПРОБЛЕМЫ  
ВОДНОЙ ЭНТОМОЛОГИИ  
РОССИИ  
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ  
СТРАН**

**Воронеж 2007**

VORONEZH STATE UNIVERSITY  
Venevitinovo Biological Educational and Scientific Centre of VSU

**THIRD ALL-RUSSIA SYMPOSIUM  
ON AMPHIBIOTIC AND AQUATIC  
INSECTS**

**QUESTIONS  
OF AQUATIC ENTOMOLOGY  
OF RUSSIA  
AND ADJACENT  
LANDS**

Publishing Polygraphic Centre  
of Voronezh State University  
2007

ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Биологический учебно-научный центр ВГУ «Веневиново»

**III ВСЕРОССИЙСКИЙ СИМПОЗИУМ  
ПО АМФИБИОТИЧЕСКИМ И ВОДНЫМ  
НАСЕКОМЫМ**

**ПРОБЛЕМЫ  
ВОДНОЙ ЭНТОМОЛОГИИ  
РОССИИ  
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ  
СТРАН**

Издательско-полиграфический центр  
Воронежского государственного университета  
2007

УДК 595.7:574.5/.6(470+571)

П 781

Редакционная коллегия:

В.Б. Голуб (главный редактор), В.М. Гончарук, В.Д. Иванов,  
П.Н. Петров, А.А. Прокин, А.Е. Силина (ответственный редактор)

Editorial board:

V.B. Golub (editor-in-chief), V.M. Goncharuk, V.D. Ivanov,  
P.N. Petrov, A.A. Prokin, A.E. Silina (executive editor)

Рецензент: д-р биол. наук С.П. Гапонов  
(Воронежский государственный университет, г. Воронеж)

Reviewer: S.P. Gaponov, doctor of biological sciences  
(Voronezh State University, Voronezh)

П 781 **Проблемы водной энтомологии России и современных стран:**  
Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным  
насекомым. – Воронеж, 2007. – 409 с.

**Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands:**  
Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects.  
– Voronezh, 2007. – 409 pp.

Сборник включает материалы докладов, представленных на III  
Всероссийском симпозиуме по амфибиотическим и водным насекомым России,  
состоявшемся в г. Воронеже в биоцентре ВГУ «Веневитиново» 12–15 сентября 2006  
года.

В статьях обсуждаются вопросы филогении, морфологии, поведения,  
экологии и зоогеографии ряда групп насекомых: Trichoptera, Ephemeroptera,  
Plecoptera, Diptera, Coleoptera, Heteroptera и др., а также водных клещей  
(Hydracarina).

The book contains materials presented at the Third All-Russia Symposium on  
Amphibiotic and Aquatic Insects, which took place in Venevitinovo Biological Centre of  
Voronezh State University, September 12–15, 2006.

Questions of phylogeny, morphology, behaviour, ecology, and zoogeography of  
some insect taxa (Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Diptera, Coleoptera,  
Heteroptera, etc.) and of aquatic mites (Hydracarina) are discussed in the articles.

© Воронежский государственный университет, 2007.  
Биологический учебно-научный центр ВГУ «Веневитиново», 2007.

ISBN 978-5-9273-1169-9

© Издательско-полиграфический центр  
Воронежского государственного университета, 2007.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Черчесова С.К., Сукачева И.Д.</b> К 80-ЛЕТИЮ ЛИДИИ АНДРЕЕВНЫ ЖИЛЬЦОВОЙ	16
<b>Черчесова С.К.</b> К ЮБИЛЕЮ ИЗВЕСТНОГО РОССИЙСКОГО ТРИХОПТЕРОЛОГА ИННЫ ИВАНОВНЫ КОРНОУХОВОЙ	19
<b>Акентьева Н.А., Чайка С.Ю.</b> Морфология хеморецепторных органов водных личинок насекомых	22
<b>Андреева Т.Р., Петров П.Н.</b> Дополнения к списку жуков-плавунцов (Coleoptera, Dytiscidae) Южного Ямала и Полярного Урала	27
<b>Барабанова А.А., Жуковская М.И., Иванов В.Д., Мельницкий С.И.</b> Влияние октопамина на антеннальные ответы у <i>Phryganea grandis</i> L. (Trichoptera, Phryganeidae)	30
<b>Барышев И.А.</b> Суточная динамика вылета ручейников <i>Agapetus ochripes</i> Curt. и <i>Hydroptila tineoides</i> Dalm. в реке Индера (Кольский полуостров, Россия)	37
<b>Бесядка Е., Цихоцка М., Мороз М.Д., Мухин Ю.Ф.</b> Фауна водных клещей (Acari, Hydrachnidia) пойменных дубрав национального парка «Припятский»	40
<b>Брехов О.Г.</b> Хищные водные жесткокрылые (Aderphaga) окрестностей п. Архыз	47
<b>Будаева И.А., Хицова Л.Н.</b> К эколого-фаунистической характеристике кровососущих видов мошек (Diptera, Simuliidae) Центрально-Черноземного региона	50
<b>Гигиняк И.Ю.</b> Видовое разнообразие и биотопическая приуроченность личинок ручейников (Trichoptera) в озерных и речных экосистемах центральной и северной частей Беларуси	58
<b>Голуб Н.В.</b> Фауна и стациальная приуроченность сеноедов (Psocoptera) приводных экосистем Хоперского государственного заповедника и Усманского бора	66
<b>Григоренко В.Н., Иванов В.Д., Мельницкий С.И.</b> Новые данные по фауне ручейников (Trichoptera) Кавказа	74
<b>Григорова А.С., Сиренко А.Г.</b> Видовая структура июльского роения поденок (Insecta, Ephemeroptera) в долине речки Зубривка (горный массив Горганы, Восточные Карпаты)	85
<b>Данькова Н.В., Иванов В.Д.</b> Фауна ручейников (Trichoptera) рек Кольского полуострова	87

<b>Домбровский К.О.</b> Биотопическое распределение и динамика численности личинок стрекоз (Odonata) водоемов Каховского водохранилища	96
<b>Дядичко В.Г.</b> Водяные плотоядные жуки (Coleoptera, Hydradephaga) Чернолесского сфагнового болота	101
<b>Дятлова Е.С.</b> Полиморфизм стрекоз семейства Coenagrionidae на юго-западе Украины	107
<b>Жильцова Л.А.</b> Обзор веснянок семейства Chloroperlidae (Plecoptera) фауны России и сопредельных стран	113
<b>Заика В.В.</b> Водные полужесткокрылые (Heteroptera) Тувы и Северо-Западной Монголии	117
<b>Заика В.В.</b> Ручейники (Trichoptera) Тувы и Северо-Западной Монголии	120
<b>Зорина О.В., Макаrenchенко М.А., Потиха Е.В.</b> Фауна комаров-звонцов (Diptera, Chironomidae) Сихотэ-Алинского заповедника и сопредельных территорий	125
<b>Иванов В.Д.</b> Структура, функции и эволюция крыловых сочленений ручейников	132
<b>Иванчева Е.Ю.</b> Распределение Trichoptera по типам водоёмов и влияние гидрологического режима на их жизнедеятельность в условиях Окского заповедника	140
<b>Исаченко-Боме Е.А.</b> Исследование процесса заселения микрокосмов личинками амфибиотических насекомых	144
<b>Корноухова И.И.</b> Географические предпосылки генезиса фаун ручейников (Trichoptera) Большого Кавказа и Закавказского нагорья и сопоставление систематического состава этих фаун	149
<b>Корноухова И.И., Хазеева Л.А.</b> Амфибиотические насекомые бассейна реки Урух (Северный Кавказ)	152
<b>Крашенинников А.Б., Паньков Н.Н.</b> К изучению индивидуальной изменчивости крыльев <i>Taeniopteryx nebulosa</i> (Linnaeus, 1758) (Plecoptera, Taeniopterygidae)	158
<b>Кривошеина М.Г.</b> Экологические предпосылки перехода ряда групп двукрылых насекомых (Diptera) к обитанию в загрязненных водоемах	163
<b>Лукашук А.О., Мороз М.Д.</b> Водные полужесткокрылые (Heteroptera) Беларуси	171
<b>Матушкина Н.А.</b> Морфофункциональные адаптации Lestidae (Odonata, Zygoptera) к откладке яиц в растительные субстраты различной жесткости	177
<b>Матюхин А.В.</b> К изучению разнокрылых стрекоз (Odonata, Anisoptera) Москвы и Подмосковья	183
<b>Мельницкий С.И.</b> Ультроструктура клеток стернальных феромонных желез Trichoptera	192

<b>Михайлова Л.В., Гребенюк Л.П., Рыбина Г.Е., Томилина И.И., Симаков Ю.Г.</b> Личинки комаров <i>Chironomus</i> как тест-объекты при определении токсичности и мутагенности нефтезагрязненных донных грунтов и буровых шламов	204
<b>Михина И.И., Муленко М.А.</b> Эколого-фаунистический обзор водных жесткокрылых водоемов верховья Каховского водохранилища	209
<b>Мороз М.Д.</b> Веснянки (Plecoptera) Беларуси	213
<b>Наумова Н.В., Сиренко А.Г.</b> Дополнение к фауне Trichoptera Восточных Карпат	218
<b>Паньков Н.Н.</b> Поденки (Ephemeroptera) Пермского Прикамья	222
<b>Пономаренко А.Г.</b> Эволюция экосистем континентальных водоемов	228
<b>Прокин А.А., Петров П.Н.</b> Возможное адаптивное значение характера окраски имаго жуков-плавунцов (Coleoptera, Dytiscidae)	260
<b>Прокин А.А., Цуриков М.Н., Силина А.Е.</b> К изучению жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) фауны среднерусской лесостепи, развивающихся на водных растениях	265
<b>Рындевич С.К.</b> Экологическая классификация палеарктических представителей рода <i>Cercyon</i> Leach, 1817 (Coleoptera, Hydrophilidae)	281
<b>Рындевич С.К.</b> Новые данные по распространению водных жуков (Coleoptera: Dytiscidae, Helophoridae и Hydrophilidae)	284
<b>Рязанова Г.И.</b> Репродуктивная тактика самцов <i>Lestes sponsa</i> (Hansemann) (Odonata, Zygoptera): индивидуальный репродуктивный успех или успех популяции	287
<b>Самохвалов В.Л.</b> Учет численности и характер распределения личинок <i>Grensia praeterita</i> McL. в литорали озера Джека Лондона (Магаданская область, Верхняя Колыма)	292
<b>Семенова В.А., Голуб В.Б.</b> Результаты оценки состояния придонного слоя Воронежского водохранилища по показателям стабильности развития тест-объекта – стрекозы <i>Ischnura elegans</i> (Odonata, Coenagrionidae)	296
<b>Силина А.Е.</b> Вынос вещества и энергии из болотной экосистемы при эмергенции насекомых: сукцессионный аспект	303
<b>Синиченкова Н.Д.</b> Приобретение приспособлений к плаванию в толще воды у озерных насекомых в мезозое	320
<b>Слывко А.А.</b> Биологические ритмы стрекоз (Odonata) Астраханской области	325
<b>Смирнова Ю.А.</b> Таксономический состав и стациальное распределение гидрофильных личинок двукрылых насекомых (Diptera) озера Фадиха	330

<b>Стаин В.Ю.</b> Ареалогический анализ фауны стрекоз (Odonata) Северного Кавказа	335
<b>Степанова В.Б.</b> Фауна хирономид (Chironomidae) Обской губы	343
<b>Столбов В.А.</b> Таксономический состав и распределение мейобентоса в реке Ук	347
<b>Сукачева И.Д.</b> Пермские ручейники семейства Protomeropidae (Trichoptera, Protomeropina) и их место в системе насекомых	350
<b>Хазеева Л.А.</b> Описание личинки веснянки семейства Chloroperlidae, род <i>Chloroperla</i> Newman, 1836 из района северных склонов Центрального Кавказа	356
<b>Хатухов А.М., Якимов А.В.</b> К познанию фауны ручейников (Trichoptera) Кабардино-Балкарской республики	359
<b>Черчесова С.К., Шиолашвили М.Н., Киракосян К.Г.</b> Влияние антропогенных факторов на состав и обилие амфибиотических насекомых в реке Терек	363
<b>Шаповалов М.И.</b> Редкие и нуждающиеся в охране виды семейств Dytiscidae и Hydrophilidae (предложения к Красной книге Краснодарского края)	368
<b>Шарапова Т.А.</b> Личинки стрекоз (Odonata) в перифитоне Западной Сибири	374
<b>Шпарик В.Ю., Сиренко А.Г.</b> Дополнение к фауне амфибиотических сирфид (Diptera, Syrphidae) Восточных Карпат и Прикарпатья	376
<b>Шубина В.Н.</b> Ручейники (Trichoptera) в бентосе водотоков бассейна верхнего течения Печоры	380
<b>РЕФЕРАТЫ</b>	386

## CONTENT

<b>Cherchesova S.K., Sukatsheva I.D.</b> ON THE OCCASION OF THE 80TH BIRTHDAY OF LIDIA ANDREYEVNA ZHILTZOVA	16
<b>Cherchesova S.K.</b> ON THE ANNIVERSARY OF THE WELL-KNOWN RUSSIAN TRICHOPTEROLOGIST INNA IVANOVNA KORNOUKHOVA	19
<b>Akentyeva N.A., Chaika S.Yu.</b> Morphology of chemosensory organs in aquatic larvae of insects	22
<b>Andrejeva T.R., Petrov P.N.</b> Additions to the checklist of diving beetles (Coleoptera, Dytiscidae) of southern Yamal Peninsula and the Polar Urals	27
<b>Barabanova A.A, Zhukovskaya M.I., Ivanov V.D., Melnitsky S.I.</b> Octopamine influence to the antennal responses in <i>Phryganea grandis</i> L. (Trichoptera, Phryganeidae)	30
<b>Baryshev I.A.</b> Daily dynamics of adult emergence of caddisflies <i>Agapetus ochripes</i> Curt. and <i>Hydroptila tineoides</i> Dalm in the the Indera River (Kola Peninsula, Russia)	37
<b>Besiadka E., Cihocka M., Moroz M.D., Mukhin Yu.F.</b> The fauna of water mites (Acari, Hydrachnidia) of the Pripyatskiy National Park floodplain oak woods	40
<b>Brekhov O.G.</b> Predatory water beetles (Adephaga) vicinities of settlement Arhyz	47
<b>Budayeva I.A., Khitsova L.N.</b> A contribution to the ecological and faunistic characteristic of the sanguivorous species of blackflies (Diptera, Simuliidae) of the Central Blacksoil region	50
<b>Giginyak I.Yu.</b> Species diversity and biotopic preferences of Trichoptera larvae in lacustrine and riverine ecosystems of central and northern parts of Belarus	58
<b>Golub N.V.</b> Fauna and biotopic preference of the Psocoptera of ecosystems close to water of the Khopersky State Nature Reserve and the Usman forest	66
<b>Grigorenko V.N., Ivanov V.D., Melnitsky S.I.</b> New data on the fauna of caddisflies (Trichoptera) of the Caucasus	74
<b>Grygorova A.S., Sirenko A.G.</b> The specific structure of ephemeropteran July flight in the Zubrivka River valley (the Gorgan Mountains, eastern Carpathians)	85

<b>Dankova N.V., Ivanov V.D.</b> Fauna of caddisflies (Trichoptera) of rivers of the Kola Peninsula	87
<b>Dombrovsky K.O.</b> Biotopic allocation and dynamics of the number of damselfly larvae (Odonata) of the Kakhovskoye water reservoir	96
<b>Dyadichko V.G.</b> Predaceous water beetles (Coleoptera, Hydradephaga) of the Chernolesskoye bog	101
<b>Dyatlova E.S.</b> Polymorphism of coenagrionid damselflies in the southwestern Ukraine	107
<b>Zhiltzova L.A.</b> A review of the Chloroperlidae (Plecoptera) of Russia and adjacent lands	113
<b>Zaika V.V.</b> Aquatic true bugs (Heteroptera) of Tuva and northwestern Mongolia	117
<b>Zaika V.V.</b> The caddisflies (Trichoptera) of Tuva and northwestern Mongolia	120
<b>Zorina O.V., Makarchenko E.A., Potikha Ye.V.</b> Chironomid fauna (Diptera, Chironomidae) of the Sikhote-Alinskiy Reserve and adjacent territories	125
<b>Ivanov V.D.</b> Structure, function and evolution of wing articulations in caddisflies	132
<b>Ivancheva E.Yu.</b> The allocation of Trichoptera in different water bodies and the influence of hydrological conditions on their vitality in the Okskiy Reserve	140
<b>Isachenko-Bome E.A.</b> A study on the process of the colonization of microcosms by the larvae of amphibiatic insects	144
<b>Kornoukhova I.I.</b> Geographical preconditions of the genesis of caddisfly (Trichoptera) faunas of the Big Caucasus and Transcaucasian mountains and comparison of their systematic composition	149
<b>Kornoukhova I.I., Khazeyeva L.A.</b> Amphibiatic insects of the Uruk river basin (Northern Caucasus)	152
<b>Krashennikov A.B., Pankov N.N.</b> A contribution to the study of the variability of wings in <i>Taeniopteryx nebulosa</i> (Linnaeus, 1758) (Plecoptera, Taeniopterygidae)	158
<b>Krivosheina M.G.</b> Ecological foundations of the breeding of several groups of Diptera in contaminated water bodies	163
<b>Lukashuk A.O., Moroz M.D.</b> The aquatic Heteroptera of Belarus	171
<b>Matushkina N.A.</b> The morpho-functional adaptations in Lestidae (Odonata, Zygoptera) to the oviposition into plant substrates of different stiffness	177
<b>Matyukhin A.V.</b> To study of dragonflies (Odonata, Anisoptera) of Moscow and Moscow region	183
<b>Melnitsky S.I.</b> Cell ultrastructure of sternal pheromone glands in Trichoptera	192

<b>Mikhailova L.V., Grebenyuk L.P., Rybina G.E., Tomilina I.I., Simakov Y.G.</b> <i>Chironomus</i> larvae as test-objects for the determination of toxicity and mutagenicity of oil-polluted bottom soil and boring mud	204
<b>Mikhina I.I., Mulyenko M.A.</b> An ecological and faunistic review of the aquatic Coleoptera of the water bodies of the upper reaches of the Kakhovskoye Water Reservoir	209
<b>Moroz M.D.</b> The stoneflies (Plecoptera) of Belarus	213
<b>Naumova N.V., Sirenko A.G.</b> Additions to the fauna of Trichoptera of the eastern Carpathians	218
<b>Pankov N.N.</b> The mayflies (Ephemeroptera) of the Perm Kama Region	222
<b>Ponomarenko A.G.</b> Evolution of continental aquatic ecosystems	228
<b>Prokin A.A., Petrov P.N.</b> Possible adaptive role of coloration type in adult diving beetles (Coleoptera, Dytiscidae)	260
<b>Prokin A.A., Tsurikov M.N., Silina A. Ye.</b> A contribution to the study of leaf-beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) developing on water plants of the Middle Russian Forest-Steppe fauna	265
<b>Ryndevich S.K.</b> The ecological classification on the basis of ecological preferences for the genus <i>Cercyon</i> Leach, 1817 (Coleoptera, Hydrophilidae) of the Palaearctic region	281
<b>Ryndevich S.K.</b> New records of Palaearctic water beetles (Coleoptera: Dytiscidae, Helophoridae, and Hydrophilidae)	284
<b>Ryazanova G.I.</b> Reproduction tactics in the males of <i>Lestes sponsa</i> (Hansemann) (Odonata, Zygoptera): individual reproduction success or success of the population	287
<b>Samokhvalov V.L.</b> Records of the number and character of allocation of <i>Grensia praeterita</i> McL. larvae in the littoral of Jack London Lake (Magadan Area, Upper Kolyma)	292
<b>Semenova V.A., Golub V.B.</b> Results of evaluating the condition of the benthic layer of the Voronezhskoye Reservoir on the basis of the stability of development index of the test-object, the damselfly <i>Ischnura elegans</i> (Odonata: Coenagrionidae)	296
<b>Silina A.Ye.</b> Substance and energy outflow from marsh ecosystem by insect emerging: the succession aspect	303
<b>Sinichenkova N.D.</b> The acquisition of adaptations to swimming inside water in lacustrine Mesozoic insects	320
<b>Sluvko A.A.</b> The biological rhythms of the Odonata of the Astrakhan province	325
<b>Smirnova Yu.A.</b> The taxonomic structure and spatial allocation of larvae of amphibiotic dipterans (Diptera) of Fadikha Lake	330
<b>Stain V.Yu.</b> Arealogical analysis of the Odonata fauna of the North Caucasus	335

<b>Stepanova V.B.</b> The fauna of the chironomids of the Gulf of Ob	343
<b>Stolbov V.A.</b> Taxonomic composition and allocation of meiobenthos in the Uk River	347
<b>Sukatsheva I.D.</b> Permian caddisflies of the family Protomeropidae (Trichoptera, Protomeropina) and their place in the insect system	350
<b>Khazeyeva L.A.</b> Description of the larva of a stonefly from the family Chloroperlidae, genus <i>Chloroperla</i> Newman, 1836 of the northern slopes of the Central Caucasus region	356
<b>Khatukhov A.M., Yakimov A.V.</b> A contribution to the knowledge of the caddisflies (Trichoptera) of the Kabardino-Balkariya Republic	359
<b>Cherchesova S.K., Shiolashvili M.N., Kirakosyan K.G.</b> The influence of anthropogenic factors on the composition and abundance of amphibiotic insects in the Terek River	363
<b>Shapovalov M.I.</b> Species of water beetles of the families Dytiscidae and Hydrophilidae rare and requiring protection (suggestions for including species into the Red Data Book of the Krasnodar territory)	368
<b>Sharapova T.A.</b> The Odonata larvae in the periphyton of West Siberia	374
<b>Shparyk V.Yu., Sirenko A.G.</b> Additions to the fauna of amphibiotic Syrphidae (Diptera) of the eastern Carpathian and the Precarpathian Region	376
<b>Shubina V.N.</b> Trichoptera in the benthos of the upper Pechora river basin streams	380
<b>ABSTRACTS</b>	399

*Посвящается*  
*нашим дорогим юбилярам –*  
*российским ученым*  
*Лидии Андреевне*  
*Жильцовой*  
*и Инне Ивановне*  
*Корноуховой*



**Инна Ивановна**

**КОРНОУХОВА**



**Лидия Андреевна**

**ЖИЛЬЦОВА**

**К 80-ЛЕТИЮ ЛИДИИ АНДРЕЕВНЫ ЖИЛЬЦОВОЙ**

С.К. Черчесова, И.Д. Сукачева

**ON THE OCCASION OF THE 80TH BIRTHDAY  
OF LIDIA ANDREYEVNA ZHILTZOVA**

S.K. Cherchesova, I.D. Sukatsheva

*Не всегда выпадает в жизни счастье встретить человека, в котором бы гармонично сочетались внешняя привлекательность, глубокий ум, неистощимая доброжелательность и высокий профессионализм. Именно к таким людям принадлежит выдающийся российский ученый-плекоптеролог Л.А. Жильцова.*

*Лидия Андреевна Жильцова родилась 2 февраля 1926 года в пос. Кусты Тамбовской области в семье рабочих. Детство было нелегким: мама Ефросинья Ильинична умерла рано, отец Андрей Семенович женился во второй раз. Несмотря на тяжелое военное время, Лидия Андреевна в 1943 г. с отличием окончила среднюю школу. В 1944 г. она поступила на биологический факультет МГУ. Статная, красивая, умная и добрая девушка пользовалась среди сокурсников авторитетом и любовью, друзья называли ее императрицей за роскошную косу, наподобие короны обрамляющую ее чело. Внимание Лидии Андреевны со студенческих лет привлекали насекомые, под руководством профессора А.А. Захваткина она блестяще выполнила дипломную работу по цикадовым. По его же рекомендации она поступила в аспирантуру на кафедру энтомологии, тема ее диссертации посвящена актуальной по тем временам проблеме лесных ползающих насекомых. В марте 1953 года после защиты кандидатской диссертации Л.А. Жильцова была приглашена в Зоологический институт АН СССР, где трудилась под руководством выдающегося энтомолога профессора С.Г. Лепневой.*

*В 1953 г. состоялась первая из шести экспедиций на Кавказ: группа сотрудников Зоологического института в составе С.Г. Лепневой, Л.А. Жильцовой, лаборанта А.К. Чистяковой начала изучение веснянок Кавказа. В течение июля-августа были исследованы веснянки нескольких речек и ручьев бассейна верхней Куры: Боржомки, Гуджаретис-Цхали, Бакурианки и др., для которых было установлено 29 видов веснянок из 12 родов и 7 семейств. Установленные виды были указаны для Малого Кавказа впервые, а некоторые данные являлись новыми и для всего Кавказа: например, род *Brachyptera* не был ранее известен для Кавказа ни по имаго, ни по личинкам. В этой поездке Лидия Андреевна познакомилась с профессором Д.А. Тарноградским, основателем Северо-Кавказской гидробиологической станции, располагавшейся в районе между г.*

Орджоникидзе и с. Гвилети по Военно-Грузинской дороге, с которым долгие годы поддерживала тесные научные связи и дружескую переписку.

В 1957 году во время экспедиции в Сванетию Лидия Андреевна познакомилась со студентом Тбилисского пединститута Ю.А. Ляйстер, впоследствии ставшим верным спутником жизни и прекрасным другом. Юрий Александрович, известный зоолог, занимался изучением эндемика высокогорного Кавказа прометеевой полевки, оказывал большую помощь и поддержку в работе: оставаясь дома с двумя маленькими детьми (Наташей и Александром), он давал Лидии Андреевне возможность выезжать в многочисленные (свыше 50) научные экспедиции.

С 1967 г. до выхода на пенсию Л.А. Жильцова заведовала отделением сетчатокрылых. Вклад Л.А. Жильцовой в изучении веснянок очень велик, особенно если учесть, что в начале ее деятельности веснянки в нашей стране были почти неизученными. Многолетние планомерные исследования веснянок с 1953 по 2001 гг., проводившиеся Л.А. Жильцовой во всех основных районах бывшего СССР (Кавказ, Украинские Карпаты, Средняя Азия, Дальний Восток, включая Магадан, Сахалин, Курилы, Приморье), позволили довольно полно изучить родовой и видовой состав фауны веснянок. О ее бесстрашии и отваге во время конного путешествия по ущельям Тянь-Шаня, совершенного в одиночку, восхищенно писал К.А. Бродский в английском издании 1980 года эколого-фаунистического очерка «Горный поток Тянь-Шаня».

Начиная с 60-х годов прошлого века, с периода «оттепели» работы Лидии Андреевны стали известны не только в Советском Союзе, но и за рубежом среди ведущих специалистов-плекоптерологов. Большую поддержку молодому ученому оказывал специалист по амфибиотическим насекомым профессор Illies (1968).

В 1971 г. на международном лимнологическом конгрессе, проходившем в Ленинграде, Лидия Андреевна познакомилась с Петером Цвиком (P. Zwick), с которым она более 30 лет поддерживает тесные научные связи, и ими написан целый ряд совместных работ.

В 1969 г. во время экспедиции Зоологического института на Дальний Восток Лидия Андреевна, наконец, встретила с самыми известными отечественными исследователями водной энтомофауны – И.М. Леванидовой и Ю.И. Запекиной-Дулькейт. Совместно они исследовали фауны оз. Байкал и Дальнего Востока, составили определитель по фауне беспозвоночных изученных регионов.

Начиная с 1990 по 2001 гг., Лидия Андреевна совершает научные поездки в Словению, Германию, Швейцарию, Аргентину, Италию для сбора материала; принимает участие в работе XII, XIII и XIV международных симпозиумов по веснянкам.

В 1998 г. на международном симпозиуме в Аргентине Лидии Андреевне Жильцовой за выдающийся вклад в изучение веснянок был вручен

почетный диплом международной ассоциации плекоптерологов «Lifetime Achievements Awards of Plecopterologists».

Лидия Андреевна – один из самых авторитетных специалистов по вопросам систематики, экологии, морфологии и фаунистики веснянок. Список научных публикаций – более 150, кроме того, она является автором обширных глав по веснянкам в многотомных «Определителе насекомых европейской части СССР» и «Определителе пресноводных беспозвоночных России», ею опубликован «Каталог типовых экземпляров веснянок коллекции Зоологического института», в 2003 году вышел в свет капитальный труд по систематике и фауне палеарктических веснянок «Веснянки (Plecoptera). Группа Euscholognatha», являющийся итогом многолетних исследований и отражающий современное состояние знаний по группе Euscholognatha. Ею описано более 150 новых таксонов, список веснянок, известных в фауне России и сопредельных стран, увеличен более чем вчетверо. Систематическая коллекция веснянок, созданная Л.А. Жильцовой, включает около 500 видов.

Лидия Андреевна Жильцова – почетный член международного сообщества энтомологов, изучающих амфибиотических насекомых, она до сих пор принимает активное участие во всех научных мероприятиях, проходящих в нашей стране и за рубежом. В апреле 2005 года Лидия Андреевна принимала участие в работе Всероссийской Научной Конференции во Владикавказе, где за большой вклад в изучение веснянок Кавказа она была награждена почетной грамотой. В настоящее время Лидия Андреевна продолжает работать над II частью монографии «Фауна веснянок (Plecoptera). Группа Systellognatha», кроме того, ею подготовлен совместно с С.К. Черчесовой определитель веснянок Кавказа.

Юбилей Лидии Андреевны был отмечен всем мировым научным сообществом: свое признание, высокую оценку научной деятельности и поздравления юбиляру направил международный плекоптерологический журнал «ILLIESIA» и др.

Лидия Андреевна сочетает в себе самые прекрасные человеческие черты: добросердечие, простоту, обаяние, принципиальность, врожденную интеллигентность, а ее огромный творческий и научный потенциал, целеустремленность и высокий профессионализм позволяют по праву считать ее мэтром отечественной плекоптерологии, внесшим неоценимый вклад в мировую сокровищницу знаний.

Творческий портрет Л.А. Жильцовой прекрасно дополняет высказывание Ромена Роллана: «Ценнейшее в жизни качество – вечно юное любопытство, не утоленное годами и возрождающееся каждое утро», а ее увлеченность, трудолюбие, жажда познания являются примером для всех, кто решил посвятить себя науке.

**К ЮБИЛЕЮ ИЗВЕСТНОГО РОССИЙСКОГО  
ТРИХОПТЕРОЛОГА  
ИННЫ ИВАНОВНЫ КОРНОУХОВОЙ**

С.К. Черчесова

**ON THE ANNIVERSARY OF THE WELL-KNOWN RUSSIAN  
TICHOPTEROLOGIST  
INNA IVANOVNA KORNOUKHOVA**

S.K. Cherchesova

*Инна Ивановна Корноухова родилась в 1932 году в Вологодской области, но ее детские годы прошли недалеко от Мурманска, в городе Мончегорске. Ее юношеские годы прошли на Урале. После переезда во Владикавказ (тогда Орджоникидзе) в 1958 году она поступила на химико-биологический факультет Северо-Осетинского госпединститута. В 1963 году, после окончания института, была оставлена на кафедре зоологии в должности лаборанта. Работая лаборантом, по предложению заведующего кафедрой доцента Константина Ксенофонтовича Попова в 1969 году поступила в руководимую им заочную аспирантуру по новой для кафедры гидробиологической специальности. Для работы над кандидатской диссертацией ей была предложена тема «Ручейники бассейна реки Терек (Северный Кавказ)». Собирая материал для диссертации, Инна Ивановна посетила многие участки бассейна, набрав обильный материал по всем фазам онтогенеза многих видов ручейников в Северной Осетии, Кабардино-Балкарии, Чечено-Ингушетии и Дагестане, в самом Тереке (от его истоков до устья), во всех его главных притоках и многочисленных мелких реках, ручьях и других водоемах разного типа. Проведенными ею исследованиями заинтересовались сотрудники Латвийской Академии Наук – доктора биологических наук Ольга Львовна Качалова и Зандис Давидович Спурис. Кандидатскую диссертацию Инна Ивановна защитила в Институте биологии Латвийской Академии наук в 1976 году.*

*Получение степени кандидата биологических наук явилось крупным этапом в дальнейшем продвижении Инны Ивановны как на научном, так и на педагогическом поприще. Сначала как старший преподаватель, а потом и как доцент Инна Ивановна, несмотря на большую преподавательскую нагрузку, не прекращала и исследовательскую работу. Посещая Зоологический институт АН СССР и встречаясь там с О.Л. Качаловой, Инна Ивановна договорилась о расширении масштабов исследований в пределах всего Большого Кавказа. З.Д. Спурис в отдельном разговоре предложил более широкую программу – с охватом всего*

Кавказа. Инна Ивановна выразила готовность приступить к выполнению этой программы.

Однако на пути выполнения предложенной программы возникли неожиданные препятствия. Вместе с О.Л. Качаловой, весьма заинтересованной в исследовании Закавказского нагорья, удалось посетить только Аджарию и совместно с ней в 1989 году опубликовать работу, подводящую итоги этой поездки. Тем временем ушла из жизни Ольга Львовна; вскоре не стало и З.Д. Спуриса. Осложнялось и политическое положение в Закавказье. В 1990 году Инна Ивановна попыталась исследовать плохо изученную восточную часть Закавказского нагорья, но по пути из Баку, вскоре после пересечения Куры, ее высадил из автобуса патруль. Пришлось возвращаться в Баку, а оттуда поехать в Кировабад (теперь Гянджа), где был осмотрен сопредельный участок Малого Кавказа.

В итоге, на новом этапе исследования Кавказа, посещая также отдельные районы Закавказского нагорья и достаточно часто предгорное и степное Предкавказье, Инна Ивановна сосредоточилась, главным образом, на изучении Большого Кавказа. В центре внимания по-прежнему оставались ручейники, но наряду с ними собирались и биоценологически сопутствующие формы, главное значение среди которых придавалось поденкам, веснянкам и двукрылым как представителям энтомофауны; собирались также отдельные представители других членистоногих.

Уже в процессе полевых сборов становилось ясно, что задачи нового этапа должны стать более обширными. Обследование столь значительной территории давало возможность изучения экологической эволюции фауны под влиянием горообразовательных процессов. По результатам исследований четко проявлялась высотная поясность распределения фауны с впервые отмеченной экологической самоизолирующей эндемичных форм. Таким образом, по мере накопления фактического материала и его углубленного анализа начинали формироваться и теоретические заключения, относящиеся к затронутым выше вопросам. Находила подтверждение также практичность сформировавшейся по ходу исследований экологической классификации водоемов, с выделением среди текучих водоемов ручьев и рек и разделением рек по наличию в истоках подземного или ледникового питания.

Были обследованы все главные речные бассейны как северного, так и южного склона Большого Кавказа. На северном склоне – текучие и стоячие водоемы Кубани, Терека, Сулака, Самура, малые реки Прикаспия, на южном склоне – малые реки Причерноморья, бассейны Кодори, Риони, зарождающиеся на Большом Кавказе левые притоки Куры в Южной Осетии, Грузии и Азербайджане. Верхнее течение ряда рек впервые обследовалось в высокогорье Чечни, Дагестана, Сванетии и Южной Осетии. Впервые обследованы реки Приазовья.

Важными частями подготовительной работы к составлению докторской диссертации явились изучение фондов Зоологического музея и ознакомление с литературой. И на каждой стадии работы встречались прекрасные люди, великолепно эрудированные в своих сферах знаний и готовые поддержать словом и делом. Особую ценность представили богатые сборы, сделанные Алексеем Константиновичем Загуляевым в Закавказье, и коллекции веснянок Лидии Андреевны Жильцовой, широко представившие фауну Кавказа. Трудно переоценить советы Александра Федоровича Емельянова, особое внимание уделившего интерпретации вопроса происхождения фауны. А сколько действительно дружеской поддержки в течение многих лет нашлось у специалистов-палеонтологов Ирины Дмитриевны Сукачевой, Нины Дмитриевны Синиченковой. При работе с коллекциями кафедры энтомологии МГУ большую помощь оказали Ольга Александровна Чернова и Галина Ивановна Рязанова. И с молодых лет близкими к Инне Ивановне остаются ее коллеги-трихонтерологи из Санкт-Петербургского госуниверситета – Владимир Дмитриевич Иванов и Владислав Николаевич Григоренко.

Инна Ивановна со всеми возникшими перед ней трудностями справилась. В 1999 году в Зоологическом институте РАН она успешно защитила свою докторскую диссертацию, а в 2000 году была назначена на должность профессора кафедры зоологии СОГУ. От всей души Инна Ивановна признательна за поддержку всем сотрудникам кафедры и ее руководителю – профессору Лидии Васильевне Чопикашвили.

Инна Ивановна – один из членов постоянно действующего оргкомитета Всероссийского трихонтерологического симпозиума. Идея создания симпозиума принадлежит О.Л. Качаловой и З.Д. Спурису, и первые два симпозиума состоялись в 1980 и 1983 годах в Риге. Третий симпозиум состоялся в 1986 году во Владикавказе под руководством И.И. Корноуховой, четвертый – в 1989 году в Москве под руководством Ирины Дмитриевны Сукачевой. Очередные симпозиумы проходили в 1997, 2001 и 2003 годах в Воронеже под руководством А.Т. Козлова и А.Е. Силиной.

Благодаря Инне Ивановне на кафедре зоологии получила продолжение школа подготовки научно-педагогических кадров с гидробиологическим уклоном. Первой ее аспиранткой стала Сусанна Константиновна Черчесова. Работу продолжают еще три аспиранта.

От всех водных энтомологов России сердечно поздравляем Инну Ивановну с юбилеем и желаем ей дальнейших творческих успехов в научной и педагогической деятельности.

УДК 595.7-148

**Н.А. Акентьева, С.Ю. Чайка**

**МОРФОЛОГИЯ ХЕМОРЕЦЕПТОРНЫХ ОРГАНОВ  
ВОДНЫХ ЛИЧИНОК НАСЕКОМЫХ**

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
г. Москва

**N.A. Akentyeva, S.Yu. Chaika**

**MORPHOLOGY OF CHEMOSENSORY ORGANS  
IN AQUATIC LARVAE OF INSECTS**

Moscow Lomonosov State University, Moscow

**Введение**

Наибольшее число органов чувств насекомых расположено на антеннах и ротовых придатках. Сенсорные органы антенн и ротовых придатков являются основными органами восприятия обонятельных и вкусовых стимулов водными насекомыми (Gaino, Reborga, 1999). Наиболее детально морфология и физиология органов чувств исследованы у имаго, и в меньшей степени они изучены у личинок (Zacharuk, Shields, 1991). Объектами настоящего исследования были личинки некоторых амфибиотических насекомых (ручейников и двукрылых), сведения о хеморецепторных органах которых весьма ограничены. Известно, что изучение сенсорных органов у личинок необходимо для получения целостной картины адаптаций конкретного вида к среде его обитания, особенно в связи с тем, что ведущую роль в освоении новых сред обитания играет личиночная стадия.

**Материалы и методы**

Личинки ручейника *Limnephilus centralis* Curt. (Trichoptera, Limnephilidae), комара *Culex pipiens* L. (Diptera, Culicidae) и пчеловидки *Eristalis* sp. (Diptera, Syrphidae) были собраны в водоемах Ленинского района Тульской области. Изучение сенсорных органов проведено с помощью сканирующей электронной микроскопии. Для изучения кутикулярных структур сенсорных органов материал фиксировали в 70°-ном этиловом спирте и 2,5%-ном глутаровом альдегиде, обезвоживали в серии спиртов возрастающей концентрации. Затем образцы высушивали на установке для высушивания НСР-2 Hitachi методом «критической точки». Препараты приклеивали на столики и напыляли платинопалладиевой смесью. Просмотр и фотографирование препаратов

осуществляли на сканирующем электронном микроскопе Hitachi S-450A. Регистрация изображения проведена с использованием цифрового формата.

### Результаты исследований

Ручейники (Trichoptera) – насекомые с полным превращением, входящие в надотряд Mecopteroidea. Наиболее родственными отрядами ручейникам являются двукрылые (Diptera), скорпионницы (Mecoptera) и блохи (Siphonaptera) (Иванов, 1994).

Личинки ручейника *Limnephilus centralis* Curt. – детрито- и фитофаги, живут в домиках из песчинок. Ротовой аппарат личинок грызущего типа состоит из верхней губы, мандибул, максилл, нижней губы и гипофаринкса (рис. 1,А). Максиллы, нижняя губа и гипофаринкс слиты и формируют лабиомаксиллярный комплекс (рис. 1,В). Максиллы состоят из кардо, стипеса, апикальной доли и щупика. Апикальная доля представляет собой слившиеся лацинию и галеа. Максиллярный щупик состоит из пяти члеников.

Рецепторный аппарат ротовых придатков представлен сенсиллами на максиллярных и лабиальных щупиках. На вершине максиллярных щупиков расположены 11 сенсилл: 5 стилоконических и 6 базиконических (рис. 1,Г). На вершине галеа компактно друг относительно друга расположены 7 сенсилл нескольких типов: 3 трихоидные, 1 базиконическая и 3 стилоконические (рис. 1,Д). Лабиальные щупики одночлениковые и имеют вид усеченного конуса, на вершине которого располагаются две базиконические и одна втягивающаяся стилоконическая сенсилла (рис. 1,Е).

Строение антенн *L. centralis* исследовали у личинок младших, средних и старших возрастов. У всех исследованных особей на латеральной стороне вершины одночлениковых антенн имеется очерченная область кутикулы, которая может представлять собой модифицированный сенсорный орган (рис. 1,Б).

У личинок *Culex pipiens* антенна представлена одним удлинённым члеником, который к вершине асимметрично сужается (рис. 2,А). С наружной стороны, начиная от основания, имеется покрытие из многочисленных длинных хетоидных сенсилл, постепенно сменяющихся более короткими и менее многочисленными трихоидными сенсиллами. Количество и размеры сенсилл при приближении к дистальному отделу антенны уменьшаются. Вершину антенны занимает рецепторное поле, на котором располагаются 3 длинные хетоидные сенсиллы, одна базиконическая сенсилла и один чувствующий конус (рис. 2,Б). На одну треть ниже с латеральной стороны располагается гребень из длинных волосков, а также три разной длины трихоидные туповершинные сенсиллы. Изменений в морфологии сенсорного аппарата антенн у личинок разных возрастов не выявлено.

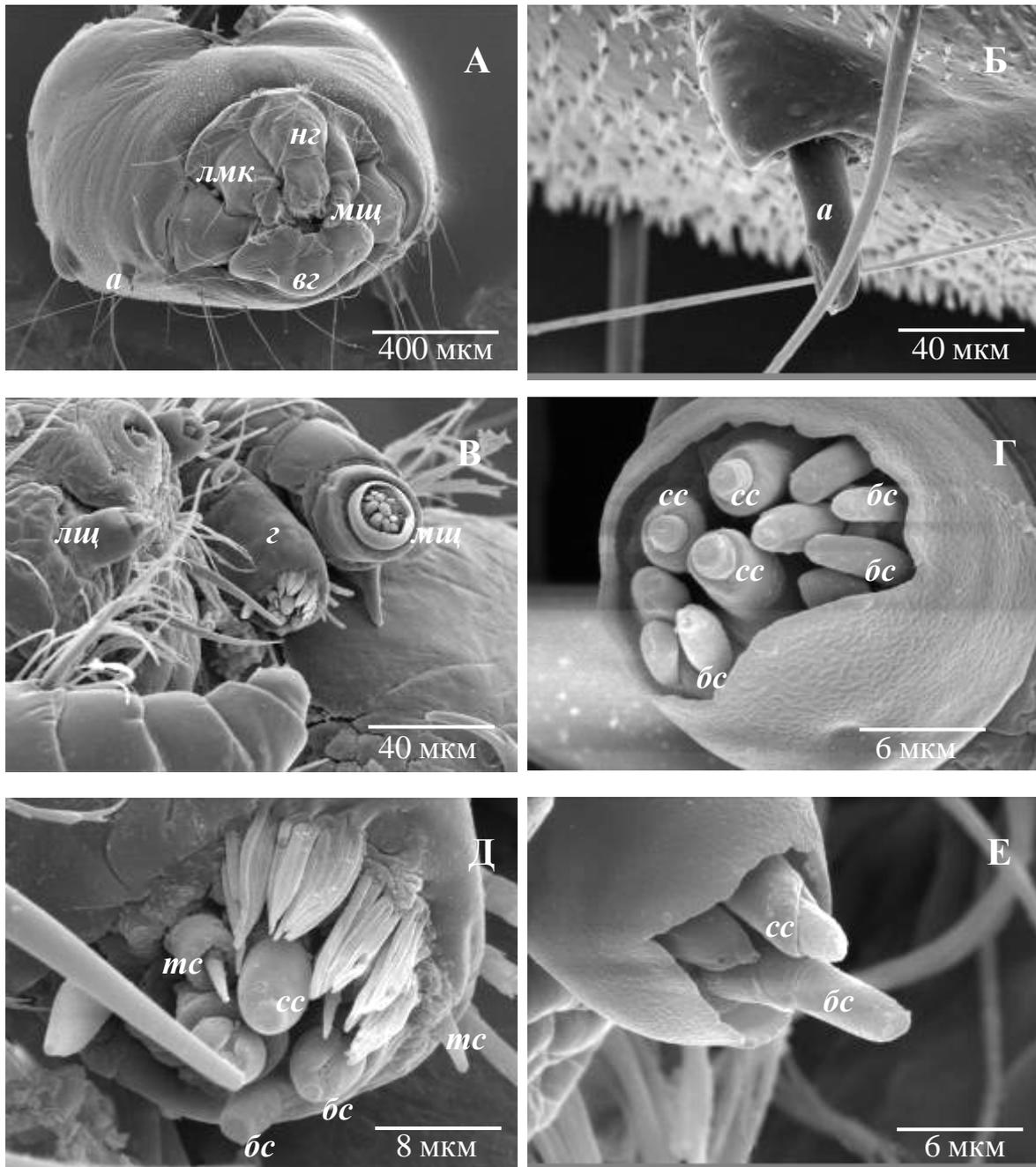


Рис. 1. Строение сенсорных органов антенн и ротовых придатков ручейника *Limnephilus centralis* Curt.: А – головная капсула, Б – антенна, В – максилла, Г – максиллярный щупик, Д – галеа, Е – лабиальный щупик; а – антенна, бс – базиконическая сенсилла, вг – верхняя губа, г – галеа, лмк – лабио-максиллярный комплекс, лиц – лабиальный щупик, миц – максиллярный щупик, нг – нижняя губа, сс – стилконическая сенсилла, тс – трихонидная сенсилла.

Как и у личинок всех короткоусых круглошовных двукрылых, головная капсула личинок *Eristalis* sp. отсутствует, а имеется развитая головная лопасть. Особенностью личинок высших двукрылых является срастание максиллярных щупиков с антенной и образование парного антенно-максиллярного комплекса, расположенного на одной кутикулярной площадке (рис. 2,В).

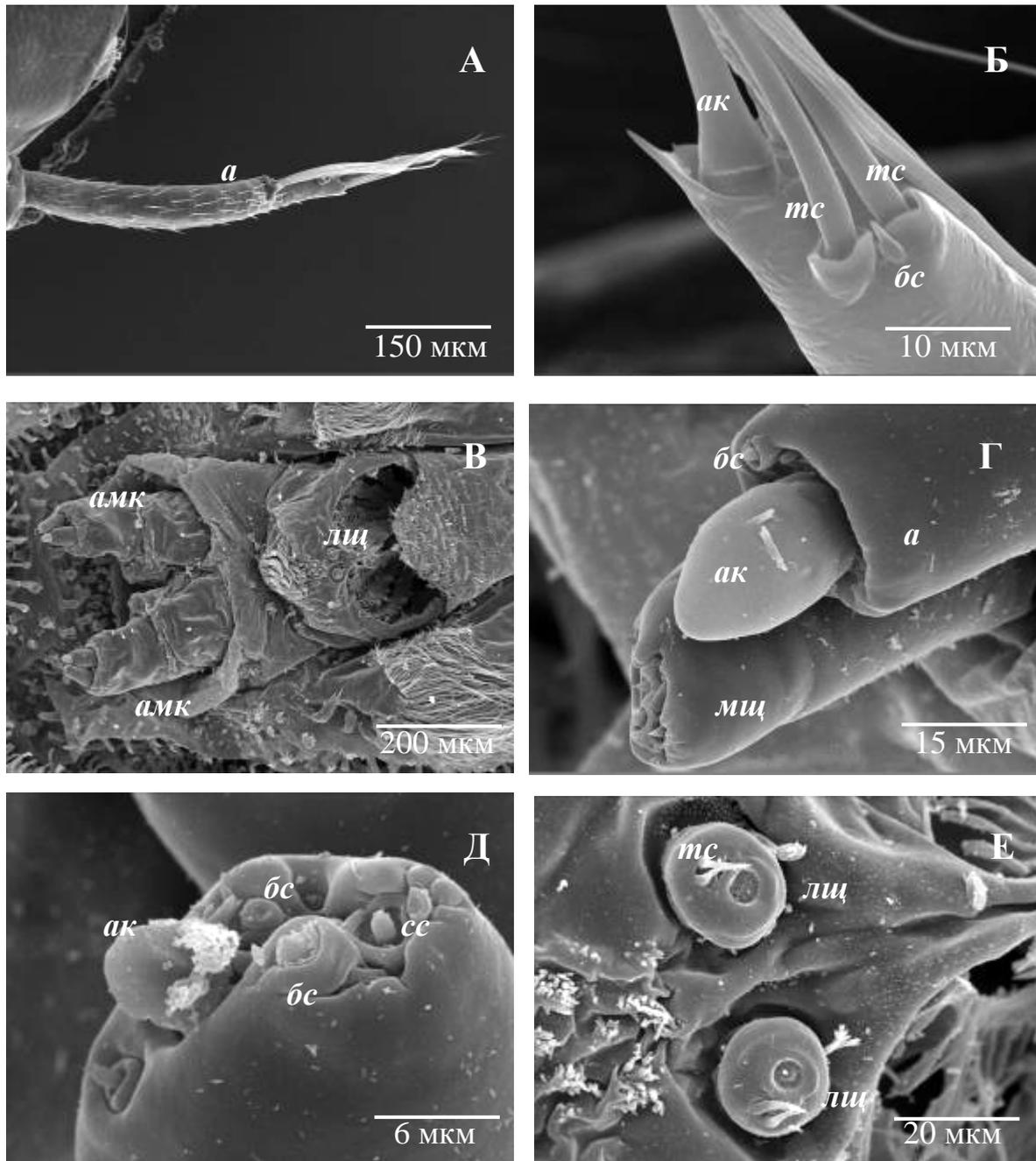


Рис.2. Строение сенсорных органов антенн и ротовых придатков Diptera: А, Б – антенна *Culex pipiens* L., В-Е – *Eristalis* sp.: В – внешний вид головного придатка, Г – антенно-максиллярный комплекс (АМК), Д – вершина максиллярного щупика АМК, Е – лабиальный щупик; *a* – антенна, *ак* – антеннальный конус, *амк* – антенно-максиллярный комплекс, *бс* – базиконическая сенсилла, *лщ* – лабиальный щупик, *миц* – максиллярный щупик, *сс* – стилоконическая сенсилла, *тс* – трихоидная сенсилла.

Антенна хорошо различается по наличию антеннального чувствующего конуса. Вблизи его основания на поверхности антеннального конуса располагаются равномерно удаленные друг от друга по окружности углубления кутикулы. На антеннальном сегменте у основания антеннального конуса расположены несколько сенсилл-сателлитов. Среди последних особо выделяется одна сенсилла,

окруженная высоким кутикулярным валиком (рис. 2,Г). Рядом с ней имеются еще несколько базиконических сенсилл. Сенсорные органы максилл антенно-максиллярного комплекса расположены на вершине максиллярного щупика и представлены двумя стилоконическими и двумя базиконическими сенсиллами, одна из которых располагается у самого края рецепторного поля (рис. 2,Д). Лабиальные щупики располагаются в углублениях вблизи ротового отверстия. Каждый из них состоит из одного членика и несет на вершине две трихоидные сенсиллы, а к центру от них одну стилоконическую сенсиллу (рис. 2,Е).

Таким образом, анализ организации сенсорного аппарата головы личинок амфибиотических насекомых показал, что набор типов сенсилл определяется, главным образом, филогенетическим положением конкретного вида. В частности, независимо от среды обитания личинок, у них всегда отчетливо выражен антеннальный конус, а сенсиллы представлены преимущественно тремя типами: трихоидными, базиконическими и стилоконическими. Обитание личинок исследованных видов в воде или жидкой среде не привело к формированию специфических для водных обитателей сенсорных органов. Вместе с тем, у свободноживущих в воде личинок комаров имеются сенсиллы с длинным кутикулярным отделом. Тенденция формирования таких сенсилл особенно отчетливо выражена у личинок водных жуков (*Hydrophilidae*, *Dytiscidae*), на антеннах и максиллярных щупиках которых имеются длинные, свободно свисающие вдоль придатков лентовидные сенсиллы, отсутствующие у личинок, обитающих в более плотных субстратах.

При сравнении сенсорных органов длинноусых и короткоусых круглошовных двукрылых наиболее заметным отличием набора типов сенсилл является доминирование у длинноусых двукрылых сенсилл с длинным кутикулярным отделом. Несмотря на глубокое преобразование головного отдела личинок круглошовных двукрылых, сенсорный аппарат не подвержен редукции, в то время как несущие его придатки сильно видоизменены либо значительно редуцированы. Общей чертой организации сенсорного аппарата многих личинок является размещение сенсилл на мембранозных участках кутикулы, что дает им возможность погружаться в углубления кутикулы для предотвращения механических повреждений сенсорных органов при их контакте с субстратом.

### Выводы

1. Рецепторный аппарат личинок ручейника *L. centralis* представлен сенсиллами на антеннах, максиллярных и лабиальных щупиках. На вершине максиллярных щупиков имеется 11 сенсилл трех типов, а на лабиальных щупиках – 3 сенсиллы двух типов. На вершине антенны выявлена очерченная область кутикулы, которая может представлять собой модифицированный сенсорный орган.

2. У личинок *C. ripiens* на антенне выявлены многочисленные хетоидные и трихоидные сенсиллы. На вершине антенны имеется рецепторное поле с тремя длинными хетоидными сенсиллами, одной базиконической сенсиллой и одним чувствующим конусом. Не выявлено изменений в морфологии сенсорного аппарата антенн у личинок разных возрастов.

3. На антенно-максиллярном комплексе личинок *Eristalis* sp. расположен антеннальный чувствующий конус, несколько сенсилл-сателлитов, две стилоконические и две базиконические сенсиллы. На вершине лабиальных щупиков имеется две трихоидные и одна стилоконическая сенсиллы.

Работа выполнена по гранту РФФИ (грант 04-04-48779).

### Литература

Иванов В.Д. Вибрационная сигнализация ручейников (Insecta, Trichoptera) // Зоол. ж. – 1994. – Т.73, вып. 12. – С. 55-70.

Gaino E., Rebora M. Larval antennal sensilla in water living insects // Microscopy research and technique. – 1999. – Vol.47. – P. 440-457.

Zacharuk R.Y., Shields V.D. Sensilla of immature insects // Annu. Rev. Entomol. – 1991. – Vol. 36. – P. 331-354.

УДК 595. 762. 6 [(571. 121)+(574. 11)]

**Т.Р. Андреева\*, П.Н. Петров\*\***

#### ДОПОЛНЕНИЯ К СПИСКУ ЖУКОВ-ПЛАВУНЦОВ (COLEOPTERA, DYTISCIDAE) ЮЖНОГО ЯМАЛА И ПОЛЯРНОГО УРАЛА

\* Зоологический музей Московского университета, г. Москва

\*\* Московская гимназия на Юго-Западе № 1543, г. Москва

**T.R. Andrejeva\*, P.N. Petrov\*\***

#### ADDITIONS TO THE CHECKLIST OF DIVING BEETLES (COLEOPTERA, DYTISCIDAE) OF SOUTHERN YAMAL PENINSULA AND THE POLAR URALS

\* Zoological Museum of Moscow State University, Moscow

\*\* Moscow South-West Gymnasium 1543, Moscow

Жуки-плавунцы (Coleoptera, Dytiscidae) Южного Ямала и Полярного Урала были впервые подробно исследованы Ф.А. Зайцевым (1953б); материалы для данной работы он собрал, участвуя в экспедиции

Академии наук 1909 г. В работе Т.Р. Андреевой и П.Н. Петрова (2004), основанной на многолетних сборах, список плавунцов данной территории увеличился почти вдвое – до 60 видов. В настоящее время мы работаем над дополнением к данному списку по материалам 2003-2006 гг. Ниже перечислены некоторые новые находки (не вошедшие в список 2004 года), наряду с отдельными материалами, собранными в Республике Коми С.А. Кузьминой (Палеонтологический институт РАН, Москва) и Е.К. Роговцовой (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар), а также обнаруженными в коллекции Зоологического института РАН. Экземпляры, собранные С.А. Кузьминой и находящиеся в ее коллекции, отмечены «(СК)», находящиеся в коллекции Е.К. Роговцовой – «(ЕР)», экземпляры из ЗИН РАН – «(ЗИН)». Остальные материалы собраны Т.Р. Андреевой и хранятся в коллекциях авторов.

Виды, впервые указываемые для исследуемой территории, обозначены в списке знаком «\*». В круглых скобках указано число и, в ряде случаев, пол исследованных экземпляров.

\**Hydroporus brevis* R.F. Sahlberg, 1834. Полярный Урал, пос. Полярный-110 (110-й км ж.д. к В от станции Сейда), болото среди кустов, 20-22.VI.2005 (8). Распространен преимущественно в бореальном поясе Палеарктики. Указан для многих территорий Европы и ряда точек в Сибири, но на Урале отмечен впервые.

*H. notabilis* LeConte, 1850. Воркута (1) (ЕР).

*H. tatarica* Fery et Petrov, 2006. Описан по нашим сборам с Южного Ямала. В списке (Андреева, Петров, 2004) приведен как *H. larsoni* Nilsson, 1984, к которому очень близок и от которого отличается формой пениса и передних коготков самца. В первоописании (Fery, Petrov, 2006) несколько раз встречается ошибочное указание местоположения типового локалитета и точки сбора одного из паратипов: 108 и 220 км «SE Obskaya Station» следует читать «NE Obskaya Station», т.е. «к северо-востоку от станции Обская».

*H. umbrosus* (Gyllenhal, 1808). Р. Кара (1) (ЕР).

*Agabus adpressus* Aubé, 1837. Воркута (1♂) (ЕР); р. Кара (1) (ЕР).

\**A. affinis* (Paykull, 1798). Юг п-ова Ямал, бассейн р. Ензор-яха, 190 км ж.д. на Бованенково (к СВ от станции Обская), протока у р. Ер-яха ниже моста, 26.VII.2003 (2♂♂). Распространен преимущественно в бореальном поясе Палеарктики; в самых северных районах Фенноскандии не отмечен (Nilsson, Holmen, 1995).

\**A. bipustulatus* (Linnaeus, 1767). Окрестности станции Полярный Урал, водораздел реки и большого озера: озерко с каменистым дном, 4.VII.2004 (1♂ + 4♀♀). Около 1 км С ст. Полярный Урал, ручей около 1 м шириной с каменистым ложем, пересекающий вездеходную дорогу, 7.VII.2004 (1♀). Широко распространен в Палеарктике, от зоны тундр до Северной Африки и Китая.

*A. infuscatus* Aubé, 1838. Воркута, кустарниковая тундра: в луже 25.VIII.1998 (4) (СК).

*A. lapponicus* (Thomson, 1867). Воркута: тундра (1♂) (ЕР).

*A. luteaster* (Zaitzev, 1906). О. Долгий (Печорское море), оз. «Песцовое», 18–23.VII.2004 (7) О.Л. Макарова. Распространен на Полярном Урале и на севере Западной Сибири. Впервые отмечен западнее Уральских гор.

*A. thomsoni* (J. Sahlberg, 1871). 60 км ССВ г. Воркута, Хальмер-Ю (1♂) (ЕР).

\**Platambus maculatus* (Linnaeus, 1758). Полярный Урал, пос. Полярный-110 (110-й км ж.д. к В от станции Сейда), ручей под горкой, пересекающий дорогу к кладбищу, впадающий в проточное оз. у жд. (*Carex aquatilis*, ил с песком), 24–30.VII.2006 (2♂♂ + 1♀).

*Ilybius subaeneus* Erichson, 1837. Воркута (1♀) (ЕР).

*I. vittiger* (Gyllenhal, 1827). Юг п-ова Ямал, бассейн р. Ензор-яха, разъезд 158-й км ж.д. на Бованенково (к СВ от станции Обская), долина р. Йоркута, поворот у трассы: ручей, 23.VIII.2002 (1♀).

*Rhantus exsoletus* (Forster, 1771). Лабытнанги («юрт. Лабыт-нанг прот. Обдор. Тоб.», т.е. «юрты Лабыт-нанг против Обдорска Тобольской губернии»), 26.V.1925 (1♀), Фридолин (ЗИН).

*Dytiscus lapponicus* Gyllenhal, 1808. Республика Коми, Интинский р-н, верховья р. Уса (1♀ с ребристыми надкрыльями), Чернов (ЕР). Окрестности станции Полярный Урал: озерко с торфяным дном (бордюр: *Carex aquatilis*, *Comarum palustre*) с В стороны насыпи, ведущей к большому озеру, 3–5.VII.2004 (1♂ + 1♀ с ребристыми надкрыльями). Между ст. Полярный Урал и большим озером: плакорное озерко с торфяным дном и заболоченными берегами (*Carex aquatilis*, *Eriophorum angustifolium*), 8.VII.2004 (1♂ + 1♀ с ребристыми надкрыльями).

\**Dytiscus circumcinctus* Ahrens, 1811. Юг п-ова Ямал, бассейн р. Ензор-яха, 196 км ж.д. на Бованенково (к СВ от станции Обская), песчаный карьер, болотце с *Equisetum palustre*, 2.VIII.2005 (1♂ и 1♀ с ребристыми надкрыльями). Окрестности станции Полярный Урал: озерко с торфяным дном (бордюр: *Carex aquatilis*, *Comarum palustre*) с В стороны насыпи, ведущей к большому озеру, 3–5.VII.2004 (1♂). Между ст. Полярный Урал и большим озером: плакорное озерко с торфяным дном и заболоченными берегами (*Carex aquatilis*, *Eriophorum angustifolium*), 8.VII.2004 (1♂). Распространен преимущественно в бореальном поясе Голарктики. Даже в Фенноскандии (где климат значительно мягче, чем на исследуемой территории) не отмечен (Nilsson, Holmen, 1995) севернее 68-й параллели, проходящей поблизости от места новой находки на Ямале.

Число видов жуков-плавунцов, обнаруженных к настоящему времени на данной территории, составляет, таким образом, 65. Вероятно, это число еще увеличится в дальнейшем.

### Литература

Андреева Т.Р., Петров П.Н. Водные жесткокрылые подотряда Aderphaga (Coleoptera) Южного Ямала и Полярного Урала // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 2004. – Т. 109. – Вып. 3. – С. 9-20.

Зайцев Ф.А. К фауне водных жесткокрылых Полярного Урала и Карской тундры // Энтомологическое обозрение. – 1953. – Т. 33. – С. 226-232.

Fery H., Petrov P.N. Two new species of the *planus*-group of *Hydroporus* Clairville, 1806 (Coleoptera: Dytiscidae), and notes on other species of the group // Aquatic Insects. – 2006. – V. 28. № 2. – P. 81-100.

Nilsson A.N., Holmen M. The aquatic Aderphaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae. - Leiden; New York; Köln, 1995. – 192 pp. (Fauna Entomologica Scandinavica. – V. 32).

УДК 595.745:595.7–11

**А.А. Барабанова\*, М.И. Жуковская\*\*, В.Д. Иванов\*,  
С.И. Мельницкий\***

**ВЛИЯНИЕ ОКТОПАМИНА НА АНТЕННАЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ  
У *PHRYGANEA GRANDIS* L. (TRICHOPTERA, PHRYGANEIDAE)**

\* Санкт-Петербургский государственный университет,  
г. Санкт-Петербург

\*\* Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН,  
г. Санкт-Петербург

**A.A. Barabanova\*, M.I. Zhukovskaya\*\*, V.D. Ivanov\*, S.I. Melnitsky\***

**OCTOPAMINE INFLUENCE TO THE ANTENNAL RESPONSES  
IN *PHRYGANEA GRANDIS* L. (TRICHOPTERA, PHRYGANEIDAE)**

\*Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg

\*\* Institute of the Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian  
Academy of Sciences, Saint-Petersburg

### Введение

Исследования половой коммуникации ручейников показали, что феромоны играют ведущую роль в их поведении (Wood, Resh, 1984; Ivanov, Löfstedt, 1999). У большинства видов привлекающим полом

являются самки, стернальные железы которых выделяют половые аттрактанты. Эти вещества воздействуют на антеннальные рецепторы самцов и вызывают половое привлечение самцов к неоплодотворенным самкам. Среди других функций антенн большое значение имеет ольфакторная ориентация в пространстве за счет восприятия запахов растительности и прочих компонентов окружающей среды.

Многообразие функций вызывает вопрос о путях регуляции работы антенн. Одним из регуляторов восприятия запахов и поведения насекомых служат амины, в особенности октопамин; показано, что это соединение играет важную роль в регуляции восприятия у чешуекрылых (Porphof, 2002), тараканов (Жуковская и др., 2005) и других насекомых. Установлено, что реакции антенн разных групп насекомых на октопамин различны: так, у тараканов это вещество оказывает регулирующее воздействие на восприятие как половых феромонов, так и прочих запахов, в то время как у исследованных видов чешуекрылых оно улучшает восприятие только лишь феромонов.

Для сравнительного анализа путей регуляции обоняния насекомых необходимо привлечение более широкого материала. С этой целью нами были начаты исследования электрофизиологических ответов антенн ручейников на ольфакторную стимуляцию под воздействием октопамина. Общеизвестно, что ручейники – ближайшие родственники чешуекрылых. Феромонные железы примитивных чешуекрылых и ручейников гомологичны, и секреция этих желез имеет сходный химический состав (Bergman *et al.*, 2002).

На первом этапе работы нами были исследованы электрофизиологические реакции антенн одного из крупных долгоживущих видов нашей фауны – *Phryganea grandis* L. Выбор этого вида определяется как применением метода отведения антеннальных потенциалов от насекомого в течение длительного времени, так и необходимостью введения октопамина путем микроинъекций. В качестве стимула предъявляли гексан-1-ол, входящий в число летучих соединений, выделяемых листвой растений и использованный ранее в аналогичных экспериментах на других насекомых.

### Материалы и методы

Имаго *Phryganea grandis* обоих полов были собраны в окрестностях Санкт-Петербурга в течение июня-июля 2006 г. Насекомых использовали в экспериментах вскоре после сбора или, при необходимости, после содержания индивидуально в стеклянных сосудах с ватными пробками в холодильнике при +4°C не более 3 суток.

Электроантеннограммы (ЭАГ) регистрировали с помощью ольфактосенситометра (Жуковская, Мерло, Капицкий, 2005), в котором камера для размещения насекомых была адаптирована для работы с ручейниками. Антенну непрерывно обдували увлажненным потоком

воздуха со скоростью 3,5 см/с. На время стимуляции этот поток направляли через сменный картридж со стимулом (диспенсер). В качестве стимула использовали растворы гексан-1-ола различной концентрации в вазелиновом масле. Стимулы предъявляли с интервалом 5 минут. Регистрирующий и референтный хлорсеребряные электроды находились в контакте с поверхностью антенны через физиологический раствор, близкий по ионному составу к гемолимфе насекомых (NaCl—170mM, KCl—10mM, CaCl<sub>2</sub>—2mM, MgCl<sub>2</sub>—2mM, Tris—10 mM, pH 7.4) в проксимальной и базальной частях антенны. Влияние концентрации гексанола на восприятие выявляли при предъявлении нескольких стимулов возрастающей концентрации. Стимулы, вызывающие значительный (порядка 1 мВ и более) ответ, использовали в дальнейших экспериментах.

Октопамин растворяли в физиологическом растворе до концентрации 10 мг/мл; 5 мкл раствора инъецировали в грудь насекомого непосредственно в ходе регистрации ЭАГ, после получения 3-4 ответов на выбранную дозу гексанола. В контрольных экспериментах вводили физиологический раствор в тех же количествах. ЭАГ регистрировали в течение 1 часа после инъекции.

Полученные данные обрабатывали с помощью стандартных методов описательной статистики, Т-критерия Стьюдента и двухфакторного дисперсионного анализа.

### Результаты и обсуждение

В ходе экспериментов были получены ярко выраженные электрофизиологические ответы антенны на гексан-1-ол в виде значительных по амплитуде антеннальных рецепторных потенциалов. Величина рецепторного потенциала возрастала с увеличением концентрации гексанола при относительно высоких начальных концентрациях, что свидетельствует о сравнительно слабой реакции на стимул. Антенны у самцов *P. grandis* оказались более чувствительными к гексанолу, чем у самок: кривые доза–эффект были сдвинутыми друг относительно друга по оси абсцисс почти на два порядка (рис. 1). Повышенная чувствительность антенн самцов позволяет предполагать, что химические соединения, близкие к гексанолу, входят в состав полового феромона самок. Другое объяснение наблюдаемых половых различий в восприятии гексанола может заключаться в повышенной чувствительности антенн самцов к запахам растений, что облегчает ориентацию при поисках самок.

Инъекция октопамина в гемолимфу самцов уменьшает амплитуду ЭАГ (Рис. 2а). Дисперсионный двухфакторный анализ показал достоверное влияние октопамина ( $F=43,93226$ ,  $P<0,01$ ), тогда как влияние второго фактора – времени, оказалось недостоверным. Уменьшение амплитуды ЭАГ, однако, не может однозначно

свидетельствовать о снижении чувствительности рецепторных клеток антенны, напротив, сходные изменения ЭАГ у таракана *Periplaneta americana* под действием октопамина сопровождались усилением импульсной активности рецепторных клеток в ответ на феромон.

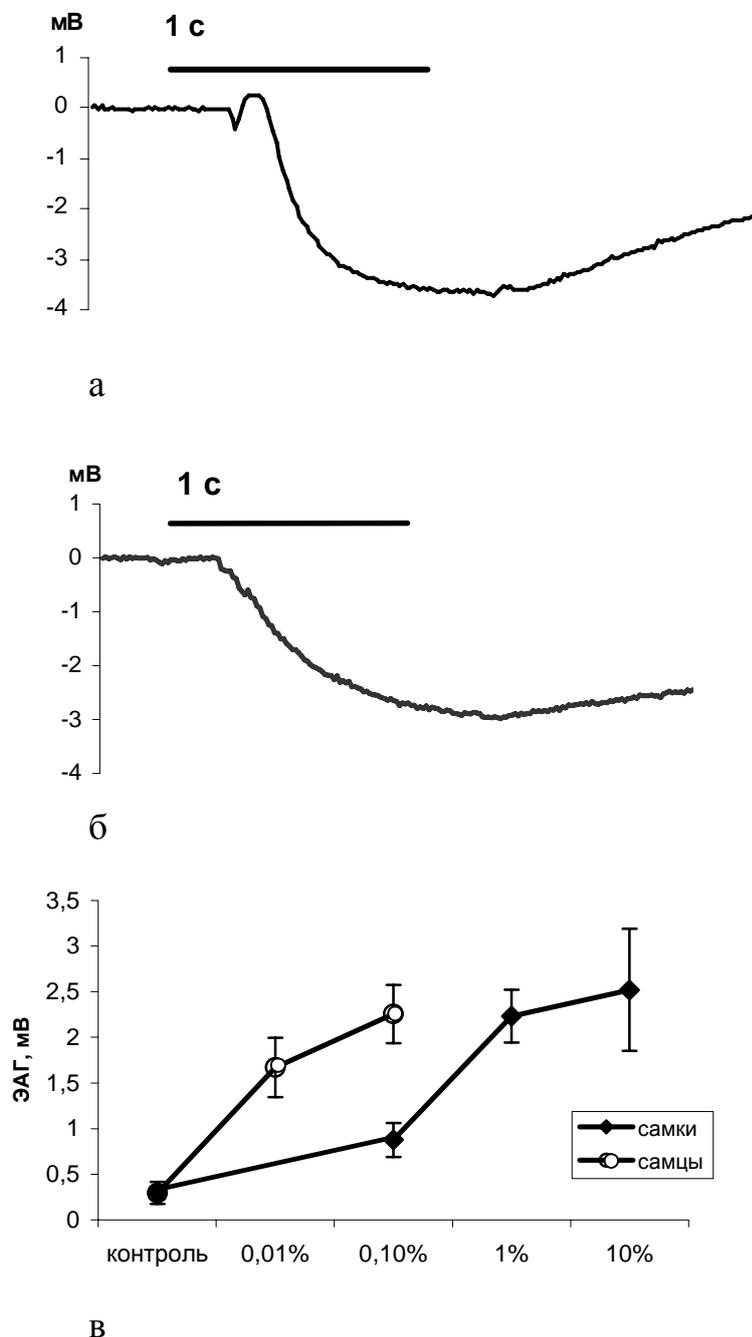


Рис 1. Электрические ответы антенн *Phryganea grandis* на гексан-1-ол.  
а–б. Типичные записи ЭАГ в ответ на стимуляцию самцов 0,01% (а) и самок 1% (б) растворами гексан-1-ола. Длительность стимуляции (1 с) показана черным отрезком.

в. Кривые доза-эффект для самцов и самок. По оси абсцисс – концентрация гексанола, объемные проценты.

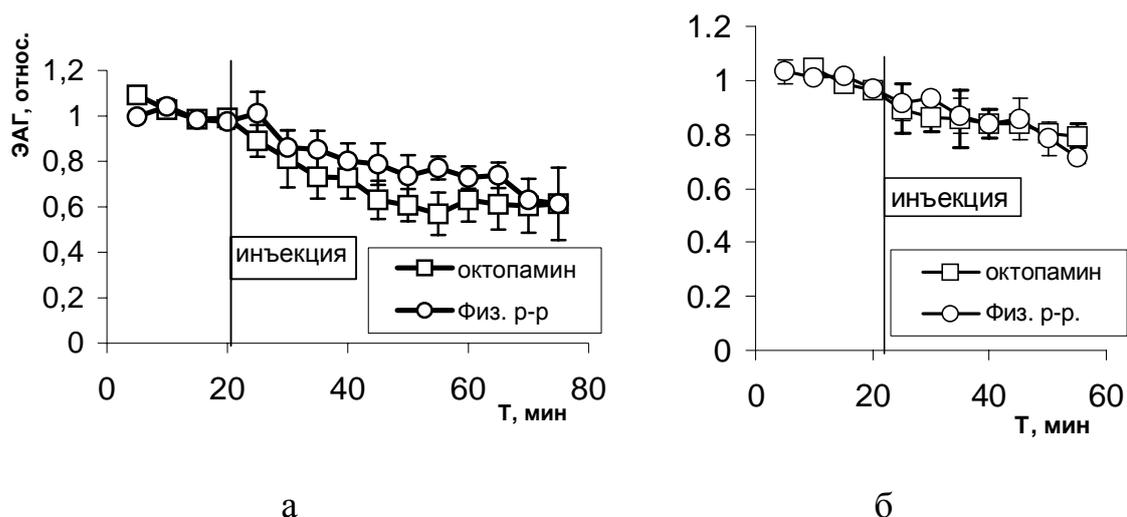
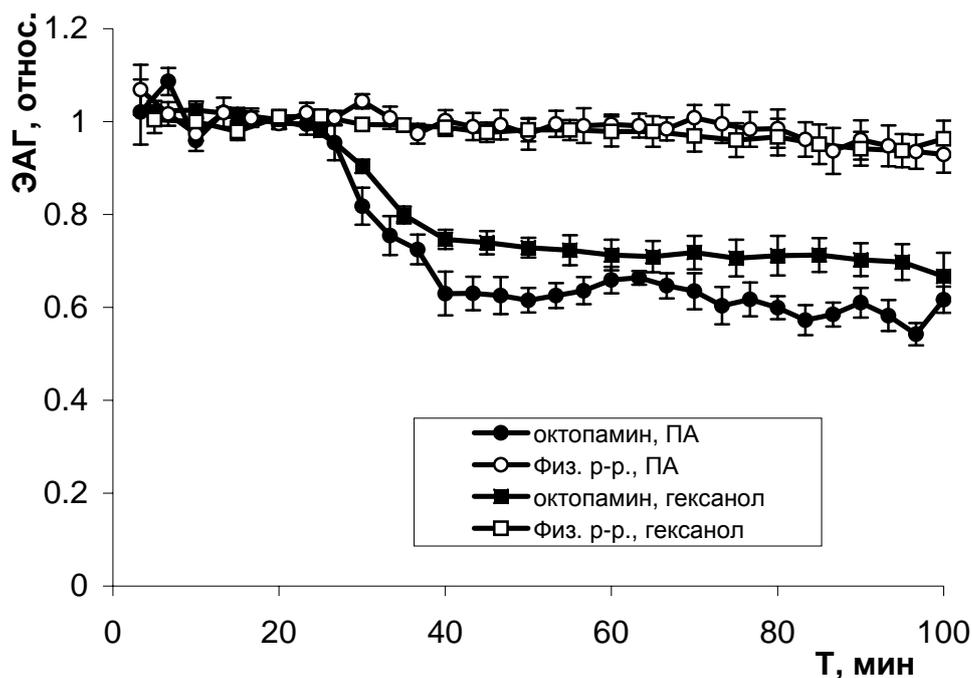


Рис. 2. Динамика амплитуды ЭАГ под влиянием инъекции октопамина у самцов (а) и самок (б) *Phryganea grandis*.

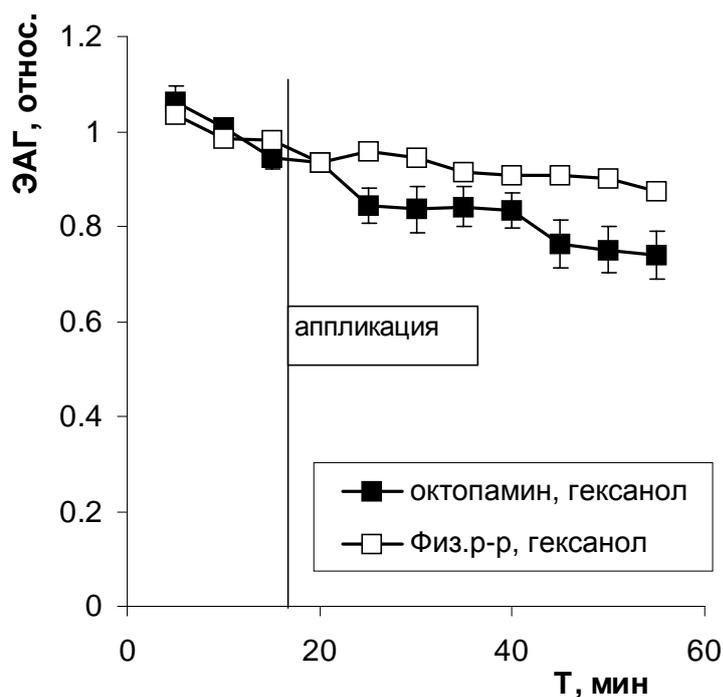
Электрические ответы антенн самок в ответ на гексанол под действием октопамина не отличались от контрольных. (Рис. 2б).

Интересно отметить, что сходные данные были получены Бланкой Попхоф (Pophoff, 2002) на шелкопряде *Bombyx mori*: октопамин модулировал импульсную активность феромонных сенсилл самцов, но не сенсилл общего типа у самок. Для сравнения: наши данные, полученные на самцах и самках тараканов *Periplaneta americana*, свидетельствуют о сходных изменениях ЭАГ как в ответ на компоненты полового феромона, так и на гексан-1-ол (Рис. 3). Сходство функциональных ответов антенн ручейников и чешуекрылых на воздействие октопамина и их принципиальное отличие у насекомых этих двух отрядов от тараканов находится в хорошем согласии с филогенетическими взаимоотношениями трех рассматриваемых отрядов насекомых.

Некоторое снижение величины ЭАГ в течение как контрольной, так и опытной серий экспериментов и у самцов, и у самок, вероятно, можно было бы объяснить стрессом под влиянием процедуры инъекции. В то же время, испарение гексанола из диспенсера в ходе эксперимента могло уменьшить реальную дозу стимулирующего вещества в потоке обдувающего антенну воздуха. Чтобы проверить это предположение, в конце контрольной серии экспериментов самке предъявляли свежеприготовленный стимул. Амплитуда ЭАГ в этом случае заметно возросла (с  $0,71 \pm 0,02$  на 55 минуте эксперимента до  $1,27 \pm 0,17$  при предъявлении свежего стимула,  $P < 0,05$ ) и не отличалась от первоначальной ( $1,03 \pm 0,04$ ,  $P > 0,05$ ). Таким образом, постепенное уменьшение величины ЭАГ, наблюдаемое во всех сериях экспериментов, вероятнее всего, объясняется уменьшением концентрации гексанола в стимулирующем потоке.



а



б

Рис. 3. Влияние аппликации октопамина на величину ЭАГ у самцов (а) и самок (б) *Periplaneta americana* L. при стимуляции перипланоном А — главным компонентом полового феромона (ПА) и гексанолом.

### Выводы

Антенны ручейников *P. grandis* хорошо реагируют на гексан-1-ол, входящий в число летучих веществ, выделяемых растениями, причем

чувствительность антенн самцов во много раз выше, чем самок. Октопамин вызывает уменьшение рецепторного потенциала антенн у самцов, но не у самок. Аналогичная реакция на введение октопамина наблюдается и у других насекомых, но полоспецифичность этой реакции обнаружена только у двух родственных отрядов – чешуекрылых и ручейников и, таким образом, представляет собой физиологическую синапоморфию обоих отрядов.

Данная работа выполнена при поддержке грантами РФФИ № 06-04-49029 и Федеральной программы поддержки ведущих научных школ, проект НШ-7130.2006.4.

### Литература

Жуковская М.И., Мерло Э., Капицкий С.В. Сходство и различие эффектов октопамина и аноксии на рецепцию полового феромона американского таракана *Periplaneta americana* L. // Сенсорные системы, 2005. – Т. 19, № 3. – С. 278-283.

Bergman J., Ivanov V., Francke W., Löfstedt C. Chemical signals at phylogenetic branching points: physiologically active volatile compounds from caddisflies // Mey W. (ed.) Proc. 10th Int. Symp. on Trichoptera, Potsdam, 2000. Nova Suppl. Ent., 15 (2002). Keltern. – P. 37-46.

Ivanov V.D., Löfstedt, C. Pheromones in caddisflies // Proc. 9th Internat. Symp. on Trichoptera, Thailand, Chiang Mai. Faculty of Science, University of Chiang Mai, 1999. – P. 149-156.

Pophof B. Octopamine enhances moth olfactory responses to pheromones, but not those to general odorants // J. Comp. Physiol. A. – 2002. – Vol. 188. – P. 659-662.

Wood J.R., Resh V.H. Demonstration of sex pheromones in caddisflies (Trichoptera) // J. Chem. Ecol. – 1984. – Vol. 10. – P. 171-175.

УДК 591.524.16: 595.746 (1-924.16)

**И.А. Барышев**

СУТОЧНАЯ ДИНАМИКА ВЫЛЕТА РУЧЕЙНИКОВ *AGAPETUS OCHRIPES* CURT. И *HYDROPTILA TINEOIDES* DALM.  
В РЕКЕ ИНДЕРА (КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ, РОССИЯ)

Институт биологии Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск

**I.A. Baryshev**

DAILY DYNAMICS OF ADULT EMERGENCE OF CADDISFLIES  
*AGAPETUS OCHRIPES* CURT. AND *HYDROPTILA TINEOIDES* DALM  
IN THE THE INDERA RIVER (KOLA PENINSULA, RUSSIA)

Institute of Biology, Karelian Research Center of RAS, Petrosavodsk

**Введение**

Суточные изменения численности личинок амфибиотических насекомых в дрефте на сегодняшний день изучены достаточно хорошо (Waters, 1962; Шустов, 1983; Богатов, 1994). Между тем, летом существенную долю в дрефте беспозвоночных составляют также вылетающие насекомые на стадии куколки или субимаго. Исследования периодичности вылета амфибиотических насекомых из куколок ограничены преимущественно двумя группами двукрылых: кровососущими комарами (Corbet, 1966; Christine, 1973; Broomer-Korvenkontio et al., 1971) и хирономидами (Fisher et al., 1990). Практически неизученной остается суточная динамика выхода куколок ручейников из домиков. Данная работа посвящена изучению суточной динамики выхода куколок ручейников в малой реке Индера (Кольский полуостров 66°14'3 с.ш., 37°08.5 в.д.).

**Методика**

Вышедшие из домиков куколки ручейников вылавливались из дрефта в течение суток 12 июня 2003 г. и 2 июля 2003 г. комплектом из двух ловушек (газ №23, площадь облова 0,1 м<sup>2</sup>), одна из которых устанавливалась на поверхности воды (5 см в глубину), другая погружалась на половину глубины. Экспозиция составляла 15 мин., пробы были взяты с интервалом 2 ч. Всего было учтено 37 куколок ручейников. 12 июня происходил вылет ручейника *Agapetus ochripes* Curt; 2 июля – *Hydroptila tineoides* Dalm. Средняя температура воды во время учетов в июне и июле составила соответственно 8,3°C и 14,8°C. Освещение менялось от 0,22 кЛк в 2 ч. до 52 кЛк в 14 ч.

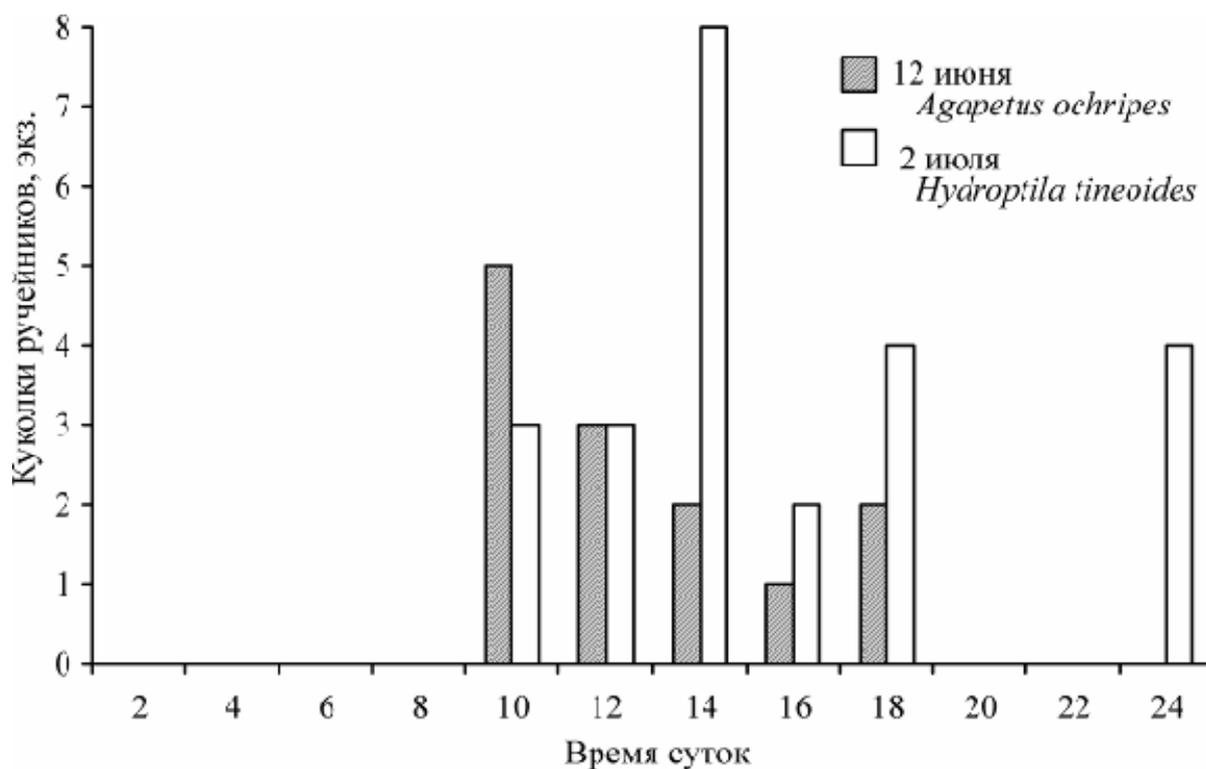


Рис. 1. Суточная динамика вылета куколок ручейников, р. Индера, 2003 г.

### Результаты исследований

Куколки *Agapetus ochripes* были отмечены в дрефте в период с 10 до 18 часов, максимум приходился на 10.00. Вылет *Hydroptila tineoides* имел бимодальный характер: выход куколок наблюдался в период с 10 до 18 часов (максимум в 14.00), а также в ночное время (24.00) (рис. 1).

Таким образом, выход куколок ручейников в исследуемом водоеме происходил преимущественно в дневное время. Вместе с тем, согласно литературным данным, для большинства видов Trichoptera свойственна активность в сумеречно-ночное время. Однако работы по изучению питания и локомоции личинок (Kozlov et al., 1991; Huhta et al., 1999), дрефта личинок (Шустов, 1983; Kerans, 1996), репродуктивной и летной активности имаго (Jackson, Resh, 1991; Solem, Solem, 1991) были проведены в умеренных или тропических широтах. Очевидно, отмеченный нами дневной выход куколок ручейников определялся условиями полярного дня и относительно низкой температурой в период учетов.

Облов разных глубин позволил выявить вертикальное распределение плывущих куколок ручейников. Все куколки *A. ochripes* были выловлены в поверхностном слое воды. Из куколок *H. tineoides* в поверхностном слое было выловлено 79% и, соответственно, 21% – в толще воды. Это позволяет сделать вывод, что после выхода из домика куколки ручейников всплывают и добираются до берега в верхнем слое воды.

### Заключение

Выход куколок ручейников – *A. ochripes* (12 июня) и *H. tineoides* (2 июля), происходил преимущественно днем. Наблюдавшийся в начале июля выход куколок *H. tineoides* отличался от такового у *A. ochripes* наличием в суточной динамике ночного пика. После выхода из домика куколки ручейников всплывали вверх и добирались до берега по поверхности воды.

### Литература

- Богатов В.В. Экология речных сообществ российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 1994. – 218 с.
- Шустов Ю.А. Экология молоди атлантического лосося. – Петрозаводск, 1983. – 153с.
- Broomer-Korvenkontio M., Koronen P., Hameen-Anttila R. Ecology and phenology of mosquitoes (Diptera, Culicidae) inhabiting small pools in Finland // Acta Ent. Fenn. – 1971. – Vol. 28. – P. 51-73.
- Christine D. Emergence and its diel periodicity in *Aedes (O.) communis* (DeG.), *punctor* (Kirby) and *hexodontus* Dyar in Swedish Lapland // Aquilo Ser. Zool. – 1973. – Vol. 14. – P. 34-45.
- Corbet P.S. Diel patterns of mosquito activity in a high arctic locality // Canad. Entomol. – 1966. – Vol. 98, N 12. – P. 1238-1252.
- Fisher J., Ineichen H., Adamek G. Circadian clock and eclosion activity of *Chironomus* (Diptera, Chironomidae) // Zool. Jb. Syst. – 1990. – Vol. 117. – P. 317-329.
- Huhta A., Muotka T., Juntunen A., Yrjonen M. Behavioral interactions in stream food webs: The case of drift-feeding fish, predatory invertebrates and grazing mayflies // Journal of Animal Ecology. 68(5). – 1999. 917-927.
- Jackson J.K., Resh V.H. Periodicity in mate attraction and flight activity of three species of caddisflies Trichoptera // Journal of the North American Benthological Society. 10(2). – 1991. 198-209.
- Kerans B.L. The influence of periphyton and rock texture on the diel drift periodicity of a hydroptychid caddisfly // Journal of Freshwater Ecology. 11(2). – 1996. 163-169.
- Kozlov A.T., Panevin A.S., Taratinova T.I. Diurnal and seasonal dynamics of some caddis fly larvae // Zoologicheskii Zhurnal. 70(8). – 1991. 99-105.
- Solem J.O., Solem T. Mate location and pre-mating behavior in *Apatania fimbriata* Pictet (Trichoptera: Limnephilidae) // Aquatic Insects. 13(1). – 1991. 1-8.
- Waters T.F. Diurnal periodicity in the drift of stream invertebrates // Ecology, – 1962, v. 43, p. 316-320.

УДК 595.426

**Е. Бесядка\*, М. Цихоцка\*, М.Д. Мороз\*\*, Ю.Ф. Мухин\*\***

**ФАУНА ВОДНЫХ КЛЕЩЕЙ (ACARI, HYDRACHNIDIA)  
ПОЙМЕННЫХ ДУБРАВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА  
«ПРИПЯТСКИЙ»**

\* Варминско-Мазурский Университет, г. Ольштын, Польша

\*\* Институт зоологии НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

**E. Besiadka\*, M. Cichocka\*, M.D. Moroz\*\*, Yu.F. Mukhin\*\***

**THE FAUNA OF WATER MITES (ACARI, HYDRACHNIDIA) OF THE  
PRIPYATSKIY NATIONAL PARK FLOODPLAIN OAK WOODS**

\* Warmińsko-Mazurski University, Olsztyn, Poland

\*\* Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Belarus, Minsk

**Вступление**

Пресноводные клещи – гидракарины, являются одной из наиболее распространенных групп водных членистоногих. Однако эти гидробионты изучены еще недостаточно в Белорусском Полесье (Бесядка, Цихоцка, Мороз, 1998; Бесядка и др., 2001; Бесядка и др., 2002; Бесядка и др., 2005).

Пойменные дубравы Полесья являются остатками древних лесов Европы, практически исчезнувшими к настоящему времени из-за антропогенной деятельности. На юге Беларуси эти ненарушенные экосистемы составляют 64% всех дубрав Беларуси (Юркевич, Ловчий, Гельтман, 1977). Возраст деревьев – от 40 до 320 лет. Высота паводка здесь изменяется от 0,4 до 2 м, длительность стояния воды – более 30 дней. Формирование ландшафта Полесья проходило после Днепровского оледенения, в последующие оледенения ледник не достигал этой территории.

Национальный парк «Припятский» создан в 1969 г. и имеет площадь 82461 га. Он расположен в расширенной части древней долины р. Припять на территории Гомельской области (Беларусь). Это обширная низменная равнина, рельеф усложнен заболоченными понижениями и различными формами эоловых образований. Преобладают абсолютные высоты – 125-140 м.

Данные о водяных клещах, обитающих в пойменных дубравах Национального парка «Припятский», отсутствуют. Настоящее сообщение является первым обобщением материалов по этой группе животных на этой территории.

### Материал и методы исследования

Сборы и наблюдения были проведены в 2002 г. За время исследований изучено 2782 экз. водяных клещей. Взятие проб осуществлялось методом кошения зарослей макрофитов гидробиологическим сачком стандартных размеров в прибрежной части водоемов. Одна проба была равна пятикратному кошению по пять взмахов в каждом. Как правило, брались три параллельные пробы. Сбор материала осуществлялся на глубине до 60-80 см.

Были изучены следующие водоемы: I – оз. Любень, старичное, периодически заливаемое во время паводков. II – оз. Карасино, старичное, дно сильно илистое, максимальные глубины до 1,5-2,0 м. III – старицы, находятся в непосредственной близости от р. Припяти, размер не больше 15-20 м в диаметре и глубиной до 1 м, пересыхают к середине лета. IV – карьер, глубина весной – до 1,5 м, в конце лета – 0,5 м. V – пруды, небольшие водоемы, для которых характерно наличие значительного слоя мелкодисперсного ила на дне, пересыхали к концу лета. VI – временные водоемы, представлены лужами и неглубокими пойменными депрессиями. VII – болота, имеют травянисто-кочкарниковую поверхность, пересыхали в первой половине лета. VIII – ручьи, пересыхали в конце мая.

### Результаты и их обсуждение

Всего обнаружено 85 видов водяных клещей, относящихся к 12 семействам: Limnochoridae – 1 вид; Eylaidae – 16 видов; Hydrachnidae – 6; Hydryphantidae – 11; Hydrodromidae – 1; Oxidae – 1; Limnesiidae – 4; Hygrobatidae – 1; Unionicolidae – 5; Pionidae – 17; Arrenuridae – 21 и Mideopsidae – 1 вид (табл.).

Среди выявленных клещей 8 видов оказались новыми для фауны Беларуси: *Eylais angustipons* Thor, 1899; *Eylais muelleri* Koenike, 1897; *Eylais sokolowi* Vajnstejn, 1962; *Hydrachna skorikowi* Piersig, 1899; *Thyas dirempta* Koenike, 1912; *Parathyas thoracata* (Piersig, 1896); *Hydrochoreutes ungulatus* (Koch, 1836) и *Arrenurus vietsi* Koenike, 1911.

Особый интерес вызывает находка здесь ряда очень редких в Европе видов: *Eylais bisinuosa* Piersig, 1899; *Eylais mosquensis* Croneberg, 1899; *Eylais mutila* Koenike, 1897; *Eylais relictata* Halbert, 1911; *Eylais tullgreni* Thor, 1899; *Hydrachna goldfeldi* Thor, 1916; *Thyopsis cancellata* (Protz, 1896) и *Hydryphantes tenuipalpis* Thon, 1899.

Доминирующими видами оказались *Hydrodroma despiciens* – 33,2% от общего количества всех собранных гидракарин, и *Limnesia maculata* – 11,1%. Оба этих вида являются обитателями весенних водоемов (Соколов, 1940; Тузовский, 1990), они были наиболее многочисленными в крупных по площади стоячих водоемах (старичных озерах и карьере).



Продолжение таблицы

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
3.	<i>Hydrachna globosa</i> (Geer)			3		2					5
4.	<i>Hydrachna goldfeldi</i> Thor				1						1
5.	<i>Hydrachna incognita</i> (Vajistejn)						15	2		11	28
6.	<i>Hydrachna skorikowi</i> Piersig					1					1
	Сем. HYDRYPHANTIDAE										
1.	<i>Hydryphantes hellichi</i> Thor						4				4
2.	<i>Hydryphantes planus</i> Thon		12		1		17	14	5	6	55
3.	<i>Hydryphantes ruber</i> (Geer)		1		2		97	62	37		199
4.	<i>Hydryphantes tenuipalpis</i> Thon		3					7	3	14	27
5.	<i>Euthyas truncata</i> (Neuman)							1		2	3
6.	<i>Thyas barbiger</i> Vietz							4		1	5
7.	<i>Thyas brucei</i> Lindblad							4			4
8.	<i>Thyas drepania</i> Koenike							1			1
9.	<i>Thyas pachystoma</i> Koenike				1			1	1		3
10.	<i>Parathyas thoracata</i> (Piesig)		1							1	3
11.	<i>Thyopsis cancellata</i> (Protz)		1								1
	Сем. HYDRODROMIDAE										
1.	<i>Hydrodroma despicans</i> (Müller)		416	493	10	4		1			924
	Сем. OXIDAE										
1.	<i>Oxas ovalis</i> (Müller)					1					1
	Сем. LIMNESIIDAE										
1.	<i>Limnesia connata</i> Koenike		1								1
2.	<i>Limnesia fulgida</i> Koch		19	10							29
3.	<i>Limnesia maculata</i> (Müller)		3		1	306					310
4.	<i>Limnesia undulata</i> (Müller)		38	8	3	1	13		1		64
	Сем. HYGROBATIDAE										

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	<i>Atractides</i> sp.		1							
Сем. UNICOLIDAE										
1.	<i>Unicolia crassipes</i> (Müller)	3	14	14						31
2.	<i>Unicolia gracipalpis</i> Viets		5							5
3.	<i>Unicolia minor</i> (Soar)	1	3							4
4.	<i>Neumama deltoides</i> (Piersig)		2		169	1				172
5.	<i>Neumama vernalis</i> (Müller)	9	1							10
Сем. PIONIDAE										
1.	<i>Piona alpicola</i> (Neuman)					1				1
2.	<i>Piona carnea</i> (Koch)			3						3
3.	<i>Piona clavicornis</i> (Müller)					1				1
4.	<i>Piona coccinea</i> (Koch)			14						14
5.	<i>Piona dispersa</i> Sokolow			3						3
6.	<i>Piona immuta</i> (Piersig)			2	3					5
7.	<i>Piona longipalpis</i> (Krendowsky)		5							5
8.	<i>Piona neumami</i> Koenike		2							2
9.	<i>Piona nodata</i> (Müller)		6	3	1	63	15	8		96
10.	<i>Piona obturbans</i> (Piersig)						1	1	1	3
11.	<i>Piona pusilla</i> (Neuman)			1	9					10
12.	<i>Piona variabilis</i> (Koch)		2		1					3
13.	<i>Pionopsis lutescens</i> (Herrmann)	1	3	14	2	34		4		58
14.	<i>Tiphys latipes</i> (Müller)		2				10			12
15.	<i>Tiphys ornatus</i> (Koch)					22	7		5	34
16.	<i>Tiphys scarus</i> (Koenike)		7						1	8
17.	<i>Hydrochoreute unguifatus</i> (Koch)			1	7					8
Сем. ARRENURIDAE										

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	<i>Artemurus batilifer</i> Koenike	12	6	6				3		27
2.	<i>Artemurus bicuspидator</i> Berlese	1	8	1				1	2	6
3.	<i>Artemurus byfidicodulus</i> Fiersig	5	8	43	2					2
4.	<i>Artemurus bisulcicodulus</i> Fiersig	3	3	1	2					56
5.	<i>Artemurus brazehi</i> Koenike	28	22	1	23	7	1	1		4
6.	<i>Artemurus claviger</i> Koenike	4	15	2	27					23
7.	<i>Artemurus crassicaudatus</i> Kramer	28	22	1	3	7	1	1		63
8.	<i>Artemurus cuspidator</i> (Müller)	1	1							1
9.	<i>Artemurus cylindricus</i> Fiersig	4	15	2	27					48
10.	<i>Artemurus globator</i> (Müller)	5				5				5
11.	<i>Artemurus integrator</i> (Müller)	12				12			2	17
12.	<i>Artemurus inexploratus</i> Viets	28	30	16	5	6		5	2	92
13.	<i>Artemurus maculator</i> (Müller)	1	1							1
14.	<i>Artemurus pugionifer</i> Koenike	1	1	3						4
15.	<i>Artemurus pustulator</i> (Müller)	1	1							1
16.	<i>Artemurus tetracyphus</i> Fiersig	2	2					1		2
17.	<i>Artemurus tricuspidator</i> (Müller)	1	1	1		1				2
18.	<i>Artemurus truncatellus</i> (Müller)	1	3	3				3		1
19.	<i>Artemurus vietsi</i> Koenike	1	3							7
20.	<i>Artemurus viens</i> Neuman	3								3
21.	<i>Artemurus</i> sp.									
Сем. MIDEOPSIDAE										
1.	<i>Mideopsis orbicularis</i> (Müller)	3								3
<i>Hydracarina</i> sp. (де йтонимфы)										
Число видов		21	47	24	38	11	16	19	13	85
Число экземпляров		600	742	133	645	354	163	94	51	2782

Крупные стоячие водоемы (озера и карьер) представляют наибольшую ценность для фауны клещей, как в количественном отношении, так и по видовому разнообразию. Можно предположить, что эти водоемы являются системообразующими в сохранении и распространении водяных клещей на этой территории.

С другой стороны, среди отмеченных гидракарин есть группа из 23 видов, связанная с весенней фауной временных водоемов – *Eylais koenikei*, *E. mutila*, *Hydrachna geographica*, *H. incognita*, *Hydryphantes hellichi*, *H. planus*, *H. ruber*, *H. tenuipalpis*, *Euthyas truncata*, *Thyas barbiger*, *T. bruzelli*, *T. dirempta*, *T. pachystoma*, *Piona clavicornis*, *P. nodata*, *Tiphys latipes*, *T. ornatus*, *T. scaurus*, *Arrenurus bifidicodulus*, *A. bisulcicodulus*, *A. integrator*, *A. inexploratus* и *A. truncatellus*.

Достаточно большое видовое разнообразие и часто высокая численность группировки видов, предпочитающих временные эвтрофные водоемы, указывает на значительное колебание уровня воды в течение года, влияющее на состав и стабильность фаунистического комплекса водных клещей на этой территории. Это обстоятельство является важной особенностью экологической структуры фауны гидракарин в исследованных водоемах пойменных дубрав.

### Заключение

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что фауна гидракарин пойменных дубрав Национального парка «Припятский» богата и представлена редкими и обнаруженными впервые для территории Беларуси видами.

Выявленный в настоящее время видовой состав водных клещей для этой территории еще нельзя считать полным. Можно предположить, что дальнейшие исследования смогут значительно пополнить приведенный в данном сообщении список видов.

В экологическом отношении ядро фауны гидракарин составляют виды, предпочитающие типично равнинные, заросшие водной растительностью эвтрофные и дистрофные стоячие водоемы, имеющие детрит или лиственной опад на дне и часто временный режим существования.

Таким образом, водоемы дубрав Национального парка «Припятский» являются своеобразными рефугиумами, где сохранились редкие для Европы виды водных беспозвоночных. Очевидно, это связано с тем, что природные комплексы смогли сохраниться здесь в нетрансформированном состоянии благодаря условиям заповедного режима.

### Литература

Бесядка Е., Цихоцка М., Мороз М.Д. Результаты предварительных исследований водных клещей Белорусского Полесья // Современные проблемы

изучения, использования и охраны природных комплексов Полесья. – Минск., 1998. – С. 205.

Бесядка Е., Цихоцка М., Мороз М.Д., Мухин Ю.Ф. Эколого-фаунистическая характеристика водных клещей (Acari: Hydracarina) ландшафтного заказника «Званец» // Природные ресурсы, 2001. №. 4. – С. 109-114.

Бесядка Е., Цихоцка М., Мороз М.Д., Мухин Ю.Ф. Водные клещи (Acari: Hydracarina) биологического заказника «Споровский» // Вестник Белгосуниверситета, 2002. № 3. Сер. 2. – С. 32-36.

Бесядка Е., Цихоцка М., Мороз М.Д., Мухин Ю.Ф. Водные клещи (Acari: Hydracarina) ландшафтного заказника «Ольманские болота» // Энтомологическое обозрение, 2005. Т 84, №. 1. – С. 226-233.

Соколов И.И. Фауна СССР. Паукообразные. Т. V., вып.2. *Hydracarina* - водяные клещи. - М.-Л.: АН СССР, 1940. – 510 с.

Тузовский П.В. Определитель дейтонимф водяных клещей. – М.: Наука, 1990. – 240 с.

Юркевич И.Д., Ловчий Н.Ф., Гельтман В.С. Леса Белорусского Полесья. – Мн., 1977. – 286 с.

УДК 595. 762 (479)

**О.Г. Брехов**

**ХИЩНЫЕ ВОДНЫЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (ADERHAGA)  
ОКРЕСТНОСТЕЙ П. АРХЫЗ**

Волгоградский педагогический университет, г. Волгоград

**O.G. Brehov**

**PREDATORY WATER BEETLES (ADERHAGA) VICINITIES  
OF SETTLEMENT ARHYZ**

The Volgograd pedagogical university, Volgograd

Изучению фауны плавунцов Кавказа посвящены некоторые работы Ф.А. Зайцева (1927, 1953 и др.), Н.Н. Беляшевского (1991). За последние несколько лет нами был проведен ряд экспедиционных выездов на юг Краснодарского края и Карачаево-Черкесской республики. Часть результатов этих экспедиций опубликована (Брехов, 2005). Материалом для данного сообщения послужили результаты двух экспедиций в окрестности поселка Архыз.

Поселок Архыз расположен в юго-западной части Карачаево-Черкесской республики на высоте около 1400 м. Экспедиционные исследования проводились в конце июля 2003 г. и начале августа 2005 г. Сборы проводились в 12 пунктах, список и краткая характеристика которых приводится ниже:

1. Верховья реки Малая Дукка, 1.08.2003, болотистая заводь на повороте реки, высота над уровнем моря (h)=1825 м. Топкое место, очень густо заросшее растительностью.

2. Перевал Чилик, 29.07.2003, мелкие стоячие водоемы (2-3 м<sup>2</sup>), h=2110 м.

3. Перевал Чилик, 28.07.2003, крупное озеро на перевале, берега с низкорослой растительностью, h=2056 м.

4. Лунная поляна, 26.07.2003, мелкая речка с заросшими берегами, h=1700 м.

5. Озеро Белкау-Кель, урочище Морг-Сырты, территория Архызского участка Тебердинского заповедника, 3.08.2005, h=2269 м. Отлов проводили в зарослях осоки.

6. Урочище Морг-Сырты, территория Архызского участка Тебердинского заповедника, 3.08.2005, небольшие озера с низкорослой густой растительностью по берегам, h=2402 м.

7. Поляна Таулу. 7.08.2005. Небольшой ручей, впадающий в р. Псыш. Ширина ручья 1-2 м, берега с невысокой растительностью, h=1584 м.

8. Верхние Софийские озера. 10.08.2005. Озера с одной стороны находятся под снегом и льдом, берега каменистые, без растительности, h=2838 м.

9. Нижнее Софийское озеро. 10.08.2005. Озеро с невысокой растительностью по берегам, снега и льда в воде нет, h=2401 м.

10. Озеро «Нижняя запятая». 11.08.2005. Берега болотистые, топкие, с низкорослой растительностью, h=2226 м.

11. Поляна Таулу. 12.08.2005. Небольшой ручей, впадающий в р. Псыш. Ширина 2-3 м, берега густо заросшие растительностью, h=1554 м.

12. Верховья р. София. 13.08.2005. Ручей, впадающий в речку. Ширина 1-2 м, берега заросшие, h=1842 м.

Всего за время исследования собрано 473 экземпляра плавунцов (Dytiscidae), относящихся к 14 видам. Низкое видовое разнообразие и численность мы связываем со специфическими условиями обитания в горах (низкие температуры воды и воздуха, низкая трофность водоемов).

Обследованные водоемы разделяются на две группы: проточные и стоячие – озера. Последние по происхождению карстовые, располагаются в естественных чашеобразных углублениях кресловидной формы в привершинной части гор и, как правило, имеют крутые скалистые склоны и пологовогнутое днище. В озерах собрано 11 видов, в проточных водоемах – 9. Коэффициент сходства Жаккара ( $K_{ж}$ ) = 43%, то есть видовой состав достоверно различен. При этом  $K_{ж}$  по обилию = 98%. Это показывает, что более эврибионтные виды,

обитающие как в стоячих, так и в проточных водоемах, встречались в большом количестве, а виды относительно стенотопные – единично.

Видовое разнообразие с увеличением высоты уменьшается как в проточных ( $h=1554$  – 7 видов,  $h=1584$  – 4,  $h=1700$  – 1,  $h=1842$  – 2), так и в стоячих водоемах ( $h=1825$  – 7 видов,  $h=2056$  – 7,  $h=2210$  – 1,  $h=2226$  – 3,  $h=2269$  – 4,  $h=2401$  – 1,  $h=2402$  – 3,  $h=2838$  – 1).

Число собранных жуков в озерах и в реках существенно отличается – 412 и 61 экз. соответственно. Тенденция уменьшения числа особей с высотой прослеживается не так четко, как для числа видов. Для проточных водоемов:  $h=1554$  – 23,  $h=1584$  – 8,  $h=1700$  – 20,  $h=1842$  – 10; для стоячих:  $h=1825$  – 93,  $h=2056$  – 175,  $h=2210$  – 18,  $h=2226$  – 12,  $h=2269$  – 41,  $h=2401$  – 18,  $h=2402$  – 45,  $h=2838$  – 10.

Список жуков-плавунцов (Coleoptera, Dytiscidae) окрестностей п. Архыз

1. *Agabus congener* Thunberg, 1794

56 экз., из которых 54 – в озерах. Распределение по пунктам (номера точек соответствуют номеру в списке, приведенному выше): 1 – 16 экз., 3 – 1 экз., 5 – 16 экз., 6 – 17 экз., 10 – 4 экз., 11 – 2 экз. Максимальная высота сборов ( $h_{\max}$ )=2402 м.

2. *Agabus biguttatus* Olivier, 1795

1 экз. в речке (№ 7),  $h=1584$  м.

3. *Agabus caraboides* Sharp, 1882

1 экз. в озере (№ 3),  $h=2056$  м.

4. *Agabus glacialis* Hochhuth, 1846

15 экз. Распределение по пунктам: 1 – 6 экз., 6 – 1 экз., 11 – 8 экз.

Вид отмечен в проточных и стоячих водоемах.  $h_{\max}=2402$  м.

5. *Agabus bipustulatus* Linnaeus, 1767

178 экз., наиболее массовый вид. Распределение по пунктам: 1 – 13 экз., 3 – 122 экз., 5 – 7 экз., 8 – 10 экз., 9 – 18 экз., 10 – 2 экз., 11 – 5 экз., 12 – 1 экз. Предпочитает стоячие водоемы.  $h_{\max}=2838$  м.

6. *Platambus lunulatus* Steven, 1829

40 экз. Распределение по пунктам: 1 – 3 экз., 4 – 20 экз., 7 – 5 экз., 11 – 3 экз., 12 – 9 экз. Встречается в проточных водоемах.  $h_{\max}=1842$  м.

7. *Rhantus suturalis* MacLeay, 1825

1 экз. в озере (№ 3),  $h=2056$  м.

8. *Hydroporus discretus* Fairmire & Brisout, 1859

1 экз. в речке (№ 7),  $h=1584$  м.

9. *Hydroporus planus* Fabricius, 1781

1 экз. в озере (№ 4),  $h=2269$  м.

10. *Hydroporus pubescens* Gyllenhal, 1808

43 экз. Распределение по пунктам: 1 – 38 экз., 3 – 2 экз., 11 – 3 экз.

Встречается преимущественно в озерах.  $h_{\max}=2056$  м.

11. *Hydroporus palustris* Linnaeus, 1761

1 экз. в речке (№ 11), h=1554 м.

12. *Hydroporus tessellatus* Drapiez, 1819

133 экз. Распределение по пунктам: 1 – 16 экз., 2 – 18 экз., 3 – 47 экз., 5 – 17 экз., 6 – 27 экз., 7 – 1 экз., 10 – 6 экз., 11 – 1 экз. Предпочитает стоячие водоемы.  $h_{\max}=2402$  м.

13. *Stictotarsus griseostriatus* (De Geer, 1774)

1 экз. в озере (№ 3), h=2056 м.

14. *Hygrotus impressopunctatus* Schaller, 1783

1 экз. в озере (№ 1), h=1825 м.

Таким образом, из 14 видов 8 отмечены единично. Основу комплекса хищных водных жуков окрестностей п. Архыз по числу собранных экземпляров составляют два вида: *A. bipustulatus* и *H. tessellatus*, на которых приходится почти половина пойманных жуков, к тому же данные виды отмечены почти во всех исследованных водоемах.

### Литература

Беляшевский Н.Н. Заметки об ареалах водных жуков фауны СССР // Энтومол. обзор. – 1991, Т. 70, № 2. – С. 367-372.

Брехов О.Г. К изучению фауны хищных водных жуков Северо-Западного Кавказа // Горные экосистемы и их компоненты. – Нальчик, 2005. – Т.1. – С. 75-77.

Зайцев Ф.А. Плавунцы Кавказа // Раб. Сев-Кавк. гидробиол. Станции. – 1927, №2. – С. 1-42.

Зайцев Ф. А. Водные жесткокрылые в фауне Грузии // Тр. Ин-та зоол. АН Груз. ССР. – 1953. – Т. 11. – С. 87-126.

УДК 595. 771 (470. 32)

**И.А. Будаева, Л.Н. Хицова**

### К ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ КРОВОСОСУЩИХ ВИДОВ МОШЕК (DIPTERA, SIMULIIDAE) ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

**I.A. Budayeva, L.N. Khitsova**

### A CONTRIBUTION TO THE ECOLOGICAL AND FAUNISTIC CHARACTERISTIC OF THE SANGUIVOROUS SPECIES OF BLACKFLIES (DIPTERA, SIMULIIDAE) OF THE CENTRAL BLACKSOIL REGION

Voronezh State University, Voronezh

Мошки (Simuliidae) играют значительную роль в качестве компонента комплекса кровососущих двукрылых Центрального

Черноземья и при сочетании благоприятных факторов развития могут быть доминирующей группой гнуса в поздневесенний период. В условиях ЦЧР вред, наносимый этими кровососами, значителен. В период их массовой активности выпас скота и пребывание людей на открытом воздухе становятся проблематичными. Отмечены случаи симулиотоксикоза, гибели домашних животных, затруднения проведения сельскохозяйственных работ (Хицова, Камолов, Беляев, 1981; Хицова, Будаева, 2006); отмечена спонтанная зараженность мошек возбудителями туляремии (Сильченко, 1962), зарегистрированы случаи трансмиссивного заболевания людей (Марчукова, 1971). Сведения по фауне и сезонному ходу численности мошек Воронежской области приведены в работах К.В. Скуфьина (1949), Е.А. Марчуковой (1960; 1966; 1971), Р.В. Колычевой (1966). Новые данные представлены в работах И.А. Будаевой и Л.Н. Хицовой (2000; 2000а; 2000б; 2005; 2006; 2006а (в соавторстве с А.Е. Силиной)).

Актуальность исследования фенологии, численности и кровососущей активности отдельных видов мошек в Центрально-Черноземном регионе обусловлена неоднократно наблюдаемыми в последние годы случаями массового выплода этих гематофагов.

Исследуемый нами регион охватывает водные артерии бассейна р. Дон в его центральной части (Воронежская и смежные области ЦЧР). Здесь протекают крупная река Дон, средние – Воронеж, Хопер, Битюг, Усмань, Ворона и др., малые – Хворостань, Карачан, Икорец, Курлак и др., ручьи – Авдюховский, Лесной и др., и протоки озер и плотин прудов (непостоянные, мелкие, прогреваемые, со скоростью течения – 0,2-0,3 м/с). Нами проводилось изучение фауны и биологии преимагинальных стадий мошек, развивающихся в указанных водотоках, и оценивалась активность нападения взрослых насекомых. Стационарные круглогодичные наблюдения велись на р. Усмань (1998-2000 гг.) и на рр. Дон, Хворостань, в ручье Авдюховском (с. Аношкино, Лискинский р-н) (2004-2006 гг.). В целом обследовано 39 разнотипных водоемов в 54 пунктах сборов на территории Воронежской, Липецкой и Белгородской областей, всего обработано около 360 проб (включающих более 20000 личинок, куколок, самок и самцов). Сборы проводились по общепринятой методике И.А. Рубцова (1956). Нападающих самок отлавливали энтомологическим сачком около человека и домашних животных за десятиминутный учет. Изготовлено около 530 препаратов личинок, куколок и имаго. Детали строения мошек зарисовывались с помощью рисовального аппарата РА-1, измерения проводились с использованием окуляр-микрометра МОВ-1-15<sup>х</sup>.

На территории ЦЧР обнаружено 17 видов мошек (Скуфьин, 1949; Колычева, 1966; Марчукова, 1971; Будаева, Хицова, 2000; Будаева, Силина, Хицова, 2006):

*Greniera rivi* (Ivashchenko)\*  
*Cnephia pallipes* (Fr.)  
*Wilhelmia balcanica* (End.)  
*W. equina* (L.)  
*W. lineata* (Mg.)  
*Byssodon maculatus* (Mg.)  
*Cnetha verna* (Mg.)  
*Nevermannia latigonia* (Rubz.)  
*Schonbaueria nigra* (Mg.)  
*Eusimulium angustipes* (Edw.)  
*Boophthora erythrocephala* (De Geer)\*  
*Odagmia ornata* (Mg.)  
*Argentisimulium noelleri* (Fr.)  
*Simulium morsitans* (Edw.)  
*S. paramorsitans* (Rubz.)  
*S. simulans* (Rubz.)  
*S. longipalpa* (Belt.)

«\*» – Вид ранее в ЦЧР не указывался.

Из них лишь пять видов не зарегистрированы как кровососы на территории Европейской части России, Украины, Беларуси, Кавказа (Рубцов, 1956; Усова, 1961; Тертерян, 1968; Каплич, Усова, 1990; Хицова, Будаева, 2005): *G. rivi*, *C. pallipes*, *W. balcanica*, *N. latigonia* и *E. angustipes*.

К массовым кровососам в Центральном Черноземье ранее были отнесены 4 вида мошек: *S. nigra*, *B. erythrocephala*, *B. maculatus* и *C. verna*. Наблюдения двух последних лет показали, что к ним следует причислить *S. morsitans* и *S. paramorsitans*.

Преобладающим кровососущим видом на территории ЦЧР является *S. nigra* (табл.). В условиях региона вид имеет одну генерацию в году. Зимует на стадии яйца. Отрождение личинок происходит в марте-апреле. Сроки окукливания: со II декады апреля до II декады мая при температуре воды 10-18°C. Максимальная плотность популяции достигает 600 особей/дм<sup>2</sup>. Начало вылета зарегистрировано в последних числах апреля, пик кровососущей активности наблюдается в середине мая и достигает 500 экз./учет. Лет заканчивается в I декаде июня.

Наибольшее обилие мошек данного вида наблюдалось в р. Хопер. Этому способствует гидрологический режим реки. Половодье на Хопре начинается в первых числах апреля, средняя его продолжительность составляет около 55 дней (в Поворинском и Новохоперском районах), средний уровень подъема воды – около 5 метров (у г. Новохоперска) (Курдов, 1984). Начало половодья совпадает со временем отрождения

личинок *S. nigra*, а его продолжительность дает возможность завершить преимагинальное развитие (III декада апреля-I декада мая). Прибрежная растительность заболоченной и поросшей лесом поймы, затапливаемая на сотни метров, является идеальным местом прикрепления личинок и куколок. Так, по нашим наблюдениям (21.05.06), на берегу реки после окончания разлива все стволы и ветки деревьев, кустарники, сухие стебли многолетних растений были покрыты сплошным ковром из высохших пустых коконов *S. nigra*, на десятки метров от русла и на высоту до 3 метров. Куколки располагались по всей окружности стволов и веток, часто в противоположных направлениях. На 1см<sup>2</sup> концентрировалось до 20-24 коконов, средняя плотность составляла 900-1000 коконов/дм<sup>2</sup>.

Спад уровня воды в реке и вылет мошек, развивавшихся в зоне разлива, в 2005 и 2006 гг. происходил в Новохоперском районе 4-10 мая, а пик кровососущей активности наблюдался позднее: в 2005 году наибольшее число нападающих мошек отмечено 14-20 мая (до 500 экз./учет), а в 2006 г. – 18-22 мая (до 250 экз./учет). Данный разрыв в сроках выплода и пика кровососущей активности подтверждает данные Е.А. Марчуковой (1966) о том, что первая порция яиц *S. nigra* может созревать автогенно, и только после первой кладки самки нападают для кровососания.

Приблизительно в такие же сроки происходит развитие вида *S. nigra* и в р. Воронеж. Начало лета в окрестностях пос. Чертовицк отмечено в 1973 г. 23 апреля, массовое нападение – во II-III декадах мая (Камолов, 1976); в 1999 г. начало лета зарегистрировано 2 мая, массовое нападение – 12-20 мая (до 150 экз./учет); в 2006 г. начало лета наблюдалось 30 апреля, массовое нападение 15-23 мая (до 100 экз./учет), (собств. данные).

В условиях р. Дон выплод мошек *S. nigra* происходит на 7-10 дней позднее, что, очевидно, связано с температурным режимом реки. Так 11.05.06 в р. Дон (с. Новоживотинное) при температуре воды 13,5°C популяция данного вида состояла на 31% из куколок и на 69% из личинок. В р. Воронеж температура воды в то же время составляла 14,6°C, а популяция *S. nigra* на 98% была представлена куколками. Отрождение личинок в р. Дон наблюдалось во II и III декадах апреля при температуре воды 9-10°C (2002-2006г., с. Коротояк Лискинского р-на и с. Новоживотинное Рамонского р-на).

Кроме рек Хопер, Воронеж и Дон, вид *S. nigra* также отмечен в рр. Битюг, Усмань, Хворостань, Токай, Карачан и др.

***Boophtora erythrocephala* (De Geer)** в условиях Центрального Черноземья – массовый полициклический вид, проявляющий кровососущую активность в течение всех летних месяцев. Ежегодно

имеет три поколения. Зимуют личинки, отрождающиеся в конце сентября при температуре воды 3-5°C, окукливание наблюдается с III декады апреля по II декаду мая. Плотность зимующей популяции составляет до 150 особей/дм<sup>2</sup>. Количество нападающих мошек достигает 20 экз./учет (III декада апреля, окр. с. Троицкое Лискинского р-на, луговая пойма р. Дон, 2004, 2005 гг.). Следует заметить, что морфологически отличная от летних, зимующая популяция ранее считалась отдельным видом *B. sericata* (Mg.). По современным данным, (Янковский, 2002) весенняя форма отнесена к виду *B. erythrocephala* (De Geer).

Личинки второго поколения *B. erythrocephala* отрождаются асинхронно со II декады мая до начала июля. Максимальная плотность куколок отмечена во II и III декадах июня (600 особей/дм<sup>2</sup>). В конце июля-начале августа появляются личинки третьего поколения, окукливание которых отмечено со II декады августа до конца сентября. Максимальная численность нападающих мошек *B. erythrocephala* наблюдалась в III декаде июня (70 экз./учет) и в конце августа (50 экз./учет) (окр. г. Рамонь, облесненная пойма рек Воронеж и Усмань, 1999 г.).

Вид *B. erythrocephala* заселяет водотоки всех типов, кроме родниковых ручьев. Особенно большое количество особей развивается в небольших, заросших растительностью реках с умеренным течением (0,25-0,35 м/с). Вид обнаружен в рр. Дон, Воронеж, Хопер, Усмань, Битюг, Оскол, Тихая Сосна, Икорец, Курлак, Токай, Сосна, Пальна и др.

*Byssodon maculatus* (Mg.) – в ЦЧР имеет одну генерацию в году. Зимуют яйца, из которых личинки отрождаются в конце апреля-начале мая при температуре воды 7-10°C. Окукливание происходит с III декады мая по I декаду июня при температуре воды 16-20°C. Максимальная плотность водных фаз до 400 особей/дм<sup>2</sup>. Лет имаго – с конца мая до середины июня. Максимальная численность нападающих мошек – до 400 экз./учет. Вид обнаружен в крупных и средних водотоках (рр. Дон, Хопер), лет наблюдается в облесненных и открытых долинах этих рек.

*Simulium morsitans* (Edw.) и *S. paramorsitans* (Rubz.) в условиях ЦЧР имеют одну генерацию в году. Зимуют на стадии яйца, отрождение происходит в первой половине апреля, а окукливание – в I-III декаде мая при температуре воды 13-18°C. Максимальная плотность куколок – 500 особей/дм. Пик кровососущей активности отмечен в III декаде мая (250 экз./учет). Виды обычны и многочисленны в средних и малых реках: Воронеж, Хопер, Усмань, Битюг, Ворона, Савала, Хворостань, Икорец, Курлак, Токай, Елань, Добринка и др.

Авторы, ранее упоминавшие вид *S. morsitans* (Edw.) по Воронежской области (Скуфьин, 1949, Колычева, 1966, Марчукова,

1977, Камолов, 1976), изучая сроки и интенсивность нападения кровососущих мошек, имели дело, в основном, с самками. Нами, путем изучения видовых особенностей личинок, куколок и самцов, установлено, что основную массу выплывающихся и нападающих мошек следует отнести к виду *S. paramorsitans* (Rubz.). Самки этих двух близких видов очень похожи, и точная видовая идентификация возможна лишь при препарировании самцов куколок и личинок.

Таблица

Количественное соотношение видов нападающих мошек  
в отдельных районах Воронежской области  
по данным экспедиционных сборов 21 мая 2006 г.

Место сборов	Условия сборов			Количество мошек за 10 мин. учет (сбор сачком около человека)						
	Время суток	t воздуха	Погод- ные условия	<i>S. nigra</i>		<i>S. morsi- tans</i> и <i>S. para- morsitans</i>		<i>Cnetha verna</i>		все го экз.
				абс.	%	абс.	%	абс.	%	
Бобровский р-н окр. с. Карандеевка, водраздел рек Икорец и Битюг	7.20	17 <sup>0</sup> С	туман	43	91	-	-	4	9	47
Аннинский р-н, окр. с. В.Тойда, пойма рр.Тойда и Битюг	8.30	17 <sup>0</sup> С	туман обл.	99	41	143	59	-	-	242
Аннинский р-н, г.Анна, берег р. Битюг	9.00	19 <sup>0</sup> С	обл. безвет- ренно	35	14	209	82	12	4	256
Грибановский р-н, окр. пос. Грибановский, долина р. Ворона, листв. лес	12.00	24 <sup>0</sup> С	ясно безвет- ренно	135	58	98	42	-	-	233
Поворинский р-н, с. Октябрьское, берег р. Калмычок, черноольшанник	13.00	25 <sup>0</sup> С	ясно безвет- ренно	90	83	19	19	-	-	109
Новохоперский р-н, окр. г. Новохоперск, берег р. Хопер, черноольшанник	13.30	25 <sup>0</sup> С	ясно безвет- ренно	51	52	47	48	-	-	98
Новохоперск. р-н, окр. с. Некрылово, долина рек Савала и Елань, луг	15.00	26 <sup>0</sup> С	ясно ветер	48	64	-	-	27	36	75
Таловский р-н, окр. с. В.Орловка, берег р. Чигла, луг	17.00	26 <sup>0</sup> С	пасмур. безвет- ренно	194	100	-	-	-	-	194
Бобровский р-н, пойма р. Битюг, сосновый бор	17.30	25 <sup>0</sup> С	ясно безвет- ренно	445	85	78	15	-	-	523
Лискинский р-н, с. Троицкое, луговая пойма р. Дон	18.30	25 <sup>0</sup> С	ясно безвет- ренно	25	92	2	8	-	-	27

К тому же экологические условия обитания *S. morsitans* (Edw.) и *S. paramorsitans* (Rubz.) идентичны. Так, при определении из 158 куколок с зачатками имаго из р. Усмань (11.05.06., окр. пос. Сомово, Н-Усманский р-н), 141 особь (89%) – *S. paramorsitans* (Rubz.), и лишь 17 (11%) – *S. morsitans* (Edw.). Все 93 препарированные куколки из р. Хопер (21.05.06) принадлежат виду *S. paramorsitans* (Rubz.). Вид *S. morsitans* (Edw.) преобладает в рр. Савала и Ворона.

*Cnetha verna* (Mg.) – в ЦЧР имеет две генерации в году. Зимуют яйца и личинки младшего возраста. Куколки встречаются с I декады мая по I декаду июня, при температуре воды 12-16°C. Плотность водных фаз достигает 400 особей/дм<sup>2</sup>. Наибольшая численность нападающих самок *C. verna* (Mg) отмечена нами 18.05.05 в окр. г. Борисоглебск в пойме р. Хопер – около 60 экз./учет, и 21.05.06 в долине рек Савала и Елань Новохоперского р-на – 27 экз./учет (табл.). Массовый выплод данного вида во II и III декадах мая наблюдался в поймах рр. Воронеж и Хопер Е.А. Марчуковой (1971). В конце августа-начале сентября происходит окукливание второго малочисленного поколения *C. verna* (Mg). Вид обнаружен в лесных ручьях и протоках озер в долинах рек Воронеж, Хопер, Ворона и Битюг.

Таким образом, пик нападения мошек в условиях Центрального Черноземья приходится на поздневесенний-раннелетний период. *S. nigra* является преобладающим видом на всей территории региона в I-III декадах мая (табл.). В облесенных долинах рек активно нападают *S. morsitans*, *S. paramorsitans* и *C. verna*. *B. maculatus* становится преобладающим видом в раннелетний период в долинах крупных рек. Вид *B. erythrocephala*, характеризующийся умеренной активностью и продолжительным периодом нападения, повсеместно встречается с начала лета до середины сентября. Следует отметить, что изменение среднедекадных показателей температур воды и воздуха в разные годы естественным образом смещает сроки развития и лета мошек.

## Литература

Будаева И.А., Хицова Л.Н. О фенологии преимагинальных стадий мошек (Diptera: Simuliidae) в условиях реки Усмань // Фауна, проблемы экологии, этологии и физиологии амфибиотических насекомых России. I Всероссийский симпозиум по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 20-22 мая 2000 г. – Воронеж, 2001. – С. 5-7.

Будаева И.А., Хицова Л.Н. К изучению фауны мошек (Diptera: Simuliidae) Воронежской области // Состояние и проблемы экосистем Среднерусской лесостепи. Труды биологического учебно-научного центра ВГУ «Веневитиново». – Вып.14. – Воронеж, 2000 г. – С. 89-93.

Будаева И.А., Силина А.Е., Хицова Л.Н. К изучению фауны мошек (Diptera, Simuliidae) рек Липецкой области // Состояние и проблемы экосистем

Среднерусской лесостепи. – Воронеж, 2006. – С. 72-76. – (Труды биологического учебно-научного центра Воронеж. гос. ун-та «Веневитиново»; вып. XX).

Камолов В.И. Кровососущие двукрылые насекомые в рекреационной зоне г. Воронежа. Автореф. дисс... канд. биол. наук. – Воронеж, 1976. – 27 с.

Каплич В.М., Усова З.В. Кровососущие мошки лесной зоны. – Минск, 1990. – 176 с.

Колычева Р.В. К вопросу о сезонном ходе численности и физиологическом возрасте мошек (Diptera, Simuliidae) на юго-востоке Воронежской области // Сборник зоологических и паразитологических работ. – Воронеж, 1966. – С. 16-21.

Курдов А.Г. Реки Воронежской области (водный режим и охрана) – Воронеж, 1984. – 164 с.

Марчукова Е.А. О физиологическом возрасте мошек *Schonbaueria mattiesseni* End. в окрестностях г. Воронежа // Сборник зоологических и паразитологических работ. – Воронеж, 1966. – С. 11-15.

Марчукова Е.А. Фауна и биология мошек сем. Simuliidae в природных условиях Воронежской области // Бюллетень общества естествоиспытателей при ВГУ, Т. 19. – Воронеж, 1971. – С. 100-105.

Рубцов И.А. Мошки (Сем. Simuliidae) // Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. VI, вып. 6. – Москва, 1956. – 855 с.

Рубцов И.А. Методы изучения мошек. – М.-Л., 1956а. – 56 с.

Сильченко С.В. Ликвидация заболеваемости людей туляремией в зоне действующих природных очагов инфекции // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. Вып. 9. – М., 1962. – С. 52-58.

Скуфьин К.В. Сезонная и суточная динамика кровососущих двукрылых окрестностей г. Воронежа // Труды ВГУ. Т. 18. Зоологический выпуск. – Воронеж, 1949. – С. 33-67.

Тертерян А.Е. Мошки (Simuliidae) // Фауна Армянской ССР. Насекомые двукрылые. – Ереван, 1968. – 273 с.

Усова З.В. Фауна мошек Карелии и Мурманской области (Diptera, Simuliidae). – М.-Л., 1961. – 286 с.

Хицова Л.Н., Будаева И.А. Экологические особенности мошек (Diptera, Simuliidae) Центральной лесостепи // Роль кровососущих насекомых и клещей в лесных экосистемах России. Сборник научных работ по материалам Республиканской научной конференции. 3-5 октября 2000 г. – Великий Новгород, 2000. – С. 61-63.

Курдов А.Г. Реки Воронежской области (водный режим и охрана). – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1984. – 164с.

Хицова Л.Н., Будаева И.А. О специфичности и общности некоторых фаунистических элементов Северного Кавказа и Среднерусской возвышенности // Горные экосистемы и их компоненты. Труды международной конференции. Нальчик, 4-9 сентября 2005г. – Нальчик, 2005. – С. 143-144.

Хицова Л.Н., Будаева И.А. Новые данные о массовом размножении мошек (Diptera, Simuliidae) в Воронежской области // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2006, № 1. – С. 39-40.

Хицова Л.Н., Камолов В.И., Беляев В.И. О массовом размножении мошек (Diptera, Simuliidae) и его последствия в Воронежской области // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. № 2. – М., 1981. – С. 82-83.

Янковский А.В. Определитель мошек (Diptera: Simuliidae) России и сопредельных территорий (бывшего СССР). – СПб, 2002. – 570 с. (Определители по фауне России ЗИН РАН. Вып. 170).

УДК 595.7:502.62

**И.Ю. Гигиняк**

**ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И БИОТОПИЧЕСКАЯ  
ПРИУРОЧЕННОСТЬ ЛИЧИНОК РУЧЕЙНИКОВ (TRICHOPTERA)  
В ОЗЕРНЫХ И РЕЧНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И  
СЕВЕРНОЙ ЧАСТЕЙ БЕЛАРУСИ**

Институт зоологии Национальной Академии Наук Беларуси, г. Минск

**I.Yu. Giginyak**

**SPECIES DIVERSITY AND BIOTOPIC PREFERENCES OF  
TRICHOPTERA LARVAE IN LACUSTRINE AND RIVERINE  
ECOSYSTEMS OF CENTRAL AND NORTHERN PARTS OF BELARUS**

Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Belarus, Minsk

**Введение**

В настоящее время изучение обитателей водных экосистем является приоритетным направлением в исследовании биологического разнообразия. Растущий пресс хозяйственной деятельности, изменение условий среды обусловили общую тенденцию снижения биоразнообразия.

Личинки ручейников (Trichoptera) являются важнейшим компонентом донных биоценозов большинства пресноводных водоемов. Их естественное распределение и видовой состав в любом типе водоема зависит от многих факторов, как биотических, так и абиотических. До настоящего времени экология и видовой состав личинок ручейников на территории Беларуси изучен недостаточно.

В работе приведено сравнение видového разнообразия личинок ручейников рек и озер, различающихся по своим морфометрическим характеристикам и степени антропогенного воздействия.

**Район исследования**

Объектами изучения явились 17 рек и 17 озер Центральной и Северной частей Беларуси с различной степенью антропогенного воздействия.

Пробы отбирались путем кошения зарослей макрофитов с помощью гидробиологического сачка, а также применялся ручной сбор личинок с подводных предметов.

Озера Нарочь, Мясстро, Баторино, Рудаково, Мядель, Белое, Швакшты и Вишнево находятся на территории Национального парка

«Нарочанский» (рис 1.). Особый интерес представляют Нарочанские озера – Нарочь, Мястро и Баторино, имеющие общую территорию водосбора и связанные между собой протоками. Общая площадь водосбора этого гидрологического блока составляет около 279 км<sup>2</sup> (Жукова, 2002).

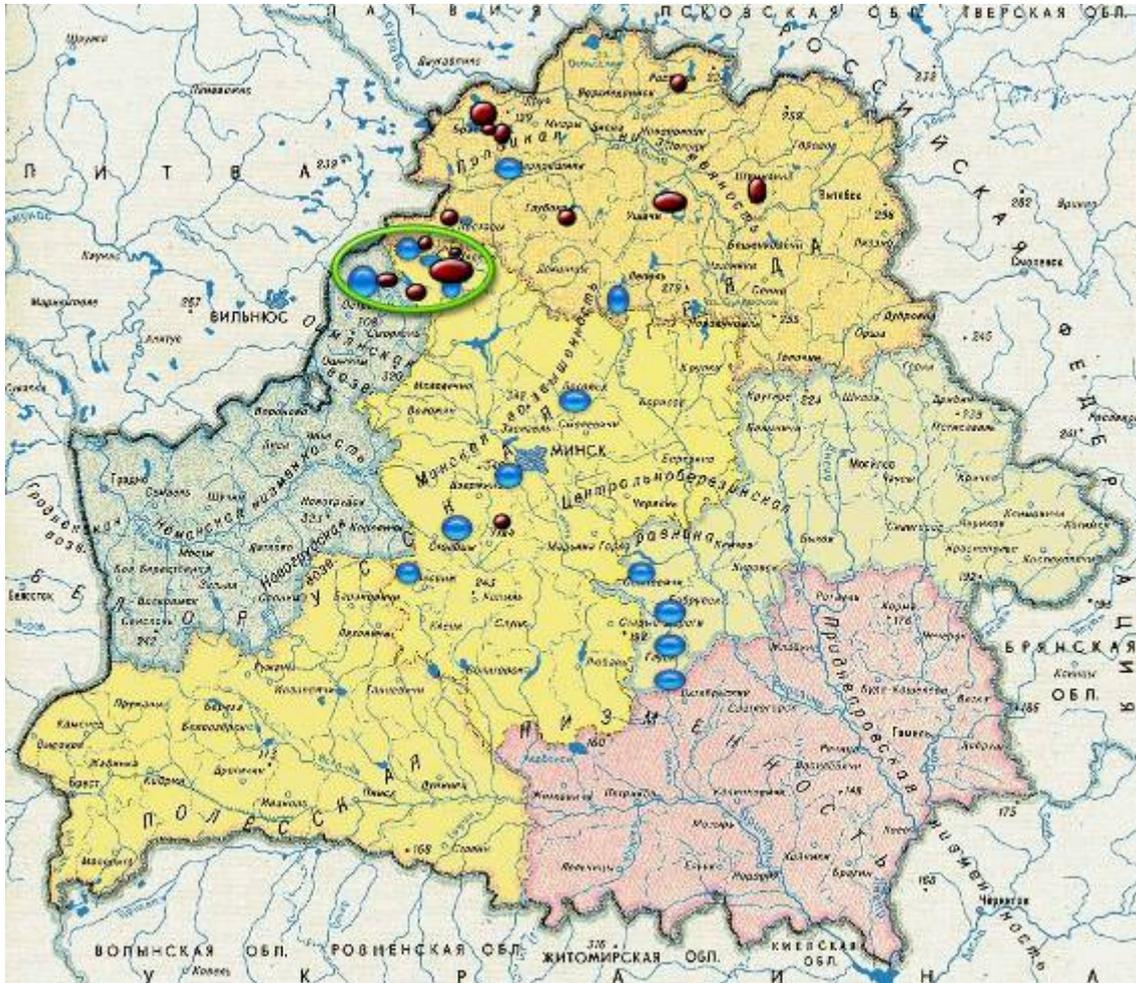


Рис.1 Район исследования (темным цветом отмечены озера; светлым цветом – реки; овалом очерчена Нарочанская группа рек и озер).

Оз. Прорва и оз. Глыба расположены на территории заказника Синьша, Витебской области; оз. Долгое, самое глубокое в Беларуси (53,6м), расположено на территории гидрологического заказника. Остальные озера располагаются на не заповедных территориях: оз. Обстерно – в водосборе рек Вята, Хробровка и Зап. Двина; оз. Яново – в водосборе рек Туровлянка – Зап. Двина; оз. Круглик расположено в бассейне р. Сечна.

Что касается изученных рек, мы старались исследовать реки с различной степенью антропогенного воздействия. Так, рр. Малиновка, Нарочанка и Страча протекают на территории Национального парка

«Нарочанский» и характеризуются низким уровнем антропогенного воздействия, в то время как рр. Случь, Птичь, Синяя и Моргва протекают по территории городов и подвергаются довольно сильному антропогенному прессу.

Исследованные водотоки относятся к бассейнам трех рек – Днепра, Немана и Западной Двины.

### Результаты и их обсуждение

Собранные и определенные личинки ручейников относятся к 7 семействам, 42 видам. Общими для рек и озер были только 9 из 42 видов. Рассчитанный индекс Чекановского-Сьеренсена оказался равным 0,196. Такое низкое значение данного индекса хорошо объясняется различием в типологии водоемов.

Для видов, отмеченных в исследованных реках и озерах, характерна широкая экологическая пластичность. Так, *Halesus radiatus* (Curtis) предпочитает чистые реки, ручьи и открытое побережье озер; *Limnephilus marmoratus* (Curtis) – стоячие и медленно текущие воды; *Limnephilus politus* (MacLachlan) – озера, небыстрые реки, каналы; *Limnephilus rhombicus* L.– разные типы водоемов; *Limnephilus stigma* Curtis встречается повсеместно в мелких, заросших, в том числе пересыхающих водоемах; *Potamophilax cingulatus* (Stephens) – в чистых быстротекущих ручьях; *Potamophilax latipennis* (Curtis) – в реках и ручьях равнин, иногда в озерах; *Athripsodes aterrimus* (Stephens) предпочитает стоячие или небыстро текущие воды (Иванов, 2001).

Виды, отмеченные только для озер, в основном предпочитают стоячие или медленно текущие воды (Иванов, 2001), а встреченные только в реках в большинстве являются представителями реофильной фауны.

Наиболее часто встречаемыми в озерах были: *Anabolia* sp. – отмечены в 10 озерах, *L. stigma* – в 7 озерах, *A. aterrimus* – в 6 озерах (табл. 1). Данные виды являются часто встречаемыми в разных типах водоемов на всей территории Беларуси.

Разнообразие биотопов в литорали озер или в прибрежной части рек, где в основном и обитают личинки ручейников, может быть связано с такими морфометрическими показателями водоемов, как изрезанность береговой линии (K), ее длина (L), площадь озера (f) (Богословский, 1960).

Анализ коэффициентов изрезанности береговой линии этих водоемов, полученных в лаборатории озероведения БГУ (Власов и др. 2004), позволил нам выявить тенденцию зависимости видового разнообразия личинок ручейников в исследованных озерах от этих коэффициентов (рис. 2).

Среди исследованных озер наибольшим видовым разнообразием отличаются оз. Долгое и оз. Нарочь – по 7 видов.

Таблица 1  
Видовой состав личинок ручейников исследованных озер

№	Таксон, вид	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	Озера
1.	<i>Glyptotendipes reitzi</i> Curtis											+							1
2.	<i>Glyptotendipes pubescens</i> Curtis											+				+			2
3.	<i>Glyptotendipes Curtis</i>								+										1
4.	<i>Glyptotendipes estrictatus</i> MacLachlan											+		+					2
5.	<i>Glyptotendipes flavicornis</i> F.											+							1
6.	<i>Glyptotendipes jamaicensis</i> Curtis					+													1
7.	<i>Glyptotendipes robustus</i> MacLachlan											+			+				2
8.	<i>Glyptotendipes rhombicus</i> L.												+		+				3
9.	<i>Glyptotendipes stigma</i> Curtis		+			+						+			+				7
10.	<i>Potamoerobia singularis</i> Stephens				+														1
11.	<i>Potamoerobia latipennis</i> Curtis				+														1
12.	<i>Ambobolia</i> sp.				+	+													10
13.	<i>Atherixoides aterrimus</i> Stephens	+			+	+						+						+	6
14.	<i>Atherixoides bahnacetus</i> L.							+											1
15.	<i>Atherixoides sinensis</i> (Curtis)	+																	1
16.	<i>Atherixoides aspinus</i> L.		+									+							2
17.	<i>Atherixoides longicornis</i> L.	+	+																2
18.	<i>Leptocerus tingiformis</i> Curtis	+	+																2
19.	<i>Cecetis lacustris</i> Pictet						+												1
20.	<i>Cecetis oxivasea</i> Curtis						+												1
21.	<i>Prismacodes neuteri</i> MacLachlan		+																1
22.	<i>Melicoma angustata</i> Curtis	+																	1
23.	<i>Agrypnia picta</i> Kolenati	+																	1
24.	<i>Agrypnia obsoleta</i> Hagen	+																	1
Всего видов		7	5	1	4	4	2	1	2	2	3	2	7	2	3	2	4	1	

Примечание к табл. 1: I - оз. Нарочь; II - оз. Мятро; III - оз. Бягорно; IV - оз. Рудаво; V - оз. Мядель; VI - оз. Белое; VII - оз. Лоша; VIII - оз. Прорва; IX - оз. Обстерно; X - оз. Яново; XI - оз. Вышневецкое; XII - оз. Долгое; XIII - оз. Пере возник; XIV - оз. Круг лив; XV - оз. Губа; XVI - оз. Б. Швакляны.

Таблица 2

## Отдельные характеристики исследованных озер (Власов и др. 2004)

Озеро	Трофность	Общая минерализация, мг/л	Прозрачность, м	Цветность, град.	pH	Глубина максимальная, м	Глубина средняя, м
Нарочь	мезотрофное	200,9	7,4	15	7,6	24,8	8,9
Мястро	слабоэвтрофное	189,9	1,5	35	7,6	11,3	5,4
Баторино	эвтрофное	223,1	0,5	30	8,72	5,5	2,4
Рудаково	мезотрофное	161,4	5,3	10	7,84	28,6	11,3
Мядель	мезотрофное	245,3	3	20	8,01	24,6	6,3
Б. Швакшты	эвтрофное	233,3	2,5	40	8,53	5,3	2,3
Вишневское	эвтрофное	245,9	1	35	8,3	6,3	2
Обстерно	эвтрофное	208,4	2,5	25	8,1	12	5,1
Яново	эвтрофное	237,9	1,5	70	7,38	13,2	5,4
Долгое	эвтрофное	223,6	5	10	7,78	53,6	16,6
Круглик	мезотрофное	211,6	0,8	50	7,11	31,5	9
Глыба	эвтрофное	150,9	2,1	100	7,66	10,7	4,9

Значительное видовое богатство личинок ручейников в оз. Долгое может быть обусловлено большой изрезанностью береговой линии (коэффициент 2,8), что определяет наличие большого количества биотопов, несмотря на незначительную площадь озера – около 113 га (Власов и др., 2004).

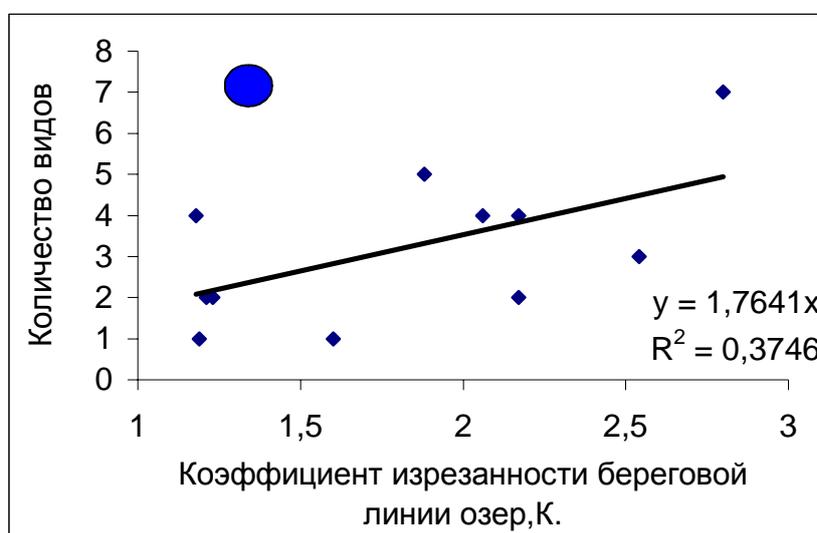


Рис. 2. Связь видового разнообразия личинок ручейников с коэффициентом изрезанности (К) берега озер (оз. Нарочь отмечено большим кругом).

Всего по одному виду было отмечено в оз. Баторино (629 га, длина береговой линии 13,9, К=1,6), оз. Лоша и оз. Швакшты (К=1,19) (Власов и др. 2004).

Таблица 3

Видовой состав личинок ручейников из следованных рек

№	Таксон, год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	Рек
1.	<i>Hololeus rosaliae</i> (Curtis, 1834)		+	+	+						+				+	+	+		7
2.	<i>Hololeus tessellatus</i> ( Rambour, 1834)														+	+	+		2
3.	<i>Hololeus abrigatus</i> ( Schrank, 1781)		+	+							+		+		+	+			7
4.	<i>Procladius albica</i> Stephens														+		+		2
5.	<i>Lamprolabis curvica</i> Curtis, 1834														+				1
6.	<i>Lamprolabis borealis</i> (Zetterstedt, 1840)							+							+				2
7.	<i>Lamprolabis fuscescens</i> Rambour		+																1
8.	<i>Lamprolabis laevis</i> Curtis, 1834				+														1
9.	<i>Lamprolabis maculatus</i> Curtis, 1834				+										+				2
10.	<i>Lamprolabis robitus</i> MacLachlan, 1865					+													2
11.	<i>Lamprolabis rhombicus</i> L., 1758				+										+				9
12.	<i>Lamprolabis stigma</i> Curtis, 1834			+															1
13.	<i>Lamprolabis subcervicalis</i> Brauer, 1857									+									1
14.	<i>Potamopygia singularis</i> ( Stephens, 1837)																		1
15.	<i>Potamopygia latipennis</i> ( Curtis, 1834)		+	+											+				4
16.	<i>Potamopygia rufipennis</i> (Brauer, 857)		+	+											+				5
17.	<i>Anabolia</i> sp.		+	+	+										+				9
18.	<i>Sericostoma persicatum</i> Kirby et Spence		+	+											+				1
19.	<i>Metabona cubana</i> Stephens		+																2
20.	<i>Polycentropus irritatus</i> Curtis, 1835			+															1
21.	<i>Ephippysche angustipennis</i> Curtis, 1834		+												+				3
22.	<i>Ephippysche pellucida</i> Curtis, 1934		+												+				3
23.	<i>Ephippysche subcaeca</i> Dehler, 1963																+		2
24.	<i>Rhyacophila fasciata</i> Hagen			+															1
25.	<i>Rhyacophila rubra</i> Zetterstedt			+															1
26.	<i>Atrypodes ceterus</i> ( Stephens, 1836)																		1
27.	<i>Brachycentrus maculatus</i> Fourcroy		+	+															1
	Всего видов	2	6	12	6	2	2	6	4	2	5	3	1	7	5	5	3	2	

Данные озера относятся к типу эвтрофных, дно – заиленное, берег – заросший прибрежной растительностью, все это не создает благоприятных условий для существования личинок ручейников. Также следует отметить и то, что для данных озер отмечены только виды *Athripsodes bilineatus* L. и *A. aterrimus* из семейства Leptoceridae, представители которого предпочитают умеренно теплые озера и реки.

Значительное видовое богатство личинок ручейников в оз. Долгое может быть обусловлено большой изрезанностью береговой линии (коэффициент 2,8), что определяет наличие большого количества биотопов, несмотря на незначительную площадь озера – около 113 га. (Власов и др., 2004).

Несмотря на то, что коэффициент изрезанности береговой линии оз. Нарочь, находящегося на территории Национального парка «Нарочанский», всего 1,26 (рис. 2), оз. Нарочь является самым большим озером Беларуси (80000 га) с общей длиной береговой линии 40 км (Власов и др. 2004). Наличие такого периметра обуславливает большое количество различных биотопов. Кроме того, для данного озера характерен родниковый тип питания, что, в комплексе с другими факторами, также способствует увеличению видового разнообразия.

Как видно из табл. 2, изученные озера довольно сильно различаются по своим гидрохимическим и морфометрическим показателям (Власов и др., 2004). Так как личинки ручейников являются одной из трех важнейших биоиндикационных групп амфибиотных насекомых и предъявляют определенные требования к качеству воды, нами был проведен корреляционный анализ зависимости числа видов личинок ручейников от гидрохимических показателей воды (табл. 2). Отмечена зависимость количества видов от цветности воды (коэффициент Спирмана равен 0,616).

Что касается изученных рек (табл. 3), то интересно отметить, что для рек Случь, Птичь, Синяя и Моргва (рис. 1), подвергающихся довольно сильному антропогенному воздействию, характерны виды, предпочитающие стоячие или медленно текущие воды, зарастающие или пересыхающие. Так, только для рек Свислочь и Случь отмечен *L. politus*, предпочитающий небыстрые реки, каналы и озера (Иванов, 2001). В р. Синяя нами были встречены *Ironoquia dubia* Stephens, *L. marmoratus*, *Limnephilus borealis* (Zetterstedt), которые также предпочитают стоячие зарастающие водоемы (Иванов, 2001).

Рр. Тартак, Виляя и Уша протекают по территории, на которой расположено относительно мало населенных пунктов, и можно считать, что на них не оказывается сильное антропогенное воздействие. Наиболее часто встречаемыми видами в реках были представители сем. Limnephilidae: для 9 рек отмечен *L. rhombicus* – встречается повсеместно, в разных типах водоемов; для 7 рек отмечены *H. Radiatus*

и *Halesus digitatus* (Schrank), предпочитающие ручьи и малые чистые реки (Иванов, 2001). Представители рода *Anabolia* были отмечены для 9 рек (табл. 3).

Наибольшим видовым разнообразием отличается р. Тартак, в которой были отмечены личинки 12 видов ручейников. Причем только в этой реке с быстрым течением нами были встречены следующие виды, предпочитающие небольшие реки и ручьи с чистой и холодной водой: *Limnephilus fuscicornis* Rambur, *P. cingulatus*, *Sericostoma personatum* Kirby et Spence, *Polycentropus irrotatus* Curtis, *Rhyacophila fasciata* Hagen, *Rhyacophila nubia* Zetterstedt.

### Заключение

Для рек и озер Центральной и Северной частей Беларуси нами были отмечены личинки 42 видов ручейников, для озер – 24 вида, для рек – 27, из них общими были лишь 9 видов. Рассчитанный индекс Чекановского-Сьеренсена оказался равным 0,196. Отмечено, что в реках, подверженных антропогенному прессу, чаще встречаются виды, характерные для стоячих, зарастающих водоемов. Для озер отмечена тенденция зависимости количества видов от изрезанности береговой линии, а также отмечена корреляция числа видов с цветностью воды.

### Литература

- Богословский Б.Б. Озероведение. – М.: 1960, – 336 с.
- Власов Б.П., Якушко О.Ф., Гигевич Г.С., Рачевский А.Н., Логинова Е.В. Озера Беларуси: Справочник. – Минск: БГУ, 2004. – 284 с.
- Жукова Т.В. Потоки фосфора и азота в пограничном слое «дно- вода» и их роль в функционировании полимиктических озер. // Автореф. дисс... д.б.н. – Минск, 2002. – 44 с.
- Иванов В.Д., Григоренко В.Н., Арефина Т.И. Ручейники // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – СПб.: Наука, 2001. – Т. 5. – С. 8-77.

УДК 595.732.2(470.324)

**Н.В. Голуб**

**ФАУНА И СТАЦИАЛЬНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ СЕНОЕДОВ  
(PSOCOPTERA) ПРИВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ХОПЕРСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА И УСМАНСКОГО БОРА**

Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург

**N.V. Golub**

**FAUNA AND BIOTOPIC PREFERANCE OF PSOCOPTERA OF  
ECOSYSTEMS CLOSE TO WATER OF THE KHOPYORSKY STATE  
RESERVE AND THE USMAN FOREST**

Zoological Institute RAS, Saint-Petersburg

**Введение**

Сеноеды (Psocoptera) – относительно небольшой отряд гемиптероидных насекомых, насчитывающий около 240 видов в фауне Европы (Lienhard, 1998) и около 60 видов в фауне России (Вишнякова, 1964, 1987; Данка, 1968; Lienhard, 1998; наши данные). В условиях биогеографической европейской неморальной области Палеарктики сеноеды – типичные обитатели лесных экосистем, где они заселяют практически все ярусы – от кроны деревьев до поверхностного слоя почвы включительно.

Настоящая статья посвящена стациальному распределению сеноедов околводных экосистем Хоперского государственного заповедника и Усманского бора. Для каждого вида приводятся литературные данные о находках в Воронежской области, сведения о собранном и изученном автором материале, общем распространении (Lienhard, 1998; Lienhard, Smithers, 2002) и экологии на основе литературных данных и собственных наблюдений.

В статье использованы следующие условные сокращения: **ХГЗ** – Хоперский государственный заповедник; **Усм. б** – Усманский бор. Новые виды для фауны России отмечены знаком «!», новые для Воронежской области и Центрального Черноземья – знаком «\*».

**Методика**

Основой для настоящей публикации послужили собственные сборы автора в 1993-2005 гг. в Усманском бору и Хоперском государственном заповеднике. Исследованиями были охвачены прибрежные участки лесных массивов в поймах рр. Хопер и Усмань, а

также участки Усманского бора на границе сфагновых болот. Материал собирался методами энтомологического кошения, разбора проб лесной подстилки и индивидуальным сбором насекомых с травянистых и древесных растений. Собранные насекомые фиксировались в этаноле (70%, либо 96%), а также в жидкости Карнуа (этанол и ледяная уксусная кислота в соотношении 3:1). Весь собранный материал хранится в Зоологическом институте РАН (С.-Петербург).

### Результаты исследований

Подотряд Trogionomorpha

Семейство Trogiidae

\**Trogium pulsatorium* (Linnaeus, 1761).

**Материал.** Усм. б: 1♂, 15.VII.2005, берег сфагнового болота.

**Распространение.** Всесветный. В России: Ленинградская, Московская, Новгородская, Рязанская, Смоленская (Данка, 1968) и Воронежская (указывается впервые) области.

**Экология.** Эвритопный, часто синантропный, встречается также в гнездах птиц и насекомых, на коре и под корой деревьев, в гниющей древесине. В Усманском бору обнаружен во влажном листовом опаде, в 7,5-10 м от берега сфагнового болота.

Подотряд Psocomorpha

Семейство Eripsocidae

*Eripsocus lucifugus* (Rambur, 1842).

**Лит.** Голуб, 1994, 2005.

**Материал.** Усм. б: 7♀, 12-15.VIII.2005, берег сфагнового болота.

**Распространение.** Западная Палеарктика. В России: Ленинградская, Московская, Рязанская и Воронежская области (Вишнякова, 1959; Голуб, 1994, 2005; Савельев, 1997).

**Экология.** Редкий; в лесной подстилке, под камнями, во мху, в верхнем слое почвы. В Усманском бору собран в увлажненном верхнем почвенном слое, взятом в 7,5-10 м от берега сфагнового болота.

Семейство Caeciliusidae

*Caecilius fuscopterus* (Latreille, 1799).

**Лит.** Данка, 1964; Голуб, 1994, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 5♂, 14♀, 16-18.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер, на *Quercus*, *Tilia*, *Alnus*, *Crataegus curvisepala*, *Pyrus communis*, *Populus tremula*, *P. alba*, *Acer tataricum*, *Ulmus*; ♀11, ♂5, 18.VIII.2005, лес на плакоре; 5♂, 32♀, 18-19.VIII.2005, ольшаник в пойме р. Хопер, на *Alnus glutinosa*, *Radus avium*.

**Распространение.** Транспалеаркт. В России: Ленинградская, Рязанская и Воронежская области, Краснодарский край, Дальний Восток (Вишнякова, 1959, 1986; Голуб, 1999, 2005; Данка, 1964, 1968).

**Экология.** На лиственных породах, в исследуемом регионе часто массовый вид в порослевых участках леса. В период сборов наиболее высокая численность вида отмечена в заболоченных ольшаниковых балках, преимущественно на *Padus*.

*Valenzuela gynapteus* Tetens, 1891.

**Лит.** Голуб, 1994, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 7♀, 16, 18.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер, на *Tilia*, *Alnus*, *Populus*, *Acer tataricum*; 1♂, 18.VIII.2005, лес на плакоре; 6♂, 22♀, 18-19.VIII.2005, ольшаник в пойме р. Хопер, на *Matteuccia struthiopteris*.

**Распространение.** Палеарктика. В России: Московская, Рязанская и Воронежская области (Вишнякова, 1959; Голуб, 1994, 2005).

**Экология.** На лиственных деревьях и кустарниках, в травяном ярусе, в подстилке. В Усм. б. бескрылые самки нами обнаружены во влажном осоковом травостое на берегу сфагнового болота и в лесной подстилке. Крылатые самцы заселяют подрост, а также встречаются на *Vaccinium* и *Oxycoccus palustris* по берегу болота. В ХГЗ бескрылые самки в массе заселяют папоротники (*Matteuccia struthiopteris*) в заболоченном ольшанике.

*Valenzuela piceus* Kolbe, 1882.

**Лит.** Данка, 1964; Голуб, 1994, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 1♀, 19.VIII.2005, культуры сосны (посадки 1916 г.) на склоне и выровненной поверхности надпойменной террасы р. Хопер на *Pinus*; 1♂, 18.VIII.2005, лес на плакоре, на сухой ветви *Quercus*.

**Распространение.** Западная Палеарктика. В России: Ленинградская, Новгородская, Рязанская и Воронежская области, Краснодарский край (Вишнякова, 1959; Голуб, 2005; Данка, 1968; Савельев, 1997).

**Экология.** Преимущественно на хвойных породах, иногда на засохших ветвях лиственных и хвойных деревьев и кустарников.

*Valenzuela flavidus* (Stephens, 1836).

**Лит.** Данка, 1964; Голуб, 1994, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 35♀, 16-19.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер на *Quercus*, *Tilia*, *Alnus*, *Crataegus curvisepala*, *Pyrus communis*, *Populus tremula*, *P. alba*, *Acer tataricum*, *Ulmus*; 5♀, 18.VIII.2005, лес на плакоре на *Tilia*, *Alnus*, *Pyrus communis*, *Populus tremula*, *Acer*, *Corylus*;

30♀, 18-19.VIII.2005, ольшаник в пойме р. Хопер на *Alnus glutinosa*, *Padus avium*.

**Распространение.** Голарктика. В России: Воронежская, Ленинградская, Новгородская, Московская и Рязанская области, Краснодарский край, Дальний Восток (Вишнякова, 1959, 1986; Голуб, 2005; Данка, 1968; Савельев, 1997).

**Экология.** На лиственных деревьях и кустарниках, на травянистых растениях (злаковые). В рассматриваемом регионе заселяет древесный и кустарниковый ярус, личинки встречаются в листовом опаде.

Семейство Stenopsocidae

*Stenopsocus lachlani* Kolbe, 1880.

**Лит.** Данка, 1964; Голуб, 1994, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 20♂, 18♀, 16-18.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер, на *Quercus*, *Tilia*, *Alnus*, *Crataegus curvisepala*, *Pyrus communis*, *Populus tremula*, *P. alba*, *Acer tataricum*, *Ulmus*; 1♀, 16.VIII.2005, культуры сосны (посадки 1916 г.) на склоне и выровненной поверхности надпойменной террасы р. Хопер, на *Pinus*; 12♂, 9♀, 18.VIII.2005, лес на плакоре, на *Tilia*, *Alnus*, *Pyrus communis*, *Populus tremula*, *Acer*, *Corylus*; 65♂, 79♀, 18-19.VIII.2005, ольшаник в пойме р. Хопер на *Alnus glutinosa*, *Radus avium*, *Matteuccia struthiopteris*.

**Распространение.** Западная Палеарктика. В России: Воронежская, Ленинградская и Новгородская области (Голуб, 2005; Данка, 1968; Савельев, 1997).

**Экология.** На лиственных и хвойных породах деревьев. В изученном регионе наиболее высокая численность вида отмечена в ХГЗ в заболоченных ольшаниковых балках.

*Stenopsocus stigmaticus* (Imhoff & Labram, 1846).

**Лит.** Голуб, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 2♂, 21♀, 16-19.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер на *Quercus*, *Tilia*, *Alnus*, *Acer tataricum*; 6♀, 18-19.VIII.2005, ольшаник в пойме р. Хопер, на *Radus avium*.

**Распространение.** Палеарктика. В России: Воронежская, Ленинградская, Московская и Рязанская области (Вишнякова, 1959; Голуб, 2005; Савельев, 1997).

**Экология.** В исследуемом регионе достаточно редкий, на лиственных деревьях и кустарниках, в ХГЗ отдельные экземпляры собраны с нижней части кроны деревьев.

*Graphopsocus cruciatus* (Linnaeus, 1768).

**Лит.** Голуб, 1994, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 1♀ 17.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер на *Crataegus curvisepala*.

**Распространение.** Голарктика. В России: Воронежская, Ленинградская, Московская и Рязанская области, Краснодарский край, Дальний Восток (Вишнякова, 1959; 1986; Голуб, 1999, 2005; Данка, 1968).

**Экология.** Листоживущий. На хвойных и лиственных деревьях и кустарниках, в травяном ярусе. В Усм. б на злаках и осоках по берегу сфагнового болота (Голуб, 1994).

Семейство Amphipsocidae

! *Kolbia quisquiliarum* Bertkau, 1882.

**Материал.** ХГЗ: 1♂ 19.VIII.2005, культуры сосны (*Pinus*) (посадки 1916 г.) на склоне и выровненной поверхности надпойменной террасы р. Хопер, на *Calamagrostis epigeios*.

**Распространение.** Палеарктика. Для фауны России указывается впервые. Ближайшее место обнаружения – Латвия (Вишнякова, 1964; Данка, 1968).

**Экология.** Обычно в травяном ярусе, на полукустарниках, в сухом травостое.

#### Семейство Lachesillidae

*Lachesilla quercus* (Kolbe, 1880).

**Лит.** Данка, 1964; Голуб, 1996, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 4♂, 2♀, 16-18.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер, на *Quercus*, *Pyrus communis*.

**Распространение.** Космополит. В Палеарктике широко. В России: Воронежская и Рязанская и области, Краснодарский край (Вишнякова, 1959; Голуб, 2005; Данка, 1968).

**Экология.** Обычен на коре сухих ветвей лиственных деревьев и кустарников, на сухих листьях, в травяном ярусе, в подстилке, также на живых ветвях лиственных деревьев (наиболее часто на *Quercus* sp., *Prunus* sp.), отмечается в увлажненных местах в деревянных строениях, в амбарах, складах, зернохранилищах. В ХГЗ собран с лиственных листьев ветвей дуба и груши.

#### Семейство Ectopsocidae

! *Ectopsocus meridionalis* Ribaga, 1904.

**Материал.** ХГЗ: 15♀, 16,18.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер, на *Quercus*, *Tilia*, *Alnus*, *Acer tataricum*; 3♀, 18.VIII.2005, лес на плакоре, на *Evonymus*; 266 ♀, 18-19.VIII.2005, ольшаник в пойме р. Хопер, на *Alnus glutinosa*, *Padus avium*, *Salix cinerea*.

**Распространение.** Всесветный. Для фауны России указывается впервые.

**Экология.** Космополит. На лиственных деревьях, в опавшей листве, часто во влажных биотопах, считается термофильным. В период наших сборов в ХГЗ оказался доминирующим видом, наибольшая численность отмечена на порослях лиственных пород деревьев в заболоченном ольшанике.

#### Семейство Peripsocidae

*Peripsocus alboguttaus* (Dalman, 1823).

**Лит.** Данка, 1964; Голуб, 1994, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 18♂, 7♀, 16, 19.VIII.2005, культуры сосны (посадки 1916 г.) на склоне и выровненной поверхности надпойменной террасы р. Хопер на *Pinus*; 36♂, 43♀, 17-19.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер на *Quercus*, *Crataegus curvisepala*, *Pyrus communis*, *Ulmus*.

**Распространение.** Голарктический. В России: Воронежская, Ленинградская и Рязанская и области, Дальний Восток (Вишнякова, 1959, 1986; Голуб, 1994, 2005; Данка, 1968; Савельев, 1997).

**Экология.** На коре живых и сухих ветвей лиственных и хвойных деревьев, на сухих листьях. В ХГЗ собран преимущественно в биотопах с пониженной влажностью. В Усм. б. обнаружен на порослях лиственных пород и многолетних травянистых растениях по берегу болота (Голуб, 1994).

*Perepsocus phaeopterus* (Stephen, 1836).

**Лит.** Данка, 1964; Голуб, 1994, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 1♂, 3♀, 16-19.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер на *Quercus*, *Crataegus curvisepala*, *Pyrus communis*.

**Распространение.** Палеарктика, частично Неарктика (Канада). В России: Воронежская, Ленинградская, Московская, Новгородская, Рязанская и Челябинская области, Дальний Восток (Вишнякова, 1959, 1986; Голуб, 1994, 2005; Данка, 1968; Савельев, 1997).

**Экология.** На коре живых и сухих ветвей лиственных деревьев и кустарниках, иногда на сухих ветвях хвойных.

*Peripsocus subfasciatus* (Rambur, 1842).

**Лит.** Данка, 1964; Голуб, 1994, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 48♀, 16-19.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер, на *Quercus*, *Tilia*, *Alnus glutinosa*, *Crataegus curvisepala*, *Pyrus communis*, *Populus tremula*, *Ulmus*; 19♀, 16.VIII.2005, культуры сосны (посадки 1916 г.) на склоне и выровненной поверхности надпойменной террасы р. Хопер, на *Pinus*; 4♀, 18.VIII.2005, лес на плакоре, на *Radus*, *Populus tremula*; 19♀, 18-19.VIII.2005, ольшаник в пойме р. Хопер, на *Alnus glutinosa*, *Radus avium*.

**Распространение.** Голарктика. В России: Воронежская, Ленинградская, Московская и Рязанская области (Вишнякова, 1959; Голуб, 1994, 1999, 2005; Данка, 1968).

**Экология.** На коре живых и сухих ветвей хвойных и лиственных деревьев и кустарников. В ХГЗ преимущественно в сухих стациях.

Семейство Elipsocidae

! *Elipsocus toebiusi* Tettens, 1891.

**Материал.** ХГЗ: 1♂, 1♀, 18.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер, на *Quercus*.

**Распространение.** Палеарктика (Центральная Европа) и Канада. Для России указывается впервые.

**Экология.** На коре живых и сухих ветвей лиственных, реже хвойных деревьев, на сухих листьях.

Семейство Philotarsidae

*Philotarsus picicornis* (Fabricius, 1793).

**Лит.** Данка, 1964; Голуб, 1996, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 3♂, 2♀, 16.VIII.2005, культуры сосны (посадки 1916 г.) на склоне и выровненной поверхности надпойменной террасы р. Хопер, на *Pinus*; 2♂, 4♀, 17.VIII.2005, дубрава на берегу р. Хопер, на *Quercus*, *Tilia*, *Alnus glutinosa*, *Crataegus curvisepala*, *Pyrus communis*; 4♂, 5♀, 18-19.VIII.2005, ольшаник в пойме р. Хопер на *Alnus glutinosa*, *Padus avium*.

**Распространение.** Голарктика. В России: Воронежская, Ленинградская, Новгородская, Московская и Рязанская области, Краснодарский край, Дальний Восток (Вишнякова, 1959, 1986; Голуб, 1996, 2005; Данка, 1968; Савельев, 1997).

**Экология.** На коре хвойных и лиственных деревьев и кустарников. Часто на сухих ветвях

#### Семейство *Psocidae*

*Trichadenotecnum majus* (Kolbe, 1880).

**Лит.** Данка, 1964; Голуб, 1994, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 1♀, 16.VIII.2005, культуры сосны (посадки 1916 г.) на склоне и выровненной поверхности надпойменной террасы р. Хопер, на *Pinus*; 1♂, 6♀, 17,19.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер, на *Crataegus curvisepala*, *Pyrus communis*, *Populus tremula*, *Ulmus*.

**Распространение.** Голарктика. В России: Воронежская, Московская, Рязанская области и Челябинская области, Краснодарский край, Дальний Восток (Вишнякова, 1959, 1986; Голуб, 1994, 2005; Данка, 1964 1968).

**Экология.** На коре лиственных и хвойных деревьев.

*Metlyphorus nebulosus* (Stephens, 1836).

**Лит.** Данка, 1964; Голуб, 1994, 2005.

**Материал.** ХГЗ: 3♀, 16,19.VIII.2005, дубрава в пойме р. Хопер на *Quercus*; 1♂ 18.VIII.2005, лес на плакоре на *Populus*; 1♀, 18.VIII.2005, ольшаник в пойме р. Хопер на *Alnus glutinosa*.

**Распространение.** Палеарктика. В России: Воронежская, Ленинградская, Московская, Рязанская области, Краснодарский край (Вишнякова, 1959; Голуб, 1994, 2005; Данка, 1964, 1968, Савельев, 1997).

**Экология.** На коре лиственных и хвойных деревьев. В ХГЗ и Усм. б. (Голуб, 1994) преимущественно в станциях с умеренной и повышенной влажностью.

#### Выводы

Список сеноедов фауны Хоперского государственного заповедника включает 17 видов из 12 родов, относящихся к 10 семействам. При этом 3 вида впервые указываются для фауны России, 1 вид – для фауны Центрального Черноземья.

В период сборов доминирующим видом в Хоперском заповеднике являлся партеногенетический *Ectopsocus meridionalis*, ранее не

отмеченный в фауне Воронежской области и России в целом. Наиболее высока численность вида в затененных биотопах с повышенной влажностью – балках с заболоченным ольшаником в старом русле р. Хопер. Вторым по численности оказался вид *Stenopsocus lachlani*, известный ранее из Воронежской области (Данка, 1968; Голуб, 1994, 2005; Савельев, 1997). Вид также предпочитает затененные заболоченные ольшаники. Достаточно велика численность представителей рода *Peripsocus*, которые в условиях ХГЗ в основном заселяют хорошо инсолируемые участки дубравы в пойме р. Хопер.

Автор благодарен администрации Хоперского государственного заповедника и научным сотрудникам Е.В. Печенюк и Н.А. Родионовой за помощь в организации сборов и предоставленную информацию о флоре заповедника.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (05-04-48387) и госконтракта № 02.452.12.7111 Федерального бюро по науке и инновациям Российской Федерации.

### Литература

Вишнякова В.Н. К фауне и экологии сеноедов (Psocoptera) Московской и Рязанской областей // Энтотомол. обозр., 1959. – Т. 53. – Вып. 2. – С. 435-442.

Вишнякова В.Н. Отряд Psocoptera (Coreognatha) – Сеноеды // Определитель насекомых европейской части СССР, Т.1. – 1964. – С. 291-323.

Вишнякова В.Н. Отряд Psocoptera (Coreognatha) – Сеноеды // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР, Т.1. – 1987. – С. 323-357.

Голуб Н.В. Эколого-фаунистические заметки о сеноедах (Psocoptera) фауны Усманского бора // Состояние и проблемы экосистем Усманского бора. – Воронеж, 1994. – С. 105-108. – (Тр. учеб.-науч. центра Воронеж. гос. ун-та; Вып. 4).

Голуб Н.В. К изучению фауны и экологии сеноедов (Insecta, Psocoptera) Воронежской области // Состояние и проблемы экосистем Среднего Подонья. – Воронеж, 1996. – С. 80-83. – (Тр.учеб.-науч. центра Воронеж. гос. ун-та; Вып. 8).

Голуб Н.В. 1999. Материалы к фауне сеноедов (Psocoptera) Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Энтотомол. обозр., 1999. – Т.78. – Вып. 2. – С. 324-326.

Голуб Н.В. Отряд Psocoptera. В кн.: Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области. Воронежский государственный университет, 2005. – С. 221-223.

Данка Л.Я. О сеноедах Воронежского государственного заповедника // Latvian Entomologists, 1968. № 8, – С. 42-46.

Данка Л.Я. Каталог сеноедов Советского Союза // Latvian Entomologists, 1968, 12. – С. 4-18.

Савельев П.В. К фауне сеноедов (Insecta: Psocoptera) Ленинградской области // Вестник СПбГУ. Сер.3, 1997. – Вып.3, №17. – С.31-34.

Lienhard C. Psocoptères Euro-Méditerranéens. Fauna de France, 83. – 1998. – Féd. Franç. Soc. Scienc. Nat., Paris. XX+517 pp.

Lienhard C., Smithers C.N. Psocoptera (Insecta). World catalogue and Bibliography. Instrumenta Biodiversitatis V. – Muséum d'histoire naturelle, Genève, 2002. – 745 p.

УДК 595.745

**В.Н. Григоренко\*, В.Д. Иванов\*\*, С.И. Мельницкий\*\***

**НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ РУЧЕЙНИКОВ  
(TRICHOPTERA) КАВКАЗА**

\* Харьковское энтомологическое общество, г. Харьков, Украина

\*\* Санкт-Петербургский государственный университет,  
г. Санкт-Петербург

**V.N. Grigorenko\*, V.D. Ivanov\*\*, S.I. Melnitsky\*\***

**NEW DATA ON THE FAUNA OF CADDISFLIES (TRICHOPTERA)  
OF THE CAUCASUS**

\* Kharkov Entomological Society, Kharkov, Ukraine

\*\* Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg

Прошло почти столетие со времени публикации результатов первых интенсивных исследований фауны ручейников Кавказа (Martynov, 1909; Мартынов, 1913а-в, 1916). Материалы, собранные и обработанные А.В. Мартыновым, показали, что горы Кавказа и Закавказья населены богатой, разнообразной и в значительной степени эндемичной фауной Trichoptera. Сведения о фауне Кавказа были дополнены и расширены впоследствии как самим Мартыновым, так и другими исследователями; результаты многочисленных работ были обобщены в фаунистической сводке И.И. Корноуховой (1986), где на основе анализа многочисленных источников был дан список ручейников Кавказа (157 видов), а также З.Д. Спурисом, указавшим с Кавказа 165 видов (Спурис, 1989). Несколько позже были опубликованы результаты сборов венгерских энтомологов в Чечено-Ингушской республике (Nógrádi, Uherkovich, 1992, 1993). В последней из цитированных работ был дан еще один список ручейников Кавказа, включающий 46 видов из Прикаспийской низменности (восточная часть Предкавказья) и 151 вид с Кавказа. Он был составлен на основе трихоптерологического раздела общей сводки по лимнофауне Европы, который подготовили Ботошаняну и Малицки (Botosaneanu, Malicky, 1978) с добавлением оригинальных данных по результатам венгерско-советской экспедиции и литературных данных 80-х годов (Meу, 1979; Meу, Joost, 1982; Meу, Jung, 1986; Meу, Müller, 1979; Kumanski, 1980a, 1980b, 1981). В последние 15 лет, по мере роста политической напряженности на Кавказе, интенсивность фаунистических работ в регионе снизилась. Тем

не менее, продолжают поступать данные по ручейникам Кавказа (Корноухова, 2004; Черчесова, 2004; Меу, 2004) и появляются новые сборы из этого региона, преимущественно из Краснодарского края.

После распада СССР значительная часть Кавказа, а также почти все Закавказье оказались за пределами России. В связи с этим возникает проблема повторной инвентаризации фауны ручейников Кавказа и создания регионального списка для его российской части.

Состав и границы регионов Кавказа четко не установлены. Биогеографически Кавказская провинция не ограничивается традиционным пониманием Кавказа в отечественной литературе, при котором южная граница Кавказа совпадала с государственной границей СССР. В нее должны входить также Понтийские горы (Турция) и Эльбурс (Иран), а также части бассейнов рек Аракса и Куры на территории Турции и Ирана. Традиционно в числе регионов рассматривают Западный, Центральный, Восточный Кавказ, Предкавказье и Закавказье. Мы принимаем эти регионы, но считаем, что границы, а чаще – переходные зоны между ними, должны иметь естественное обоснование. Фаунистические регионы для таких амфибиотических насекомых, как ручейники, должны опираться на фаунистические различия, которые, в свою очередь, обусловлены историей фауны, ландшафтами, климатом, качеством воды и другими природными факторами, но не политическими границами. Для точной регионализации фауны амфибиотических насекомых Кавказа данных пока не достаточно. Мы принимаем следующие регионы: Предкавказье – равнинная северная часть региона, ограниченная с севера дном Кумо-Манычской депрессии, а с юга – склонами Кавказских гор; Западный Кавказ – Новороссийский биогеографический округ, характеризующийся сухим климатом, включающий отроги крайней западной оконечности Кавказского хребта к северо-западу от пос. Новомихайловский; Центральный Кавказ – северный макросклон Кавказских гор от границ Новороссийского округа до Ингушетии; Восточный Кавказ – сухие горы Ингушетии, Чечни, Дагестана, северо-восточного Азербайджана; Южный Кавказ – южный макросклон Кавказских гор к юго-востоку от окрестностей г. Туапсе; Закавказье – долины Риони, Алазани, Аракса и Куры, горы Малого Кавказа, а также регионы Понтийских гор и Эльбурса, полностью находящиеся за пределами России. Территория Закавказья очень разнообразна и включает ряд четко выраженных регионов, которые в силу ограниченности имеющихся сведений остаются за рамками данной работы.

В нашей статье будут рассмотрены новые данные по фауне Кавказа на основе оригинальных сборов авторов 1984-2005 гг. и ранее не обработанных материалов из коллекций ЗИН РАН, а также дополнения

и изменения в списке ручейников Кавказа, произошедшие после публикации вышеупомянутых сводок. Приведены новые фаунистические находки для отдельных биогеографических регионов российской части Кавказа, а также указаны виды кавказской фауны, не встреченные до сих пор на территории России (РФ), но присутствующие в старых списках ручейников с территории СССР. Оригинальные материалы авторов были получены на протяжении последних десятилетий преимущественно методами ручного сбора и кошения, реже – ловом на свет. Данные оригинальных этикеток приведены в кавычках.

Сем. Rhyacophilidae

*Rhyacophila psezuapse* Melnitsky, 2004. Помимо голотипа (Melnitsky, 2004), нами собраны новые материалы из типового местонахождения: Краснодарский край, Сочи, бассейн р. Псезуапсе, 10 км северо-восточнее Лазаревского, окр. деревни Татьянаовка, р. Татьянаовка в 1 км выше Марьинского шоссе, на свет, 28–29.09.2005, 22 самца, 1 самка; Мельницкий, Иванов.

*Rhyacophila zwickorum* Malicky, 1972. «Аджария, Кобулетский р-н, окр. с. Зарабосели, поляна, h=400m, quartz, б. IX. 1976. Загуляев» 1 самец (коллекция ЗИН). Прежде известен из причерноморских районов Турции. Новый вид для Кавказа и Грузии, самая северная точка ареала.

*Philocrena trialetica* Lepneva, 1956. Вид долгое время был известен только из типовой местности (Триалетский хребет, Малый Кавказ: Kumanski, 1981). Находка на западных отрогах Месхетского хребта: «Аджария, Кинтришский заповедник, вечером, поляна, h=465 m, Загуляев, 21.IX.1972» (1 самец, колл. ЗИН) представляет собой первую регистрацию в Лазистанском округе Закавказья. Вид обитает также на крайнем северо-востоке Турции (Sipahiler, 2005).

Сем. Glossosomatidae

*Glossosoma* sp. aff. *tunceliensis* Sipahiler, 1987. На Центральном Кавказе обитает форма, представляющая, возможно, отдельный подвид или даже близкий вид. Экземпляры собраны в предгорьях Сев. Осетии: Ардонский р-н, Бекан, родниковые ручьи, 25-26.05.1980, 4 куколки, 4 самца, 4 самки; там же, 04.08.1986, 36 куколок и предкуколок, 5 самцов, 1 самка. Это третий вид рода *Glossosoma* на Кавказе, новый для кавказской фауны и РФ.

Сем. Hydroptilidae

*Agraylea (Allotrichia) pallicornis* Eaton 1873. «Новороссийский р-н, р. Дюрсо, 1 км выше с. Дюрсо, 15.06.1983, Григоренко» 5 самцов, 2 самки, 2 куколки; «Геленджикский р-н, р. Джанхот 1,5 км выше с. Прасковеевка, 29.06.1988, Григоренко», 26 куколок, 2 самца, 14 самок. Западно-палеарктический вид; первое указание для Кавказа.

*Hydroptila angustata* Mosely, 1939. Ранее был указан для Армении (Oláh, 1985), по сборам нам известен также из Предкавказья (р. Кубань в

г. Кропоткин, 15.09.1990, Григоренко, 4 самца), Западного (Новороссийский р-н, р. Дюрсо 2 км выше с. Дюрсо, 31.08.1984, Григоренко; 2 самца, 1 самка) и Восточного (окр. Махачкалы, 20-25 июля 1992 г., Иванов) Кавказа. Вид, новый для РФ.

*Hydroptila armathai* Schmid, 1959. «Краснодарский край, зап. окраина пос. Лазаревское, р. Куапсе (Мамедка), 800 м выше устья, 17.08.1985, Григоренко», 5 самцов; «Новороссийский р-н, р. Дюрсо близ с. Дюрсо, 31.08–01.09.1984, Григоренко», 1 самец, 2 самки, 1 куколка. Вид, новый для фауны Кавказа и РФ. Известен из Ирана и Турции (Sipahiler. 2005).

*Hydroptila cornuta* Mosely, 1922. «Геленджикский р-н, р. Хотецай в пос. Джанхот, 29.08.1984, Григоренко» 2 самца, 13 самок; «Лазаревский р-н, р. Бекишей 2 км выше аула Красноалександровский, 24.08.1985, Григоренко» 5 куколок. Западнопалеарктический вид. Первое указание для Кавказа.

*Hydroptila dampfi* Ulmer, 1929. (= *volgensis* Kachalova et Muhametsina, 1979). Вид прежде указан только для Предкавказья (Nógrádi, Uherkovich, 1992, 1993); на Западном Кавказе найден в Новороссийском районе: «Вдхр. на р. Дюрсо 5 км выше с. Дюрсо, 30-31.08.1984, Григоренко»; 11 личинок, 45 предкуколок и куколок, 9 самцов. Новый для Западного Кавказа.

*Hydroptila occulta* (Eaton, 1873). «Новороссийский р-н, р. Дюрсо близ с. Дюрсо, 15.06.1983, Григоренко», 3 кук., 1 самец, 2 самки; там же, 01.09.1984, Григоренко, 2 самца, 3 самки. Новый для фауны Кавказа и РФ.

*Hydroptila taurica* Martynov, 1934. «Краснодарский край, вост. окраина пос. Лазаревское, Фокина Щель 0,5 км выше устья, 16.08.1985 Григоренко», 56 лич., 69 кук.; «Зап. окраина пос. Лазаревское, р. Куапсе 800 м выше устья, 17.08.1985, Григоренко», 1 самка, «Геленджикский р-н, р. Джанхот у с. Прасковеевка, 9-10.06.1988 Григоренко», 5 куколок, 2 самки; «Дагестан, окр. пос. Дубки, р. Сулак ниже Миатлинской ГЭС, 19.07.1992, В.Д. Иванов», 1 самец. Находка в Фокиной Щели интересна тем, что преимагинальные формы были собраны в малом, сильно затененном лесном ручье с полным отсутствием нитчатых водорослей. В биотопах подобного рода личинки *Hydroptila* spp., по-видимому, переходят на питание эпилитическими диатомеями. Новый для фауны Кавказа и РФ.

*Hydroptila tineoides* Dalman, 1819. «Новороссийский р-н, р. Дюрсо 2 км выше с. Дюрсо, 31.08.1984, Григоренко, 1 самец» ; «Лазаревский р-н, р. Пезуапсе 0,5 км выше устья, 15-18.08.1985, Григоренко», 2 самки, 2 куколки; «Дагестан, окр. пос. Дубки, р. Сулак ниже Миатлинской ГЭС, 19.07.1992, В.Д. Иванов», многочисленные имаго. Вид встречен на

Западном, Южном и Восточном Кавказе; возможна также его находка на Центральном Кавказе. Первое указание для Кавказа.

*Orthotrichia costalis* (Curtis, 1834). Ранее был отмечен в Предкавказье (Nógrádi, Uherkovich, 1993). Западнопалеарктический вид, новый для фауны Западного Кавказа: «Новороссийский р-н, вдхр. на р. Дюрсо 5 км выше с. Дюрсо, 30-31.08.1984, Григоренко», 15 самцов, 1 самка, 2 куколки.

Сем. Philopotamidae

*Wormaldia khourmai* Schmid, 1959. А.В. Мартынов, определяя кавказский материал, считал встреченных представителей рода *Wormaldia* относящимися к виду *W. subnigra* McL. Под этим же названием вид фигурирует в сводках Корноуховой (1986) и Спуриса (1989). Проверка определения представленных в ЗИН экземпляров показала, что все кавказские экземпляры относятся к виду *W. khourmai*. Этот вид был указан с Кавказа Ботошениану и Малицким (Botosaneanu, Malicky, 1978), Куманским (Kumanski, 1980a) и венгерскими исследователями (Nógrádi, Uherkovich, 1993). Поскольку достоверных экземпляров *W. subnigra* с Кавказа не известно, этот вид должен быть исключен из списка кавказской фауны.

Сем. Psychomyiidae

*Tinodes cheitani* Schmid, 1959. Был указан Маем и Мюллером (Meu Müller, 1979) вместе с *T. amtkelus* в притоке оз. Амткели в Абхазии. Ранее не был включен в списки кавказской фауны. Известен из Ирана (Schmid, 1959).

*Lype reducta* (Hagen, 1868) указывалась А.В. Мартыновым на основании собственных сборов для окрестностей Нового Афона (1913) и Хосты (1934). Как явствует из текста (Мартынов, 1934, стр. 198), А.В. Мартынов неуверенно различал эти виды и считал их видовую самостоятельность сомнительной. Сборы Мартынова из Нового Афона не сохранились, изучение его материалов из Хосты в ЗИН показало, что это *L. phaeora*. По многолетним сборам в разных районах Кавказа и в самых разных стациях, от эукренали до потамали, нами установлено, что повсеместно встречается только вид *L. phaeora*. Таким образом, отсутствие *L. reducta* на Большом Кавказе можно считать практически доказанным. Тем не менее, сохраняется возможность обнаружения *L. reducta* на Малом Кавказе, поскольку в Турции, по данным Sipahiler (2005), этот вид широко распространен.

Сем. Polycentropodidae

*Neureclipsis bimaculata* (Linnaeus, 1758) отсутствует на Кавказе по данным сводок И.И. Корноуховой (1986) и З.Д. Спуриса (1989); по сведениям венгерских авторов (Nógrádi, Uherkovich, 1992, 1993), обитает только в Предкавказье. Материалы коллекции ЗИН показывают, что данный вид распространен на Южном Кавказе: «Батумский р-н, долина

р. Чорох, на кварц, Загуляев, 2.VI.1974» (1 самец), «Аджария, Кинтришский заповедник, Зарабосели, лесное ущелье, 300 м, Загуляев, 20.IX.1972» (1 самка); новинка для Лазистанского округа. Кроме того, авторам известны также экземпляры с Черноморского побережья на отрезке Дагомыс–Лазаревское (июль-август 1997, С. Мельницкий). Вид, новый для фауны Грузии и Южного Кавказа в пределах РФ.

*Plectrocnemia abraracourcix* Malicky, 1979. Определенные нами материалы из южного Закавказья (Армении и южного Азербайджана с правобережья Куры) показывают, что указания *Plectrocnemia latissima* Mart. для Закавказья (Мартынов, 1913в, 1916; Мешкова, 1961; Лепнева, 1973) должны относиться к *P. abraracourcix* Malicky. Можно предполагать, что указания вида *P. latissima* из Ирана также относятся к *P. abraracourcix*. Вид *P. latissima* населяет Большой Кавказ, а *P. abraracourcix* – горы Малого Кавказа. Оба вида совместно обитают в восточной части Турции (Sipahiler, 2005).

*Plectrocnemia rizeiensis* Sipahiler, 1987 – «Аджария, Кинтришский заповедник, лес, h=300-400m, Загуляев, 16.V.1973» 1 самец; «Аджария, Кинтришский заповедник, поляна, h = 465m, Загуляев, 21.IX.1972», 1 самец (оба в коллекции ЗИН). Первое указание для Грузии, самая северная точка ареала.

*Polycentropus mazdacus* Schmid, 1959. «Геленджикский р-н, р. Джанхот 1,5 км выше с. Прасковеевка, Григоренко, 27.08.1984», 10 самцов, 1 куколка; там же, 09.06.1988, 15 лич., 1 самец; «Зап. окраина пос. Лазаревское, р. Куапсе (=Мамедка), 19.07.1988, В. Иванов», 1 самец. Ранее был приведен нами впервые для РФ в определителе личинок (Иванов, Григоренко, Арефина, 2001) без указания мест находок.

#### Сем. Hydropsychidae

*Diplectrona yazata* Schmid, 1959. Данный вид был ранее указан как *D. atra* по сборам А.В. Мартынова (1913), однако впоследствии возникли сомнения в правильности определения (Мартынов, 1934, с. 300). Массовые новые сборы из Аджарии, хранящиеся в ЗИН, показывают, что в Юго-Западном Закавказье весьма обычен вид, описанный в 1959 году Шмидом как *D. yazata*; впоследствии он был синонимизирован с *D. atra* (Botosaneanu, 1960). Исследование и переописание типового материала по *D. atra* (Botosaneanu, 1982) позволяет считать, что кавказский материал относится к самостоятельному виду, описанному Шмидом. Удобным диагностическим признаком является строение гоностиля, который у *D. atra* короткий конический, а у *D. yazata* более длинный и плавно изогнутый. Иллюстрация гениталий *D. yazata* приведена Куманским (1985) под названием *D. atra*. Первое указание для Грузии и Кавказа, самая северная точка ареала.

*Hydropsyche sakarawaka* Schmid, 1959. «ГрузССР, Бакуриани, р. Бакурианка, 20.VII.1953, Л. Жильцова & А. Чистякова». 1 самец, колл. ЗИН. Распространение: северный Иран (Эльбурс), крайний северо-восток Турции (Понтийские горы). Первое указание для Грузии, самая северная точка ареала.

*Hydropsyche supersonica* Malicky, 1981. «Азербайджан, 9 км N Белооканы, на свет, Загуляев, 14.VIII.1963» 1 самец; «Закатальский заповедник, лес, с. Белооканы, ущелье, 700 м, на свет, Загуляев, 12.VI.1964» 1 самка, «Закатальский заповедник, лесная зона, 700 м, с. Белооканы, у пня, Загуляев, 13.VI.1964» 1 самка; все экземпляры в коллекции ЗИН. Ранее был известен единственный самец из terra typica в Иране: Эльбурс, окрестности Новшара (Malicky 1981, 1986). Новый для фауны Азербайджана и Кавказа.

Сем. Phryganeidae

Указания на вид *Phryganea rotundata* Ulmer, 1905 с Кавказа (Nógrádi, Uherkovich, 1992, 1993) следует относить к виду *P. grandis* L., 1758, поскольку *Ph. rotundata* в настоящее время считается подвидом последнего (Malicky, 2005). На Кавказе обитают представители *P. grandis grandis*, слегка уклоняющиеся в сторону *rotundata*.

Сем. Apataniidae

*Apatania stigmatella* (Zetterstedt, 1840). Ставропольский край, г. Железноводск, родники на сев. склоне г. Бештау, 22.07.1993, Мельницкий, 1 самец, 1 самка. Вид впервые найден на лакколитах Кавказских Минеральных вод, но не отмечен на близлежащих склонах Передового хребта. Это второй вид рода *Apatania*, обнаруженный на Кавказе.

Сем. Limnephilidae

*Drusus maculosus* Malicky et Oláh, 1980. Вид описан из Грузии, впервые регистрируется в РФ: «окр. Красной Поляны, г. Ачишхо, субальп. зона (2000 м), 7.IX. 32, Ф. Лукьянович», 1 самец (коллекция ЗИН).

*Limnephilus peculiaris* MacLachlan, 1875. Вид ранее был отмечен на южных склонах Кавказских гор и на Малом Кавказе (Корноухова, 1986). Новые данные из Российской Федерации: «Бетта, Геленджикский р-н, лесная поляна, Загуляев, 27.IV.1996», 1 самец, 1 самка; «окр. Лоо, Краснодарский край, h=150 м, лесная поляна; Загуляев, 01.05.1996» 2 самца, 1 самка. «Карачаево-Черкесия, верховья Большой Лабы, окр. пос. Пхия, h=1100 м, 18.07.1987, Б. Коротяев»; 1 самка. Все экземпляры в коллекции ЗИН. Таким образом, вид известен на Западном, Южном и Центральном Кавказе.

*Limnephilus subnitidus* MacLachlan, 1875. «Гагры, 15. VII. 1938. Богданова», одна самка, колл. ЗИН. Борео-монтанный вид. Первое указание для Кавказа.

*Stenophylax meridionalis* Malicky, 1982. «Бакуриани, Груз. ССР, 24.VIII.54, Ж. Тасунова», одна самка, коллекция ЗИН. Первая находка вида для Кавказа и Грузии.

Сем. Lepidostomatidae

*Goerodes batumicus* (Martynov, 1913). Ранее был приведен нами впервые для РФ в определителе личинок (Иванов, Григоренко, Арефина, 2001) без указания мест находок. Вид впервые найден на Западном Кавказе («Геленджикский р-н, р. Джанхот 1,5 км выше Прасковеевки, 27.08.1984»; 1 самец, 1 самка, там же, 09.06.1988, 19 личинок, 7 куколок) и широко распространен на Южном Кавказе. Вероятно, эндемичен для Большого Кавказа.

Сем. Thremmatidae

*Thremma anomalum* MacLachlan, 1876. Представители рода *Thremma* ранее неоднократно регистрировались на Кавказе (Мартынов, 1916; Мей, Müller, 1979; Кумански, 1980a), однако их видовая принадлежность осталась невыясненной. В коллекции ЗИН среди неразобранного материала были обнаружены экземпляры данного вида с этикетками: «Теберда, пр. р. Домбай-Ульген, 27.VII.54, сб. Л. Жильцова» 1 самец; «Сев. Кавказ, Теберда, р. Муху, Тетюева, 8.VIII.954», 1 самка; «Грузия, р. Бакурианка, 20.VII.53, А. Чистякова», 1 самец; «Джо-Джо, Батуми, на склоне, Загуляев, 8.VI.974», 1 самец; Аджария, «Кинтришский запов., Хикнара, охотничий домик, Загуляев, 22.V.1973», 1 самка. Кроме того, авторам известно местообитание этого вида в окрестностях Сочи: Краснодарский край, Сочи, бассейн р. Псезуапсе, 10 км СВ Лазаревского, окр. деревни Татьянавка, родники на р. Татьянавка в 1 км выше Марьинского шоссе. В родниках зрелые личинки присутствуют на протяжении всего лета, в сентябре появляются куколки. Один самец был пойман 11.09.2003 (Мельницкий). Фенология данной популяции сильно отличается от популяций других частей ареала, в том числе Болгарии (Кумански, 1988) и Турции (Sipahiler, Malicky, 1987) поздними сроками вылета. Первое указание вида для Кавказа, Грузии и РФ.

Сем. Beraeidae

*Beraea rostrata* (Martynov, 1913). Вид описан из Грузии, впервые регистрируется в РФ: «Геленджикский р-н, р. Джанхот 1,5 км выше с Прасковеевка, Григоренко, 09.06.1988»; 2 самца, 2 самки.

Сем. Sericostomatidae

*Schizoplex cachetica* Martynov, 1913. Ранее был приведен нами впервые для РФ в определителе личинок (Иванов, Григоренко, Арефина, 2001) без указания мест находок. Вид широко распространен на Центральном Кавказе, обычен в районе Кавказских Минеральных вод и окрестностях Сочи. В качестве нескольких мест находок укажем следующие точки: «Анапский р-н, ручей 2 км вост. пос. Большой

Утриш, 13.06.1983, Григоренко»; 1 личинка, 1 куколка; «Новороссийский р-н, р. Дюрсо, 1 км выше с. Дюрсо, 15.06.1983, Григоренко», 5 личинок, 6 куколок, 2 самца; Сев. Осетия, Ардонский р-н, Бекан, родниковые ручьи, 25-26.05.1980, Григоренко, 5 личинок, 3 самца; Сочи, Лазаревское, р. Псезуапсе, 2,5 км выше устья, 18.08.1985, Григоренко, 3 личинки, 3 куколки; Железноводск, р. Джемуха, на свет, 23-28.07.1993, Мельницкий, 2 самца.

Сем. Molannidae

*Molanna angustata* Curtis, 1834 – 2 экземпляра в коллекции ЗИН: самец «Владикавказ, Удельский парк, 16-26. VII. 1903. Праве» (даты приведены по старому стилю) и самка «р. Архыз, басс. Зеленчука, С. Кавказ, Дьяконов, 17.VII.1938». Вероятно, эти указания относятся к сильно оторванному участку ареала этого бореального вида, возникшему в ходе плейстоценовых оледенений. Первая находка вида на Кавказе.

Сем. Leptoceridae

*Adicella androconifera* Schmid, 1959. «Азербайджан, с. Сарак Астаринского р-на, лес, Загуляев 26.V. 1964» 1 самец (коллекция ЗИН). Первое указание для Азербайджана, самая северная точка ареала. Ранее вид был известен из Эльбурса (Иран).

*Athripsodes cinereus* (Curtis, 1834). «Краснодарский край, Геленджикский р-н, р. Пшада 1 км выше с. Пшада, 27-28.08.1985, Григоренко» (1 лич., 1 предкук., 1 самец); «Туапсинский р-н, р. Джубга у верхн. окраины пос. Джубга, 28.08.1985, Григоренко» (1 куколка, 8 самцов, 1 самка). Первое указание для Кавказа, где вид встречен пока только в пределах Западного Кавказа.

Сем. Calamoceratidae

*Calamoceras illiesi* Malicky et Kumanski, 1974. Представитель реликтового средиземноморского рода, второй вид которого, *C. marsupus* Brauer, 1865, населяет юго-запад Европы. Этот род был указан с Кавказа еще А.В. Мартыновым (1913), в распоряжении которого были только самки, не позволившие установить вид. Кумански (1988) предполагал, что на Кавказе обитает восточно-средиземноморский *C. illiesi*. Именно этот вид был указан в определителе пресноводных беспозвоночных России (Иванов, Григоренко, Арефина, 2001). В распоряжении авторов имеется материал как с Западного, так и с причерноморских районов Южного Кавказа, где вид населяет разнообразные станции от холодноводных ручьев (гипокреналь) до прогреваемых до 25°C стариц. Вид наиболее обычен в Новороссийском биогеографическом округе, на юго-востоке кавказской части ареала доходит до Пицундского мыса, Мюссерской возвышенности и Нового Афона. Предпочитает сухие микроклиматические участки. За пределами Кавказа известен в Греции,

Болгарии и Турции. Кавказский фрагмент ареала самый северный и достигает 45°N.

Авторы выражают признательность сотрудникам ЗИН РАН Л.А. Жильцовой и В.А. Кривохатскому за предоставленную возможность работы с коллекцией ручейников ЗИН. Данная работа была поддержана Федеральной программой поддержки ведущих научных школ (Проект НШ-7130.2006.4).

## Литература

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. Цалолихина. – СПб.: Наука. 2001. – 836 с. – С. 7-72, 388-455.

Кумански К. П. Фауна на България. Т.15. Trichoptera, Annulipalpia. София, Изд. Бълг. Акад. Наук. – 1985. – 243 с.

Кумански К. П. Фауна на България. Т.19. Trichoptera, Integripalpia. София, Изд. Бълг. Акад. Наук. – 1988. – 354 с.

Корноухова И. И. Фауна ручейников Кавказа // Latvijas Entomol. – 1986. – Вып. 29. – С. 60-84.

Корноухова И. И. Ручейники (Trichoptera) горных рек Большого Кавказа с подземным питанием // Материалы. II Всероссийский симпозиум по амфибиотическим и водным насекомым. Воронеж, 2004. – С. 95-103.

Лепнева С. Г. Ручейник *Plectrocnemia latissima* Martynov (Trichoptera, Polycentropidae) на Кавказе и в сопредельных странах // Энтотомол. обозр., 1973. Т. 52, вып. 2. – С. 391-396.

Мартынов А. В. К познанию фауны Trichoptera Кавказа. Ч. 1. Работы Лаборатории зоол. каб. Варшав. ун-та. 1913а (1912). – 111 с.

Мартынов А. В. К познанию фауны Trichoptera Кавказа. Ч. 2. Trichoptera из Батумской области и окрестностей Нового Афона // Тр. Рус. энтомол. о-ва, 1913б. – Т. 40, № 7. – С. 1-30.

Мартынов А. В. Заметка о коллекции Trichoptera Кавказского музея // Изв. Кавказского музея. – 1913в. – Т. 7. – С. 303-309.

Мартынов А. В. Заметки о некоторых новых материалах Trichoptera Кавказского музея // Изв. Кавказ, музея. – 1916. – Т. 9, вып. 3-4. – С. 186-202.

Мартынов А. В. Ручейники. Практическая энтомология. – Т. 5. – Л., 1924. – 384 с.

Мартынов А. В. Ручейники. 1. Trichoptera—Annulipalpia. Определители по фауне СССР. – Вып. 13. – Л., 1934. – 343 с.

Мешкова А.М. К биологии некоторых массовых видов ручейников рек и родников бассейна озера Севан // Известия АН Арм. ССР. – 1961. – Т. 14, вып. 6. – С. 51-60.

Спурис З. Д. Конспект фауны ручейников СССР. – Рига, Зинатне, 1989. – 86 с.

Черчесова С.К. Мониторинг сообществ амфибиотических насекомых (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) бассейна реки Терек в условиях антропогенного воздействия. Автореф. дисс... на соискание ученой степени д. б. н., 2004. – 51 с.

Botosaneanu L. Brefs commentaires provoqués par le travail de F.Schmid "Trichoptères d'Iran" // Deutsche Entomol. – Zeitschr. – 1960. Bd. 7, Hft. 4/5.

Botosaneanu L. Étude de quelques Trichoptères Ouest-Paléarctiques intéressants appartenant au British Museum (Natural History) // Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam. – 1982. – Vol. 8, No. 22. – P. 177-188.

Botosaneanu L., Malicky H. Trichoptera // Limnofauna Europaea. Stuttgart, New York: G. Fischer Verl.; Amsterdam: Swets & Zeitlinger. – 1978. – S. 333-359.

Kumanski K. A contribution to the knowledge of Trichoptera (Insecta) of the Caucasus // Acta Zool. Bulg. – 1980a. – Vol. 14. – P. 32-48.

Kumanski K. To the knowledge of Chaetopterygini from the Caucasus (USSR) (Trichoptera, Limnephilidae) // Reichenbachia. – 1980b. Bd 18, N 23. – S. 153-160.

Kumanski K. Description of two new caddisflies and the probable adults of *Philocrena trialetica* Lepn. from Caucasus // Reichenbachia. 1981. Bd 19, N 12. – S. 63-70.

Malicky H. Die Köcherfliegen (Trichoptera) des Iran und Afghanistans // Zschr. Arbeitsgem. Osterr. Ent. – 1986. – 38, 1/2 – S. 1-16.

Malicky H. Ein kommentiertes Verzeichnis der Köcherfliegen (Trichoptera) Europas und des Mediterrangebietes // Linzer biol. Beitr. – 2005. Bd.37, 1. – S. 533-596.

Martynov A. Die Trichopteren des Kaukasus // Zool. Jahrb., Abt. Syst. – 1909. Bd 27, Hft. 6. – S. 509-558.

Melnitsky S.I. A new species of *Rhyacophila* from the Caucasus (Trichoptera: Rhyacophildae) // Braueria, 2004. No. 31. – P. 20.

Mey W. Beitrag zur Trichopteren-Fauna Armeniens und des Iran (Trichoptera) // Entomol. Nachr. Berichte, 2004, Bd. 48. – S. 81-87.

Mey W., Joost W. Eine neue Polycentropodidae aus dem Kaukasus (Trichoptera) // Entomol. Nachr. Berichte. – 1982. Bd 26. N. 6. S. 273-274.

Mey W., Jung R. Beschreibung von neuen Köcherfliegen aus Armenien (Insecta, Trichoptera) // Dt. Entomol. Ztschr., N. F. – 1986. Bd 33. Hft. 3-5. – S. 269-275.

Mey W., Müller A. Neue Köcherfliegen aus dem Kaukasus (Trichoptera) // Reichenbachia. Bd 17, N 21. – 1979. – S. 175-182.

Nógrádi S., Uherkovich Á. Preliminary report on the Trichoptera fauna of the Chechen-Ingosh ASSR, Soviet Union // A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve, 1992, vol. 36 (1991). – P. 31-36.

Nógrádi S., Uherkovich Á. Further examinations of Trichoptera of the Chechen-Ingosh Republic, Russia // A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve, 1993, vol. 37 (1992), p. 19-32.

Oláh J. Four new Trichoptera from the Caucasus // Folia Entomol. Hung. – 1985. – Vol. 46, fasc. 2. – P. 143-151.

Schmid F. Trichoptères d'Iran. // Beitr. Entomol. – 1959. Bd 9. – S. 200-219, 376-412, 683-698, 760-799.

Sipahiler F., Malicky H. Die Köcherfliegen der Türkei (Trichoptera) // Entomofauna. – 1987. Bd. 8, Hft. 7/1. – S. 77-165.

Sipahiler F. A check-list of the caddisflies of Turkey // Proc.11th Internat. Symposium on Trichoptera (2003, Osaka). K.Tanida and A.Rossiter (eds.). – 2005. – P. 393-405.

УДК 595.733

**А.С. Григорова, А.Г. Сиренко****ВИДОВАЯ СТРУКТУРА ИЮЛЬСКОГО РОЕНИЯ ПОДЕНОК  
(EPHEMEROPTERA, INSECTA) В ДОЛИНЕ РЕЧКИ ЗУБРИВКА  
(ГОРНЫЙ МАССИВ ГОРГАНЫ, ВОСТОЧНЫЕ КАРПАТЫ)**

Институт естественных наук, Прикарпатский национальный университет им. Василя Стефаника, г. Ивано-Франковск, Украина

**A.S. Grygorova, A.G. Sirenko****NEW DATA ON THE FAUNA OF CADDISFLIES (TRICHOPTERA)  
OF THE CAUCASUS**

Institute of Natural Sciences, Precarpathian Vasyl Stefanyk National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

**Введение**

Исследование фауны поденок (Ephemeroptera, Insecta) в разных аспектах – фаунистическом, фенологическом, популяционном, экоморфологическом – важно с точки зрения изучения биоразнообразия энтомофауны Карпат, которое уменьшается под влиянием антропогенного влияния. Многие виды поденок являются индикаторами загрязнения водоемов. Фауна Ephemeroptera Центральной Европы насчитывает на сегодня 116 видов, фауна Ephemeroptera Восточных Карпат насчитывает 99 видов (Клюге, 1997). Поденок Восточных Карпат изучают более 100 лет. Последние исследования осуществил Р.Й. Годунько (2000, 2005). Фенологию поденок изучала Е.А. Новикова (1984) в северной части европейской России. Фенологические аспекты фауны Ephemeroptera горного массива Горганы изучены недостаточно и фрагментарно.

**Материалы и методы**

В 2005 г. нами было проведено исследование фауны Ephemeroptera горного массива Горганы (северный мегасклон Восточных, или Украинских, Карпат) в период раннеиюльского роения. Отлов имаго Ephemeroptera производился 7-8 июля в долине р. Зубровка (Надворнянский р-н, Ивано-Франковская обл., Украина, 15 км вверх по течению от с. Зеленица) в урочище «Эльмы» методом ручного сбора на речных лугах на высоте 805 м н.у.м. Р. Зубровка в районе исследований представляет собой типичную горную реку с каменистым дном и

скоростью течения до 4 м/с, с многочисленными перекатами и водопадами.

Для работы использовались собственные сборы и коллекции зоологического музея Прикарпатского национального университета (Сиренко А.Г. leg., Бобиляк А.Й. leg. и другие коллекторы). Всего было исследовано 80 экземпляров поденок.

Определение видов проводили согласно работы О.А. Черновой (1964).

### Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований было обнаружено, что во время раннеиюльского роения (7-8.07.2005) в долине р. Зубровка происходил лет 2-х видов Ephemeroptera:

1) *Ecdyonurus venosus* Fabricius, 1775 – относительная частота встречаемости 0,081. Европейский борео-монтанный вид. Распространен на севере Европы и горах Центральной Европы, в т.ч. Карпатах.

2) *Epeorus assimilis* Eaton, 1885 – относительная частота встречаемости 0,919. Европейский монтанный вид. Личинки обитают в горных реках под камнями. Распространен в Карпатах, Татрах, Судетах, Альпах. В Украинских Карпатах распространен в бассейне р. Тисы.

### Выводы

В исследованных монтанных экосистемах раннеиюльское роение поденок имеет ограниченный видовой состав – обнаружены только 2 вида из 99 видов, известных в фауне Карпат.

### Литература

Годунько Р.Й. Предпосылки к разработке экоморфологической классификации поденок (Insecta: Ephemeroptera) // Республіканська ентомологічна конференція, присвячена 50-тій річниці заснування Українського ентомологічного товариства. Тези доповідей. – Ніжин, 2000. – С. 26-27.

Клюге Н.Ю. Отряд поденки (Ephemeroptera) // Определитель пресноводных беспозвоночных России. – СПб., 1997. – С. 176-220.

Новикова Е.А. Фауна и фенология поденок бассейнов Печоры и средней Вычегды // Животные – компоненты экосистем европейского Севера и Урала. – Сыктывкар, 1984. – С. 21-31.

Чернова О.А. Отряд Ephemeroptera – Поденки // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 1. Низшие, древнекрылые с неполным превращением. (под ред. Бей-Биенко Г. Я.) – М.-Л.: Наука, 1964. – С. 110-136.

Bae Y.J., McCafferty W.P. Phylogenetic systematics of the Potamanthidae (Ephemeroptera) // Transactions of the American Entomological Society. – 1991. – N 117(3-4). – P. 1-144.

Bae Y.J., McCafferty W.P. Phylogenetic systematics and biogeography of the NeoepheMERIDAE (Ephemeroptera: Pannota) // Aquatic Insects. – 1998. – N 20(1). – P. 35-68.

УДК 595. 745 (1–924.16)

**Н.В. Данькова\*, В.Д. Иванов\*\***

**ФАУНА РУЧЕЙНИКОВ (TRICHOPTERA)  
РЕК КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

\*Воронежский государственный университет, г. Воронеж

\*\* Санкт-Петербургский государственный университет,  
г. Санкт-Петербург

**N.V. Dankova\*, V.D. Ivanov\*\***

**FAUNA OF CADDISFLIES (TRICHOPTERA) OF RIVERS  
OF THE KOLA PENINSULA**

\* Voronezh State University, Voronezh

\*\* Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg

В XIX веке исследования фауны и флоры водоемов России, в том числе и ее северных районов, ограничивались лишь описанием и выяснением видового состава (MacLachlan, 1881). Сборы материалов производились путешественниками-натуралистами, при этом точные названия мест сборов, как правило, не указывали, приводя лишь названия крупных рек, таких как Ялгубы, Сороки, Кеми, Ковды и Кандалакши, где на Кольском полуострове проводили сборы И. Зальберг и другие исследователи. Собранные ими материалы ныне хранятся в коллекции Зоологического музея г. Хельсинки. Фауна Кольского Севера при этом оставалась слабо изученной ввиду труднодоступности данной территории и отсутствия целенаправленных фаунистических исследований.

В 30-40 годы XX века исследования водоемов Русского Севера стали не только фаунистическими: было начато гидробиологическое, гидрологическое и гидрохимическое изучение крупных рек и озер Кольского полуострова. Во время экспедиции Всесоюзного института озерного и речного рыбного хозяйства и Зоологического института АН СССР летом 1936 г. было проведено обследование рек Варзуга и Умба и их притоков. Результаты работ были изложены В.И. Жадиным в книге «Фауна рек и водохранилищ» (Жадин, 1940). Приведенный список видового состава донной фауны обследованных рек включает 94 вида. Наибольшим разнообразием отличаются хирономиды, веснянки, водяные клещи и ручейники. Фауна Trichoptera по данным этой экспедиции насчитывала 12 видов.

Цель нашей работы – дополнение имеющихся данных по фауне ручейников (Trichoptera) Кольского полуострова, материалы по которым собраны в 1991-2002 гг., использованы литературные данные и материалы фондовой коллекции ЗИН РАН, а также материалы И.А. Барышева (институт биологии КНЦ РАН, г. Петрозаводск). Отбор насекомых производили при помощи традиционных энтомологических методов, ручным сбором бентоса и кошением сачком, светоловушкой. Применяли также ловушки, предназначенные для сбора имаго, вылетающих с поверхности воды (Силина, Данькова, 2000). Некоторые результаты наших исследований были ранее опубликованы (Данькова, Иванов, 1998; Данькова, Иванов, Силина, 2000; Dankova, Shutova, 2002; Данькова, Иванов, 2004). Ниже суммированы как данные оригинальных исследований рек, так и литературные данные. Авторы благодарят В.Н. Григоренко за помощь в определении материала и И.А. Барышева (Барышев, 2004).

Работа поддержана Федеральной программой поддержки ведущих научных школ, проект НШ-7130.2006.4.

Все исследуемые реки можно разделить на 2 типа – горные и озерно-болотные. Реки первого типа берут начало вблизи горных вершин, из тающих горных снегов, очень бурны и порожисты, отличаются высокой прозрачностью воды и низкой температурой. Цвет воды голубовато-зеленый. Такие реки и ручьи, за исключением крупных, промерзают зимой до дна (Пече, Куна, Малая и Большая Белая). В промерзающих реках, как правило, ручейники в бентосе отсутствуют. Среди обследованных была одна река горного типа – Малая Белая. Для нее характерны резкие колебания уровня воды. По сообщению местного населения, река никогда не промерзает до дна и в наиболее порожистых участках своего течения не замерзает. Видовой состав ручейников невелик, всего 5 видов: *Rhyacophila nubila*, *Potamophylax cingulatus*, *P. latipennis*, *P. nigricornis*, *Apatania stigmatella*.

Реки второго типа (Чуна, Монга, Нива, Колвица, Лувеньга), протекая по низменности, образуют сложную цепь озер и плесов, чередуясь с порожистыми участками и перекатами, выстланными камнями. Дно рек между порогами и в плесах песчаное, с заиленными участками. Массовое развитие зообентоса происходит на камнях с обрастаниями водорослей и в зарослях макрофитов, пески и полужидкие илы являются для них менее благоприятными биотопами.

Благодаря многообразию биотопов, самой богатой по числу видов ручейников является р. Лувеньга. Небольшие ручьи, стекающие с вершин сопок и питающиеся тающими снегами и атмосферными осадками, дают начало этой реке. В верховье сосредоточена сеть озер с песчаным дном, проходя через которые Лувеньга устремляется вниз, и на всем своем протяжении по характеру течения порожиста и бурна,

лишь в изгибах реки имеются небольшие плесы. В месте впадения в Кандалакшский залив река разделяется на два рукава, где вода, протекая по литорали, становится солоноватой. Грунт преимущественно каменисто-песчаный, лишь на участках с замедленным течением – песчаный. В Лувеньге обнаружено 39 видов из 82, представленных в таблице. Следует отметить, что для данной реки характерно наличие видов, весьма чувствительных к загрязнению, таких как *Philopotamus montanus* и *Arctopsyche ladogensis*. В приморском участке с солоноватой водой характер фауны меняется, исчезает большинство ритробионтов и появляются виды, устойчивые к жесткой и солоноватой воде (*Limnephilus affinis*).

В р. Поной и притоках выявлено 52 вида и формы донных организмов (Нилова, 1966), среди которых наибольшим видовым разнообразием отличались ручейники: *Halesus* sp., *Potamophylax latipennis*, *R. nubila*, *A. ladogensis*, *Chaetopteryx* sp.

В приграничных районах России и Норвегии в 1990-х годах проводились комплексные исследования состояния природной среды и экологических последствий загрязнения комбинатом «Печенга-никель» (Яковлев, Нест, Лангеланд, 1991). Были обследованы озера, реки и ручьи на территории Печенгского района и коммуны Сер-Варангер. Для водных сообществ характерно резкое снижение видового разнообразия, исчезновение и сокращение чувствительных к среде обитания организмов – поденок, веснянок, моллюсков, пиявок и ручейников. Например, в сильнозагрязненных реках Хаукилампейоки и Семиаки вблизи г. Заполярный донная фауна сильно деградирована. В р. Кувернернойоки, испытывающей меньшее загрязнение, фауна ручейников богаче: *R. obliterata*, *Philopotamus montanus*. В реке Шуонийоки фауна ручейников представлена 7 видами: *R. nubila*, *Oxyethira distinctella*, *Polycentropus flavomaculatus*, *A. ladogensis*, *Lepidostoma hirtum*, *Notidobia ciliaris*, *Phryganea bipunctata*. Ввиду немногочисленности видового состава ручейников и отсутствия новизны найденных видов для данной работы некоторые реки не были внесены в таблицу.

Р. Нива, протяженностью более 30 км, является единственным стоком вод озера Имандра. Ниже Пинозера р. Нива бурна и порожиста до Плесозера, за которым бурным потоком впадает в Кандалакшский залив. Здесь отмечены виды: *R. nubila*, *R. obliterata*, *Oxyethira mirabilis*, *Holocentropus dubius*, *H. insignis*, *Agrypnia obsoleta*, *P. bipunctata*, *A. stigmatella*, *Potamophylax cingulatus*, *P. latipennis*, *L. affinis*, *Molanna albicans*, *Molannodes tinctus*, *Athripsodes cinereus*, *Ceraclea fulva*, *Oecetis ochracea*, *Mystacides azureus*, *M. longicornis*.

На р. Варзуге нет участков с замедленным течением плесов, свойственных многим другим рекам Кольского полуострова (Умбе,



## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12.	<i>Neureclipsis bimaculata</i> (Linnaeus, 1758)		+				+							
13.	<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pictet, 1834)		☀	+		+	+							☀
Familia ARCTOPSYCHIDAE														
14.	<i>Arctopsyche ladogensis</i> (Kolenati, 1859)		☀	+	+									☀ *
Familia HYDROPSYCHIDAE														
15.	<i>Cheumatopsyche lepida</i> (Pictet, 1834)					+								
16.	<i>Hydropsyche angustipennis</i> (Curtis, 1834)					+								
17.	<i>Hydropsyche contubernalis</i> MacLachlan, 1865													+
18.	<i>Hydropsyche nevae</i> Kolenati, 1858					+		+				*		☀ *
19.	<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)									*	☀	*		☀
20.	<i>Hydropsyche silfvenii</i> Ulmer, 1906					+								
Familia GLOSSOSOMATIDAE														
21.	<i>Agapetus ochripes</i> Curtis, 1834					+	+							☀
22.	<i>Glossosoma intermedium</i> (Klapálek, 1892)					+								
Familia HYDROPTILIDAE														
23.	<i>Agraylea cognatella</i> MacLachlan, 1880					+								
24.	<i>Oxyethira distinctella</i> MacLachlan, 1880		☀											
25.	<i>Hydroptila forcipata</i> Eaton, 1873						+							
26.	<i>Hydroptila tineoides</i> Dalman, 1819					+								☀
27.	<i>Ithytrichia lamellaris</i> Eaton, 1873													☀
28.	<i>Oxyethira flavicornis</i> (Pictet, 1834)													☀
29.	<i>Oxyethira frici</i> Klapálek, 1891					+								
30.	<i>Oxyethira mirabilis</i> Morton, 1904	+				+								
31.	<i>Tricholeiochiton fagesii</i> (Guinard, 1879)											*		
Familia PHRYGANEIDAE														
32.	<i>Agrypnia obsoleta</i> (Hagen, 1864)	+				+				+				



## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
54.	<i>Micrasema gelidum</i> MacLachlan, 1876					+								
55.	<i>Micrasema setiferum</i> (Pictet, 1839)		+	+										☀
Familia LEPIDOSTOMATIDAE														
56.	<i>Lepidostoma hirtum</i> Fabricius, 1775		☀	+					☀	*			*	☀
Familia GOERIDAE														
Genus GOERA Stephens, 1829														
57.	<i>Goera pilosa</i> (Fabricius, 1775)			+										
Genus SILO Curtis, 1830														
58.	<i>Silo pallipes</i> (Fabricius, 1781)			+										☀
Familia APATANIIDAE														
Genus APATANIA Kolenati, 1848														
59.	<i>Apatania crymophila</i> MacLachlan, 1880			+										
60.	<i>Apatania stigmatella</i> (Zetterstedt, 1840)	+		+	+		+	+	+					
61.	<i>Apatania wallengreni</i> MacLachlan, 1871													+*
Familia LIMNEPHILIDAE														
62.	<i>Annitella obscurata</i> (MacLachlan, 1876)						+							
63.	<i>Chaetopteryx sahlbergi</i> MacLachlan, 1876						+							
64.	<i>Grammotaulius</i> <i>signatipennis</i> MacLachlan, 1876											*		
65.	<i>Halesus radiatus</i> (Curtis, 1831)			+								*		
66.	<i>Halesus tessellatus</i> (Rambur, 1842)											*		
67.	<i>Hydatophylax infumatus</i> (MacLachlan, 1865)			+			+							
68.	<i>Limnephilus affinis</i> Curtis, 1834	+		+										
69.	<i>Limnephilus elegans</i> Curtis, 1834			+										
70.	<i>Limnephilus extricatus</i> MacLachlan, 1865			+										
71.	<i>Limnephilus femoratus</i> (Zetterstedt, 1840)						+	+				*		
72.	<i>Limnephilus fenestratus</i> (Zetterstedt, 1840)													*
73.	<i>Limnephilus fuscicornis</i> (Rambur, 1842)						+							

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
74.	<i>Limnephilus nigriceps</i> (Zetterstedt, 1810)						+							
75.	<i>Limnephilus pantodaptus</i> MacLachlan, 1875						+							
76.	<i>Limnephilus politus</i> MacLachlan, 1865						+							
77.	<i>Limnephilus rhombicus</i> (Linnaeus, 1758)			+		+								
78.	<i>Limnephilus sericeus</i> (Say, 1824)		+											
79.	<i>Potamophylax cingulatus</i> (Stephens, 1837)							+						
80.	<i>Potamophylax latipennis</i> (Curtis, 1834)	+	+					+						
81.	<i>Potamophylax nigricornis</i> (Pictet, 1834)							+						
82.	<i>Rhadicoleptus alpestris</i> (Kolenati, 1848)		+											

Всего для рек Кольского полуострова выявлено 82 вида ручейников из 18 семейств. Среди них имеются локальные и редкие в России виды, преимущественно с северным распространением (*P. montanus*, *S. pallipes*). По нашим данным, фауна ручейников складывается из лимнофильных (таких, как *Holocentropus*, *Phryganea*, *Limnephilus*), эврибионтных (например, *Hydroptila*, *Mystacides*, *Limnephilus*, *Arctoecia*) и реофильных (*R. nubila*, *R. fasciata*). Наиболее богато представлены семейства: *Limnephilidae* – 21 вид из 8 родов, *Leptoceridae* – 10 видов из 4 родов, *Hydropsychidae* – 8 видов из 5 родов. Практически во всех исследуемых реках встречаются *R. nubila*, *P. flavomaculatus*, *L. hirtum*, *A. stigmatella*. Редки *R. fasciata* (р. Варзуга), *P. montanus* (р. Лувеньга), *Cheumatopsyche lepida* (р. Пила), *Beraeodes minutus* (Лувеньга), *Molanna nigra* (Лувеньга) и др.

При сравнении фаун ручейников Карелии и Кольского полуострова отмечается большое сходство. Интересно, что *Glossosoma intermedium*, обнаруженная в Мурманской области, не отмечена для Карелии, в то время как встречается в Северной Финляндии и Норвегии. Многие редкие виды, известные для Норвегии (*Rhyacophila obliterated*, *Hydroptila forcipata*, *Lype phaeopa*, *H. contubernalis*) найдены на территории Кольского полуострова. Наличие в фауне полуострова сибирско-дальневосточного вида *M. dentatus*, где есть указание на сбор личинок, требует подтверждения по имаго.

Исследуемые реки представлены в таблице, где знаком «☀» отмечены водоемы, данные по которым взяты из литературных источников, знаком «\*» – фондовой коллекции ЗИН РАН.

## Литература

Барышев И.А. Амфибиотические насекомые выростных участков молоди атлантического лосося в бассейне реки Варзуга / Фауна, вопросы экологии, морфологии и эволюции амфибиотических и водных насекомых России: Материалы II Всероссийск. симпоз. по амфибиотич. и водным насекомым. – Воронеж: Воронежский государственный ун-т, 2004. – С. 7-14.

Данькова Н.В., Иванов В.Д. К изучению гидроптилид (Trichoptera, Hydroptilidae) Кольского полуострова // Проблемы энтомологии в России: сб. научных трудов. – СПб, 1998. – Т.1. – С. 110-111.

Данькова Н.В., Иванов В.Д., Силина А.Е. К изучению фауны и экологии ручейников (Insecta, Trichoptera) ручьев южных районов Мурманской области. Вестник С.-Петербургского ун-та. – 2000. – Вып.3. - №19. – 3-8.

Данькова Н.В., Иванов В.Д. Фауна ручейников (Insecta, Trichoptera) озер Кольского полуострова (Мурманская область) // Фауна, вопросы экологии, морфологии и эволюции амфибиотических и водных насекомых России: Материалы II Всерос. симпоз. по амфибиот. и водным насекомым. – Воронеж: Воронежский государственный ун-т, 2004. – С. 28-34.

Жадин В.И. Фауна рек и водохранилищ // Тр. Зоол. ин-та Академии наук СССР. – 1940. – Т.5. – Вып. 3-4. – С. 698-919.

Жадин В.И., Герд С.В. Реки, озера и водохранилища СССР, их фауна и флора. – М.: Госучпедиздат, 1961. – 598 с.

Задорина В.М. Характеристика питания покатной молоди семги рек Колы и Варзуги. – Тр.ПИНРО, Мурманск, 1977, вып. 32. – №2 (10).

Задорина В.М. Некоторые сведения о кормовой базе и ее использовании молодью семги в р. Порья // Состояние и перспективы развития лососевого хозяйства Европейского Севера, ПИНРО. – Мурманск, 1986. – С. 59-67.

Нилова О.И. Гидробиологическая характеристика реки Поноя и ее притоков // Рыбы Мурманской области. – Мурманск, 1966. – С. 105-111.

Силина А.Е., Данькова Н.В. Вылет амфибиотических насекомых из ручья Северный на Кольском полуострове / Фауна, проблемы экологии, этологии и физиологии амфибиотических и водных насекомых России / Материалы VI Всерос. трихоптеролог. симпоз., I Всерос. симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2000. – С. 81-87.

Яковлев В.А., Нест Т., Лангеланд А. Состояние водных беспозвоночных организмов в приграничных районах СССР и Норвегии. Академия наук СССР. Препринт. – Апатиты, 1991. – С. 6-47.

Dankova N.V. & Shutova E.V. Light and floating emergence trapping of Trichoptera in Murmansk Region. Proc. 10th Int. Symp. Trichoptera – Nova Suppl. Ent., Keltern. – 2002. – Vol. 15. – P.491-498.

УДК 595. 77: 591. 52 (477)

**К.О. Домбровский**

**БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ДИНАМИКА  
ЧИСЛЕННОСТИ ЛИЧИНОК СТРЕКОЗ (ODONATA) ВОДОЕМОВ  
КАХОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Запорожский национальный университет, г. Запорожье, Украина

**K.O. Dombrovsky**

**BIOTOPIC ALLOCATION AND DYNAMICS OF THE NUMBER  
OF DAMSELFLY LARVAE (ODONATA)  
OF THE KAKHOVSKOYE WATER RESERVOIR**

Zaporizhzhya National University, Zaporizhzhya, Ukraine

**Введение**

Для оценки экологического состояния водоемов используется биологическое разнообразие водных биоценозов. Среди амфибиотических насекомых отряд Odonata занимает существенное место в структуре донных сообществ пресноводных экосистем. В пределах Украины биотопическое распределение личинок стрекоз в бассейне Днепра изучено недостаточно, хотя есть немногочисленные данные, касающиеся различных участков русла Днепра (Зимбалевская, 1981, 1989; Цееб и др., 1968; Плигин, 1989).

Целью настоящей работы явилось изучение сезонной динамики численности личинок стрекоз разнотипных водоемов верховья Каховского водохранилища.

**Материал и методика**

Результаты настоящей работы являются частью комплексных исследований по изучению верховий Каховского водохранилища. Работа проводилась в весенне-осенний период 1998-2000 гг. Материал (93 пробы) отбирали по общепринятым гидробиологическим методикам, гидробиологическим сачком и скребком-сачком (Митропольский, Мордухай-Болтовской, 1975). Исследованные водоемы верховья водохранилища разделены нами на группы:

1. Слабопроточные заливы верховья водохранилища;
2. Протоки водохранилища;
3. Ирригационный канал длиной 1000-1500 м, глубиной 10,0-12,0 м;

4. Искусственное эвтрофное озеро, максимальной глубиной 12,0-15,0 м, в прибрежной зоне – 1,5-2,0 м;
5. Малые реки с шириной русла 2,0-2,5 м, глубиной 1,5-2,0 м.

### Результаты исследований

Водные насекомые водоемов верховья Каховского водохранилища составляют 53% фауны донных беспозвоночных, а личинки стрекоз – 25% от общего количества водной фауны насекомых.

Видовой состав личинок стрекоз в зоне влияния верховья водохранилища представлен 17 видами, которые относятся к 8 семействам. Наибольшим видовым богатством были представлены семейства: Libellulidae и Corduliidae – по 5 видов стрекоз. К семейству Aeschnidae принадлежит два вида личинок стрекоз. Семейства Calopterygidae, Lestidae, Platycnemidae, Gomphidae были представлены по одному виду.

В заливах верховья водохранилища выявлено 7 видов личинок стрекоз с преобладанием *Enallagma cyathigerum*. На протоках (9 видов) и в эвтрофном дренажном озере (6 видов) доминировали: реофил *Platycnemis pennipes* и *Erythromma najas*. В ирригационном канале выявлено 11 видов личинок стрекоз (доминант *E. najas*). В малых реках зарегистрировано 8 видов, среди которых доминировал реофильный вид *Calopteryx splendens* (табл.).

Начиная с мая, в заливах верховья водохранилища встречался один вид стрекоз – *Leucorrhinia pectoralis*, затем с повышением температуры воды в июне встречается наибольшее количество видов (4 формы), среди них преобладал по численности *Orthetrum cancellatum*. В осенний период (сентябрь-октябрь) в заливах встречались личинки единственного вида стрекоз – *E. cyathigerum* с высокими показателями численности 225-575 экз./м<sup>2</sup> соответственно.

В протоках наибольшее количество видов личинок стрекоз было зарегистрировано в апреле (7 видов), среди них доминировали *P. pennipes* и *L. pectoralis* (125 и 75 экз./м<sup>2</sup>). В мае здесь встречался лишь *Coenagrion puella*. Из 6 видов стрекоз, зарегистрированных в июне, доминировал *P. pennipes* с высокой численностью 400 экз./м<sup>2</sup>. С июля по октябрь в водоеме данного типа регистрировали по 2 вида личинок стрекоз.

Исследования видовых комплексов ирригационного канала показали, что наибольшее количество видов стрекоз характерно для октября (6 видов), среди них по численности доминировал *E. cyathigerum* (475 экз./м<sup>2</sup>). Наименьшее количество видов личинок стрекоз было отмечено в июне, августе и сентябре, где встречались по 2 вида стрекоз.

Таблица

Распределение личинок стрекоз в водоемах верховья  
Каховского водохранилища в 1998-2000 гг.

Виды	Типы водоемов									
	1		2		3		4		5	
	N	I <sub>d</sub>	N	I <sub>d</sub>	N	I <sub>d</sub>	N	I <sub>d</sub>	N	I <sub>d</sub>
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas)			275	9,6	155	8,0	370	38,4	48	0,7
<i>Erythromma najas</i> (Hansemann)	150	1,4	125	4,9	912	20,9	324	17,2		
<i>Enallagma cyathigerum</i> Charpentier	275	30,5	125	4,9	233	6,0	150	3,4	25	0,05
<i>Coenagrion puella</i> (L.)			50	0,8	200	0,6				
<i>C. hastulatum</i> (Charpentier)	63	2,3			50	0,5	100	0,2		
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris)	25	0,2	25	0,4	50	0,6			829	24,2
<i>Sympetrum sanguineum</i> (Muller)			50	2,0	25	0,07				
<i>Sympecma paedisca</i> Brauer	100	0,07	63	1,05	50	0,2				
<i>Aeschna affinis</i> Vanderlind.							150	0,3		
<i>Anax imperator</i> Leach					88	1,5				
<i>Libellula depressa</i> (L.)			50	0,2						
<i>Libellula quadrimaculata</i> (L.)					50	0,2			192	2,3
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> Charpentier	75	0,7	63	1,6			50	0,1	78	0,2
<i>Orthetrum cancellatum</i> (L.)	50	0,5			38	0,4			50	0,1
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (L.)										
<i>Somatochlora</i> sp.									400	1,9
<i>Ischnura elegans</i> Vanderlind.									100	0,7
Всего	738	100	826	100	1851	100	1144	100	1722	100

Примечание к таблице: цифрами 1-5 обозначены порядковые номера типов водоемов; N – средняя численность, экз./м<sup>2</sup>, I<sub>d</sub> – индекс доминирования (%).

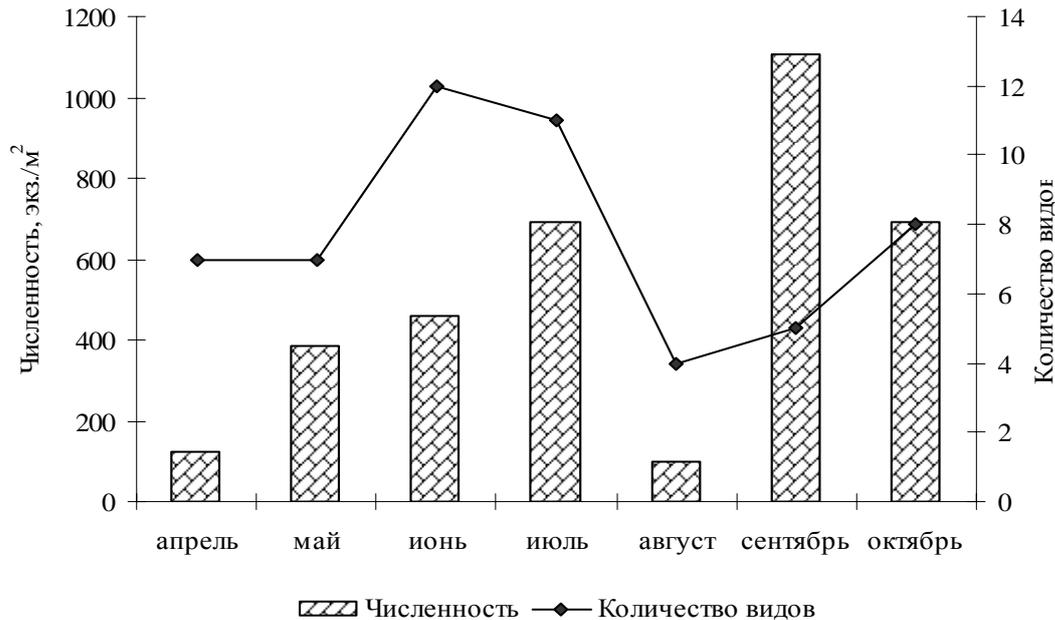


Рис. 1. Сезонная динамика видового разнообразия и средней численности личинок стрекоз в водоемах верховья Каховского водохранилища (1998-2000 гг.)

Также следует отметить, что только в этом искусственном канале нами регистрировался редкий вид — *Anax imperator*, занесенный в Красную книгу Украины (Костэнко и др., 1994). Личинки этого вида встречались со второй декады августа по первую декаду октября. Высокая численность приходится на август — 100 экз./м<sup>2</sup> при биомассе 14,8 г/м<sup>2</sup>. Широкое распространение в канале имели другие виды — *E. najas* и *E. cyathigerum*, которые составляли 47,5% и 18,3% от общей численности стрекоз в водоеме.

В эвтрофном озере наибольшее количество видов выявлено в июле (5 видов), с преобладанием *E. najas*. Максимальная численность личинок стрекоз 1675 экз./м<sup>2</sup> наблюдалась в сентябре. Минимальная численность (260 экз./м<sup>2</sup>) и видовое разнообразие (2 вида) личинок стрекоз регистрировали в апреле.

Наибольшее количество видов стрекоз на малых реках было в июне (6 видов), наименьшее — в апреле (2 вида). Максимальные показатели численности личинок стрекоз выявлены осенью в сентябре-октябре (1100-1200 экз./м<sup>2</sup>), минимальные — в апреле (50 экз./м<sup>2</sup>).

В целом, за счет смены видов, колебания видового разнообразия на протяжении вегетационного сезона было незначительным: от 12 видов в июне до 4 в августе (рис. 1). Это, вероятно, обусловлено вылетом имаго большинства видов в конце июля, начале августа, а также элиминацией личинок стрекоз другими хищниками. Как видно из диаграммы, для разнотипных водоемов верховья водохранилища характерно два пика средней численности личинок стрекоз, первый — в

июле, второй – в сентябре. Наибольшая численность стрекоз в эти периоды достигается за счет отдельных видов (*E. najas*, *P. pennipes*, *C. splendens*).

Общность видовых комплексов личинок стрекоз исследованных водоемов показала, что высокими показателями общности (50-54%) характеризуются сообщества этой группы амфибиотических насекомых заливов и проток с ирригационным каналом. Показатель коэффициента общности между сообществами личинок стрекоз эвтрофного озера и малыми реками был низким и составлял 27%.

### Выводы

1. Основу видовых комплексов личинок стрекоз разнотипных водоемов верховья Каховского водохранилища формируют доминантные и субдоминантные виды – *E. najas*, *E. cyathigerum*, *P. pennipes*, *C. splendens*.

2. Для сообществ личинок стрекоз исследованных разнотипных водоемов характерно два пика средней численности, которые зарегистрированы в июле и сентябре.

3. Высокими показателями общности видовых комплексов личинок стрекоз (50-54%) характеризуются заливы и протоки верховья водохранилища с ирригационным каналом.

### Литература

Зимбалева Л.Н. Фитофильные беспозвоночные равнинных рек и водохранилищ. Экологический очерк. – Киев: Наук. думка, 1981. – 215 с.

Зимбалева Л.Н. Зоофитос // Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. – Киев: Наук. думка, 1989. – С. 54-73.

Каховське водоймище / Я.Я. Цееб, Я.В. Ролл, К.К. Зеров та ін. – Киев: Наук. думка, 1968. – 304 с.

Митропольский В.И., Мордухай-Болтовской Ф.Д. Макробентос // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – С. 158-171.

Плигин Ю.В. Макрозообентос // Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. – Киев: Наук. думка, 1989. – С. 95-117.

Червона книга України. Тваринний світ / Ю.Г. Костенко, В.Г. Долін, М.М. Щербак та інші. – Київ: Вид-во “Українська енциклопедія”, 1994. – 464 с.

УДК 595.762 (477.74)

**В.Г. Дядичко**

**ВОДЯНЫЕ ПЛОТОЯДНЫЕ ЖУКИ (COLEOPTERA,  
HYDRADERPHAGA) ЧЕРНОЛЕССКОГО СФАГНОВОГО БОЛОТА**

Украинский Научный центр Экологии моря, г. Одесса, Украина

**V.G. Dyadichko**

**PREDACEOUS WATER BEETLES (COLEOPTERA,  
HYDRADERPHAGA) OF THE CHERNOLESSKOYE BOG**

Ukrainian Scientific Center for Marine Ecology, Odessa, Ukraine

**Введение**

Рассматриваемое в настоящем сообщении Чернолесское болото представляет собой уникальный природный объект, так как является самым южным из сфагновых болот Украины. Оно находится в Черном лесу Знаменского района Кировоградской области, в южной части Приднепровской возвышенности на границе лесостепной и степной зон. Сам Черный лес входит в состав крупнейшего в области Чернолесского природно-ландшафтного парка, площадью 34,81 км<sup>2</sup>.

Болото расположено в длинном, меридионально вытянутом овраге протяженностью около 10 км и шириной до 1 км, питается водами, стекающими с близлежащих территорий лесного массива.

Южная, наиболее высокая часть болота представляет собой систему неглубоких луж площадью до 20-30 м<sup>2</sup>. По мере продвижения на север местность понижается, и начинается покрытая водой область осоковых кочкарников, переходящих затем в заросли тростника и рогоза. Еще севернее расположена самая глубокая часть болота, занятая сфагновым торфяником, среди которого располагается озеро, подпираемое автодорожной насыпью. Из болота вытекает ручей, питающий цепь прудов и луж.

Каждый из перечисленных выше участков болота характеризуется набором специфических условий среды, формирующих его растительный покров и население.

Лужи в верхней (южной) части болота находятся под пологом леса, в условиях сравнительно низкой освещенности, имеют илистое дно, покрытое слоем опавших листьев, температура колебалась в пределах 12-18°C, рН=4,5-5,5. Растительность бедная, представлена

нитчатými водорослями и мхами, а в полупогруженном поясе – лютиками и осоками.

В зоне осоковых кочкарников и тростниковых зарослей деревья удалены от воды, благодаря чему освещенность здесь гораздо выше. Это обуславливает обильное развитие водной растительности (роголистник, ряски малая и трехдольная, рдесты, осоки, лютики, ирис ложноаировидный и др.). Высокая освещенность определяет хороший прогрев воды – днем до 20°C. Дно илистое, рН=6-6,5.

Сфагновый торфяник сплавиного типа, шириной от 1-2 до 200 м, расположен на некотором удалении от берега. Растительность представлена сфагновыми мхами, папоротниками, хвощами, осоками, тростником, а также ивами и березами. В сплавине местами образуются «окна» диаметром до 3 м, поверхность которых покрыта мощным слоем ряски, глубина свободной воды 0,1-0,4 м, глубже залегают торфянистые донные отложения. Вода прозрачная, холодная (10-14°C), рН=4,5-5.

Поверхность воды между берегом и краем торфяника затянута сплошным многослойным ковром ряски, глубина у берега 0,1-0,7 м, но по мере удаления от берега очень резко увеличивается до 1,5-4 м. Дно покрыто толстым слоем опавших листьев, торфа и детрита, деревья на берегу растут у самого уреза воды, поэтому освещенность здесь довольно низкая, погруженная растительность отсутствует, а полупогруженная представлена отдельными куртинами осоки и ириса ложноаировидного. Низкая освещенность, в сочетании с относительно большой глубиной и обилием ряски на поверхности, обуславливают слабый прогрев воды на этом участке и незначительные суточные колебания температуры (12-15°C). Вода прозрачная, рН=5-5,5.

Озеро в центре торфяника глубокое, заросшее роголистником и рдестами. Вода прозрачная, хорошо прогревается (22-25°C). Дно илистое, покрыто толстым слоем растительных остатков. В период исследований рН = 5,5-6,5.

### **Материал и методы**

Материалом для настоящей работы послужили около 1000 экз. водяных плотоядных жуков, собранных автором в период с 29 апреля по 5 мая 2001 г. и 2-6 мая 2005 г. Жуков собирали водяным сачком квадратной формы со стороной 30 см и водяными бесприманочными ловушками типа верши, изготовленными из пластиковых бутылок, которые проверялись ежедневно.

### **Результаты и их обсуждение**

В результате проделанной работы в Чернолесском сфагновом болоте зарегистрировано 66 видов Hydradephaga, относящихся к 3 семействам: Haliplidae – 4 вида, Noteridae – 2 и Dytiscidae – 60. Кроме того, еще 2 вида – *Hydroporus melanarius* Sturm, 1835 и *Agabus (Acatodes) setulosus* (J. Sahlberg, 1895), известны из близлежащей долины р.

Чернолиски по данным Н.Н. Беляшевского (1991). Список собранных видов и их встречаемость в различных биотопах представлены в таблице. Названия видов приводим по «Определителю пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий.» – Т. 5.

Таблица

Видовой состав и стациальное распределение Hydradephaga  
Чернолесского сфагнового болота

Таксоны	Стации				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Семейство Haliplidae					
<i>Peltodytes caesus</i> (Duftschmidt, 1805)	+	+	+	+	+
<i>Haliplus (Haliplus) fulvicollis</i> Erichson, 1837	+	+	-	-	-
<i>H. (H.) zacharenkoi</i> Gramma in Gramma et Prisny, 1973	+	-	-	-	-
<i>H. (H.) ruficollis</i> (De Geer, 1774)	+	+	+	-	+
Семейство Noteridae					
<i>Noterus crassicornis</i> (O.F. Müller, 1776)	+	+	+	-	+
<i>N. clavicornis</i> (De Geer, 1774)	+	+	+	-	+
Семейство Dytiscidae					
<i>Copelatus haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1787)	+	+	+	-	+
<i>Hydroglyphus geminus</i> (Fabricius, 1792)	+	+	-	-	+
<i>Graptodytes bilineatus</i> (Sturm, 1835)	+	+	-	-	+
<i>G. granularis</i> (Linnaeus, 1767)	+	-	-	-	-
<i>Suphrodytes dorsalis</i> (Fabricius, 1787)	+	-	-	-	-
<i>Hydroporus scalesianus</i> Stephens, 1828	-	-	+	-	-
<i>H. angustatus</i> Sturm, 1835	+	+	+	-	+
<i>H. umbrosus</i> (Gyllenhal, 1808)	-	+	+	-	-
<i>H. palustris</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	+	-	+
<i>H. incognitus</i> Sharp, 1869	+	+	-	-	+
<i>H. striola</i> (Gyllenhal in C. Sahlberg, 1827)	+	+	+	-	+
<i>H. memnonius</i> Nicolai, 1822	-	-	-	-	+
<i>H. pubescens</i> (Gyllenhal, 1808)	+	+	-	-	+
<i>H. fuscipennis</i> Schaum in Schaum et Kiesenwetter, 1868	+	+	-	-	+
<i>H. planus</i> (Fabricius, 1781)	+	+	+	-	+
<i>Porhydrus lineatus</i> (Fabricius, 1775)	+	-	-	-	-
<i>Hygrotus (Hygrotus) decoratus</i> (Gyllenhal, 1810)	+	+	-	-	+
<i>H. (H.) inaequalis</i> (Fabricius, 1776)	+	+	+	+	+
<i>H. (Coelambus) impressopunctatus</i> (Schaller, 1783)	+	+	+	-	+
<i>Hyphydrus ovatus</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	-	-	-
<i>Hydrovatus cuspidatus</i> (Kunze, 1818)	-	+	-	-	-
<i>Laccornis oblongus</i> (Stephens, 1835)	-	+	+	-	-
<i>Agabus (Gaurodytes) bipustulatus</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	-	-	+
<i>A. (G.) unguicularis</i> (C.G. Thomson, 1867)	+	+	-	-	+
<i>A. (G.) affinis</i> (Paykull, 1798)	+	+	-	-	+

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
<i>A. (G.) biguttulus</i> (C.G. Thomson, 1867)	+	+	-	-	+
<i>A. (G.) paludosus</i> (Fabricius, 1801)	+	-	-	-	+
<i>A. (Acatodes) sturmi</i> (Gyllenhal, 1808)	+	-	-	-	+
<i>A. (A.) pseudoclypealis</i> Scholz, 1933	-	-	-	-	+
<i>A. (A.) congener</i> (Thunberg, 1794)	-	-	-	-	+
<i>A. (Agabus) undulatus</i> (Schränk, 1776)	+	+	+	-	+
<i>A. (A.) labiatus</i> (Brahm, 1790)	+	+	-	-	+
<i>Ilybius subtilis</i> (Erichson, 1837)	+	-	-	-	+
<i>I. erichsoni</i> (Gemminger et Harold, 1868)	+	-	-	-	+
<i>I. ater</i> (De Geer, 1774)	+	+	-	-	+
<i>I. subaeneus</i> Erichson, 1837	+	+	-	-	+
<i>I. similis</i> C.G. Thomson, 1856	+	+	-	-	+
<i>I. quadriguttatus</i> (Lacordaire in Boisduval et Lacordaire, 1835)	+	+	-	-	+
<i>I. guttiger</i> (Gyllenhal, 1808)	+	+	-	-	-
<i>I. fuliginosus</i> (Fabricius, 1792)	+	-	-	-	+
<i>Colymbetes striatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	-
<i>C. fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+
<i>Rhantus (Nartus) grapei</i> (Gyllenhal, 1808)	+	+	-	-	+
<i>R. (Rhantus) suturalis</i> (MacLeay, 1825)	+	+	+	+	+
<i>R. (R.) frontalis</i> (Marsham, 1802)	+	+	-	-	+
<i>R. (R.) bistriatus</i> (Bergstresser, 1778)	+	-	-	-	+
<i>R. (R.) exoletus</i> (Forster, 1771)	+	+	-	-	+
<i>Laccophilus poecilus</i> Klug, 1834	+	+	-	-	+
<i>L. minutus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+
<i>Acylius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+
<i>A. canaliculatus</i> (Nicolai, 1822)	+	+	-	-	+
<i>Graphoderes austriacus</i> (Sturm, 1834)	+	+	-	+	+
<i>G. cinereus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	+	+
<i>Cybister (Scaphinectes) lateralimarginalis</i> (De Geer, 1774)	+	-	-	+	-
<i>Dytiscus dimidiatus</i> Bergstrasser, 1778	+	-	-	-	-
<i>D. marginalis</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-	-
<i>D. circumflexus</i> Fabricius, 1801	+	-	-	-	-
<i>Hydaticus (Hydaticus) continentalis</i> J.Balfour-Browne, 1944	+	-	-	-	-
<i>H. (H.) seminiger</i> (De Geer, 1774)	+	+	-	-	+
<i>H. (H.) transversalis</i> (Pontoppidan, 1763)	+	+	-	-	+
Всего:	58	45	17	7	49

Примечание к таблице: Обозначения станций: 1 – открытые заросшие мелководья в зоне осоковых кочкарников и тростниковых зарослей; 2 – затемненное побережье в зоне торфяника; 3 – «окна» в торфяном покрове; 4 – центральное озеро; 5 – лесные лужи в верхней части болота.

Как видно из таблицы, наиболее богатый видовой состав (58 видов) наблюдался в прибрежных станциях в зоне осоковых кочкарников и тростниковых зарослей. Это объясняется хорошим (но не чрезмерным)

прогреванием и обилием пищи, а также неоднородностью растительного покрова в различных участках этой зоны, что позволяет развиваться видам с различными требованиями к среде обитания. Только здесь собраны *H. zacharenkoi*, *G. granularis*, *S. dorsalis*, *P. lineatus*, *C. striatus*, *D. dimidiatus*, *D. marginalis*, *D. circumflexus* и *H. continentalis*. Население лесных луж также характеризуется высоким разнообразием (49 видов). Лишь здесь отмечены *H. memnonius*, *A. bipustulatus*, *A. pseudoclypealis* и *A. congener*. Фауна прибрежных мелководий возле торфяника насчитывает 45 видов водяных плотоядных жуков, только здесь обнаружен *H. cuspidatus*. «Окна» в торфяном покрове характеризуются бедным видовым составом (17 видов), что связано с крайне специфическими условиями обитания жуков (низкая освещенность и температура, кислая реакция среды), лишь здесь обнаружен *H. scalesianus*. Наконец, самый бедный видовой состав (7 видов) отмечен в центральном озере, что объясняется, на наш взгляд, его большой глубиной и высокой температурой. Специфичных видов здесь не выявлено, однако преимущественно здесь встречался относительно термофильный *C. lateralimarginalis*.

По отношению к фактору течения 60% собранных видов принадлежат к политопным стагнофилам, олиготопные стагнофилы составляли 33,8%, а потамофилы и обитатели родников были представлены каждые 2 видами (по 3,1%). По отношению к рН среди собранных видов преобладали ацидофильные формы – 56,1% (из них 13,6% – облигатные ацидофилы), на долю индифферентных видов приходилось 43,9%. Кривофильные виды составляли 25,8%, а остальные 74,2% – эвритермные виды, термофилы отсутствовали. Собранные виды принадлежат к 6 зоогеографическим комплексам (Зайцев, 1953), среди которых преобладают бореальные и транспалеарктические формы, доля голарктических, средиземноморских и степных видов менее значительна, а палео-тропическая группа представлена видом *R. suturalis*.

Находки в Черном лесу некоторых видов Hydradephaga представляют фаунистическую ценность и заслуживают отдельного обсуждения. Так, *H. zacharenkoi* на Левобережной Украине в степной зоне тяготеет к пресным и солоноватым подам, а в лесостепной – к сфагновым болотам (Грамма, Присный, 1973). В степной зоне Правобережья, по нашим данным, этот вид обитает в степных пересыхающих реках, а в лесостепной также в сфагновых болотах. Таким образом, данный плавунчик демонстрирует пример меридиональной смены стадий в пределах степной зоны Украины. Виды *S. dorsalis*, *H. striola* и *D. marginalis* – характерные обитатели водоемов лесной и лесостепной зоны, в степи их распространение связано с долинами рек, ручьями и болотами, по которым они проникают далеко

на юг – вплоть до Кинбурской косы (Грамма, Шатровский, 1992, Грамма, Кирейчук, 1975), и, возможно, носит реликтовый характер. У видов *H. scalesianus*, *H. umbrosus*, *H. incognitus*, *H. melanarius*, *L. oblongus*, *A. unguicularis*, *A. affinis*, *A. biguttulus*, *A. congener*, *I. erichsoni*, *I. subtilis*, а, возможно, также у *R. exoletus*, *A. pseudoclypealis* и *H. continentalis* здесь, вероятно, проходит южная граница распространения, по крайней мере, на Правобережной Украине.

### Выводы

1. В Чернолесском сфагновом болоте обнаружено 68 видов Hydradephaga, 66 из которых собраны автором, а 2 приводятся Н.Н. Беляшевским (1991) для близлежащей поймы р. Чернолиски.

2. Различные участки болота неоднородны по условиям обитания жуков, что обуславливает неоднородность их распределения. Большинство видов (58) живут на прибрежных мелководьях в зоне осоковых кочкарников, весьма разнообразна также фауна лесных луж и прибрежной зоны торфяника. Население «окон» в торфянике отличается бедностью видового состава, основу которого составляют стенобионтные крио- и ацидофильные формы. Наименьшее количество видов (7) отмечено в центральном озере.

3. Географическое положение Чернолесского сфагнового болота, пограничного между степью и лесостепью, и его реликтовый характер создают условия для совместного обитания целого ряда видов, свойственных различным ландшафтно-климатическим зонам; у некоторых здесь проходит южная граница распространения в Правобережной Украине.

### Литература

Беляшевский Н. Н. Заметки об ареалах водных жуков (Coleoptera, Hydradephaga) фауны СССР // Энтومол. обозр. – 1991. – Т. 70, № 2. – С. 367-372.

Грамма В. Н., Кирейчук А. Г. Некоторые особенности водной энтомофауны реликтовых участков Юго-Восточной Украины // Энтومол. обозр. – 1975. – Т. 54, № 1. – С. 23-31.

Грамма В. Н., Присный А. В. Новый вид жука-плавунчика рода *Haliphus* Latr. (Coleoptera, Haliplidae) из Левобережной Украины // Энтومол. обозр. – 1973. – Т. 52, № 3. – С. 637-642.

Грамма В. Н., Шатровский А. Г. Эколого-фаунистическая характеристика водных насекомых (Hemiptera, Coleoptera) Черноморского заповедника // Природные комплексы Черноморского гос. биосферного заповедника. – Киев, 1992. – С. 77-82.

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

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – СПб., 2001. – Т. 5. Высшие насекомые: Ручейники, Бабочки, Жуки, Большекрылые, Сетчатокрылые. – 836 с.

УДК 595.733 (477)

**Е.С. Дятлова**

**ПОЛИМОРФИЗМ СТРЕКОЗ СЕМЕЙСТВА COENAGRIONIDAE  
НА ЮГО-ЗАПАДЕ УКРАИНЫ**

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова,  
г. Одесса, Украина

**E.S. Dyatlova**

**POLYMORPHISM OF COENAGRIONID DAMSELFLIES  
IN THE SOUTHWESTERN UKRAINE**

Odessa I.I. Mechnikov National University,  
Odessa, Ukraine

**Введение**

Полиморфизм окраски самок встречается у различных животных, но наиболее многообразен у насекомых, и особенно обычен для равнокрылых стрекоз (Zygoptera) (Askew, 2004; Corbet, 1999; Fincke, 2004).

Полиморфные популяции стрекоз являются интересными и малоизученными объектами исследований. Известно, что полиморфизм самок стрекоз может проявляться различным образом: в отличающейся окраске крыльев и тела у разных морф самок одного вида и в «самцовой» (андроморфной) окраске самок (Cordero, 1990).

В одонатологической литературе активно обсуждаются вопросы о том, каким образом самцы различают самок разных морф, какие морфы более предпочитаемы при спаривании, а также какие факторы влияют на различное соотношение морф в удаленных популяциях. Некоторые исследователи считают, что самцы предпочитают спариваться с наиболее обычной морфой самок в популяции и изменяют это предпочтение в том случае, если изменится соотношение морф (Miller, Fincke, 1999; Van Gossum et al., 2001a, 2001b).

До сих пор не до конца ясной остается роль андроморфных самок в популяциях стрекоз. Существует точка зрения о том, что в некоторых случаях самцы воспринимают андроморфных самок как других самцов своего вида (Robertson, 1985; Hinnekint, 1987). Вероятно, андроморфы обладают способностью избегать излишних спариваний благодаря сходству с самцами (Cordero et al., 1998).

Сведения о полиморфизме стрекоз Украины отрывочны и приведены в немногочисленных работах (Gorb, 1998, 1999; Дятлова, 2004а,б). В сводке о стрекозах Голарктики, посвященной полиморфизму самок, О. Fincke и соавт. (2005) указывают более ста полиморфных видов равнокрылых и разнокрылых стрекоз, представленных 7 семействами.

Помимо дискретных морф, для стрекоз характерны возрастные формы с переходной окраской. Учет возрастных форм самок и самцов позволяет достаточно точно установить преобладание в популяции только что вылетевших «ювенильных» и зрелых особей. Молодые самки *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820) последовательно проходят серию цветковых превращений, а полового созревания достигают за 5–6 дней. Молодые самцы окрашены в светло-зеленый цвет, половозрелые – в ярко-синий (Cordero, 1990).

**Целью данной работы** было выявление и описание полиморфных популяций стрекоз массовых видов сем. Coenagrionidae, оценка частоты встречаемости различных морф.

### Методы исследований

Для популяционных исследований использовались виды *Ischnura elegans* и *Coenagrion pulchellum* (Vander Linden, 1825). Оба вида относятся к п/отр. Zygoptera, сем. Coenagrionidae, являются широко распространенными в Украине и во всей Европе (Горб и др., 2000; Askew, 2004).

Исследования полиморфизма в популяциях *I. Elegans* выполнены в 2003 г. на двух удаленных точках постоянных наблюдений: 1 – в районе с. Усатово в низовьях Хаджибейского лимана (Беляевский р-н Одесской обл.); 2 – в верховьях Сухого лимана в районе «Гребного канала» (Овидиопольский р-н Одесской обл.). Исследования полиморфизма *C. pulchellum* выполняли в верховьях Сухого лимана в районе «Гребного канала» в 2004 г.

При идентификации и описании морф самок стрекоз использовали (Askew, 2004). В популяциях *I. elegans*, обитающих в Центральной Европе, встречаются три морфы самок: андроморфа и две гиноморфы – «*infuscans*» и «*rufescens-obsoleta*». На юго-западе Украины в популяциях *I. elegans* в настоящее время описаны только две морфы самок: андроморфа и гиноморфа «*infuscans*» (Дятлова, 2004 а, б).

Прижизненная идентификация морф *I. elegans* обычно не вызывает трудностей. Грудной отдел андроморфных самок *I. elegans* окрашен, как у самцов, в голубой цвет. Гиноморфные самки «*infuscans*» отличаются тем, что их грудной отдел окрашен в желтовато-коричневый или оливковый цвет. Восьмой сегмент брюшка с дорзальной стороны коричневый и с возрастом приобретает почти черную окраску.

Гиноморфные самки «*rufescens-obsoleta*» имеют розовую окраску груди у молодых особей и коричневатую у взрослых. Восьмой сегмент с дорзальной стороны у молодых особей окрашен в голубой цвет, а у взрослых – в темно-коричневый или практически черный, как у «*infuscans*». Окраска груди значительно темнее, чем у «*infuscans*» (Askew, 2004).

В европейских популяциях *C. pulchellum* различают две морфы: андроморфу и гиноморфу. Взрослые андроморфные самки *C. pulchellum* имеют голубую окраску грудного отдела, гиноморфные самки окрашены в зеленовато-желтый цвет. Андроморфные самки *C. pulchellum* на дорзальной стороне брюшка имеют характерные голубые фрагменты, у гиноморфных самок в темный цвет окрашена вся дорзальная сторона брюшка. Таким образом, две морфы самок *C. pulchellum* могут быть легко распознаны в природе.

Для *I. elegans* прижизненно определяли возрастную структуру локальных популяций, соотношение андроморфных и гиноморфных самок, а также переходы возрастных форм окраски самок от молодых фиолетовых к промежуточным желто-зеленым, фиолетово-зеленым и взрослым – бирюзово-голубым и оливково-зеленым формам. Проанализировано 679 особей *I. elegans* (455 ♂ и 224 ♀) из района с. Усатово, 586 особей (399 ♂ и 187 ♀) из популяции верховьев Сухого лимана.

Для *C. pulchellum* определяли соотношение андроморфных и гиноморфных самок. Всего проанализировано 229 особей (142 ♂ и 87 ♀).

## Результаты исследований и их обсуждение

### **Возрастная структура**

Изучение возрастной структуры двух популяций показало, что на протяжении всего периода лета в популяциях *I. elegans* встречаются молодые неполовозрелые особи. Это говорит о том, что вылет имаго из личинок происходит непрерывно, хотя соотношение взрослых и молодых особей претерпевает значительные колебания в течение всего периода лета стрекоз. Например, для популяции *I. elegans* из окрестностей с. Усатово в начале июня неполовозрелые самки и самцы составляли соответственно 71 и 70%, в конце июня – 69 и 61%, в конце июля – 36 и 8%. В начале августа количество неполовозрелых особей снова возросло, составляя 50 и 41%, а в начале сентября – 30 и 39%. Хотя выплод имаго происходит на протяжении всего сезона, массовое появление молодых особей в августе может свидетельствовать о появлении второй генерации стрекоз *I. elegans*.

В связи с более коротким периодом лета *C. pulchellum* (3.05-27.07) по сравнению с *I. elegans* (25.04-21.09), вопрос об изучении возрастной

структуры популяции для этого вида в настоящее время остается открытым.

### Соотношение морф самок

Анализ соотношения морф самок *I. elegans* за весь период лета имаго (5 съежек) позволил выявить различия по этому показателю в двух удаленных популяциях юго-запада Украины. Для стационарной точки 1 соотношение андро- и гиноморфных самок было равным. В точке 2 численность андроморфных самок превышала численность гиноморфных. В отличие от популяции *I. elegans*, в популяции *C. pulchellum* гиноморфные самки достоверно преобладали над андроморфными (табл.).

Таблица

Соотношение андроморфных и гиноморфных самок в популяциях *I. elegans* и *C. pulchellum* в течение всего периода лета

Популяция	Точка отбора	Андроморфные самки		Гиноморфные самки		t <sub>st</sub>
		N	Доля в выборке ± ошибка выборочной доли	N	Доля в выборке ± ошибка выборочной доли	
<i>I. elegans</i>	1	50	0,52 ± 0,07	47	0,48 ± 0,07	0,40
	2	57	0,66 ± 0,06	29	0,34 ± 0,09	2,96 *
<i>C. pulchellum</i>	2	22	0,25 ± 0,09	65	0,75 ± 0,05	4,57***

Примечание к таблице: \* -  $p \leq 0,05$ , \*\*\* -  $p \leq 0,001$ .

При изучении соотношения морф в популяциях с длительным периодом лета недостаточно одной съемки в течение сезона. Соотношение морф может значительно варьировать в начале, середине и конце лета. В связи с этим, для видов с длительным периодом лета учет морф необходимо проводить регулярно, с равными интервалами для получения адекватной картины о соотношении различных морф самок. Эта информация может представлять интерес для анализа популяционных характеристик долгоживущих популяций, а также при изучении причин, вызывающих преобладание в конкретных популяциях тех или иных морф самок.

Более детальный анализ с учетом соотношения андроморфных и гиноморфных самок в разные сроки периода лета на примере одной из изученных популяций *I. elegans* (точка 1) позволяет убедиться, что андроморфные самки в первую половину лета преобладали над гиноморфными (рис. 1). Со второй половины лета, на фоне резкого

снижения численности особей в популяции, гиноморфные самки преобладали над андроморфными. Таким образом, можно прийти к выводу, что соотношение морф – это характеристика, сильно варьирующая на протяжении одного сезона и, вероятно, связанная с плотностью популяции, а также с другими факторами, которые только еще предстоит выяснить.

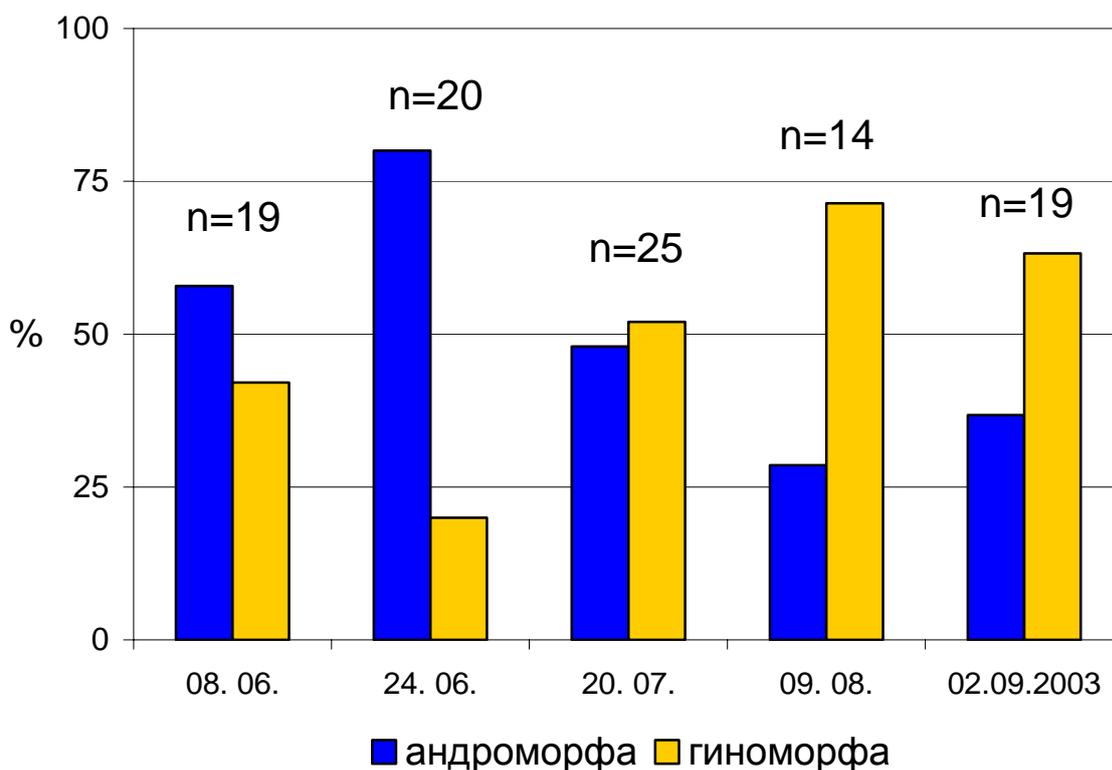


Рис. 1. Соотношение морф самок в популяции *I. elegans* на юго-западе Украины (n – общее количество самок).

Для некоторых видов стрекоз было показано, что в соотношении морф самок существуют значительные межпопуляционные различия. Отмечены отдельные популяции *Nehalennia irene* (Hagen, 1861), *I. elegans*, *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823), в которых андроморфы являются наиболее обычными. В других удаленных популяциях этих же видов наиболее массовыми являются гиноморфы (Fincke et al., 2005). Это хорошо согласуется с нашими данными по двум удаленным популяциям *I. elegans*, обитающим на юго-западе Украины, для одной из которых характерно преобладание андроморфных самок, а для другой – равные доли андроморф и гиноморф в популяции.

Причины, по которым для разных видов «выгоднее» иметь в большинстве представителей тех или иных морф, до конца не выяснены. Расширение количества объектов и изучение популяционных

характеристик стрекоз, обитающих в разных условиях, на наш взгляд, поможет решить этот интересный вопрос.

### Выводы

1. Для двух модельных видов стрекоз *I. elegans* и *C. pulchellum* на юго-западе Украины впервые были получены сведения о соотношении двух морф самок.

В популяции *C. pulchellum* в течение всего периода лета преобладали гиноморфные самки, составляющие 75% от общего количества самок. Для *I. elegans* в одной популяции соотношение двух морф было равным, в то время как в другой популяции андроморфные самки составляли 66%, преобладавая над гиноморфными.

2. Возрастные изменения цвета стрекоз в течение всего периода лета показали постоянное присутствие ювенильных особей в популяциях *I. elegans*.

### Литература

Дятлова Е.С. Полиморфизм окраски и возрастная структура популяции *Ischnura elegans* (v. d. Linden, 1823) (Insecta: Odonata) // Природничі науки на межі століть: Тези доп. науково-практичної конференції до 70-річчя природничо-географічного факультету НДПУ, (23–25 березня 2004 р.). – Нежин, 2004а. – С. 33.

Дятлова О.С. Структура поліморфної популяції *Ischnura elegans* (v. d. Linden, 1823) (Insecta: Odonata) з пониззя Хаджибейського лиману // Сучасні проблеми зоологічної науки: Мат. Всеукраїнської наук. конф. – Київ: Київський університет, 2004б. – С. 52-54.

Горб С.Н., Павлюк Р.С., Спурис З.Д. Стрекозы (Odonata) Украины: фаунистический обзор. // Вестник зоологии (К.). – 2000. – Отд. вып: № 15. – 155 с.

Askew R.R. The Dragonflies of Europe (revised edition). – Colchester: Harley Books, 2004. – 308 p.

Corbet P.S. Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata. – Great Horkesley: Harley Books, 1999. – 830 p.

Cordero A. The inheritance of female polymorphism in the damselfly *Ischnura graellsii* (Rambur) (Odonata: Coenagrionidae) // Heredity. – 1990. – V. 64. – P. 341-346.

Cordero A., Carbone S., Utzeri C. Mating opportunities and mating costs are reduced in androchrome female damselflies *Ischnura elegans* (Odonata) // Animal Behaviour. – 1998. – V. 55. – P. 185-197.

Gorb S.N. Visual cues in mate recognition by males of the damselfly *Coenagrion puella* (L.) (Odonata: Coenagrionidae) // Journal of Insect Behavior. – 1998. – V. 11. – P. 73-92.

Gorb S.N. Visual cues in mate recognition in the damselfly *Ischnura elegans* (Zygoptera: Coenagrionidae) // International Journal of Odonatology. – 1999. – V. 2. – P. 83-93.

Fincke O.M. Polymorphic signals of harassed female odonates and the males that learn them support a novel frequency-dependent model // Animal Behaviour. – 2004. – V. 67. – P. 833-845.

Fincke O.M., Joedicke, R., Paulson D.R., Schultz T.D. The evolution and frequency of female color morphs in Holarctic Odonata: why are male-like females

typically the minority // International Journal of Odonatology. – V. 8 (2). – 2005. – P. 183-212.

Van Gossum H., Stoks R., De Bruyn L. Discriminative mate choice in relation with female maturation in *Ischnura elegans* (Odonata: Coenagrionidae) // International Journal of Odonatology. – 2001a. – V. 4. – P. 83-91.

Van Gossum H., Stoks R., De Bruyn L. Reversible frequency-dependent switches in male mate choice // Proceedings of the Royal Society of London (B). – 2001b. – V. 268. – P. 83-85.

Miller M.N., Fincke O.M. Cues for mate recognition and the effect of prior experience on mate recognition in *Enallagma* damselflies // Journal of Insect Behavior. – 1999. – V. 12. – P. 801-814.

Robertson H.M. Female dimorphism and mating behaviour in a damselfly, *Ischnura ramburii*: females mimicking males // Animal Behaviour. – 1985. – V. 33. – P. 805-809.

Hinneking B. O. N. Population dynamics of *Ischnura e. elegans* (Vander Linden) (Insecta: Odonata) with special reference to morphological colour change, female polymorphism, multiannual cycles and their influence on behaviour // Hydrobiologia. – 1987. – V. 146. – P. 3–31.

УДК 595. 735 (47+57)

**Л.А. Жильцова**

**ОБЗОР ВЕСНЯНОК СЕМЕЙСТВА CHLOROPERLIDAE  
(PLECOPTERA) ФАУНЫ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН**

Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург

**L.A. Zhiltzova**

**A REVIEW OF THE CHLOROPERLIDAE (PLECOPTERA)  
OF RUSSIA AND ADJACENT LANDS**

Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences,  
Saint-Petersburg

**Вступление**

В настоящем сообщении подведены итоги многолетнего изучения автором веснянок сем. Chloroperlidae России и сопредельных стран. С 1953 по 2004 гг. совершены около 40 экспедиционных поездок в различные районы бывшего СССР: Кавказ, Армению, Украинские Карпаты, Республику Коми, Северный Урал, средние районы европейской части России (Валдайскую возвышенность, Центральную-

лесной заповедник, Ленинградскую и Новгородскую области), Карелию, в республики Средней Азии, включая Памир, Восточную Сибирь, оз. Байкал, Бурятию, Дальний Восток (включая Магаданскую область, Приморье, Сахалин, Курильские острова).

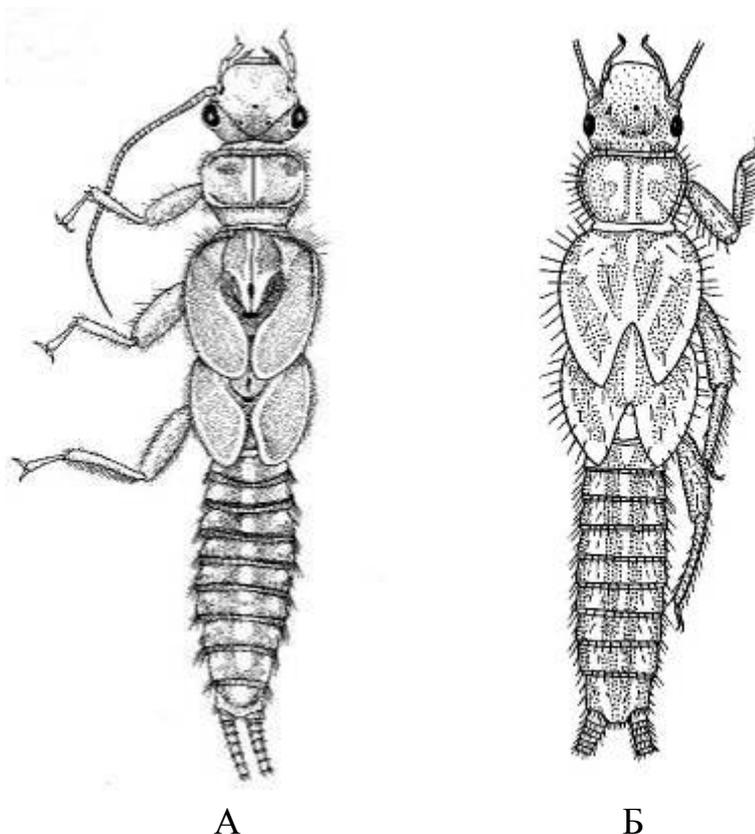


Рис 1. А – Личинка *Plesioperla sacartvella* (Zhiltzova); Б – Личинка *Pontoperla teberdinica* Balin.

### Материал

Собрано около 80 тысяч веснянок (имаго и личинок) фауны России и сопредельных стран. К настоящему времени из фауны изученной территории известны около 340 видов веснянок из 72 родов 9-ти семейств.

### Результаты исследований

На первом месте по числу видов в фауне России стоит семейство Nemouridae: 91 вид и подвид из 8-ми родов 2-х подсемейств. На втором месте – семейство Capniidae: 62 вида, 10 родов, на третьем месте – семейство Perlodidae: 52 вида, 15 родов, на 4-м месте – сем. Leuctridae: 46 видов 3 рода, на 5-м – сем. Chloroperlidae: 38 видов, 13 родов, на 6-м – сем. Perlidae: 26 видов, 11 родов, на 7-м – сем. Taeniopterygidae: 21 вид, 8 родов, на 8-м – сем. Pteronarcyidae: 2 вида, 1 род; на 9-м – сем. Peltoperlidae: 1 род, 1 вид.

Обзор семейств Nemouridae, Capniidae, Leuctridae, Perlodidae, Perlidae, Taeniopterygidae сделан ранее (Жильцова, 2001, 2003, 2004,

2005, 2006, 2006 а). В настоящем сообщении мы коснемся лишь одного семейства – Chloroperlidae, занимающего 5 место по числу видов в фауне России и сопредельных стран: из 38 видов этого семейства автором описаны как новые для науки 17 видов из 6-ти родов (см. систематический список).

Мировая фауна сем. Chloroperlidae насчитывает, по данным каталога Иллиеса (Illies, 1966) и Цвика (P. Zwick, 1973), 17 родов, 111 видов, относящихся к 2-м подсемействам: Paraperlinae (3 рода, 6 видов) и Chloroperlinae (14 родов, 105 видов). Ареал семейства – Голарктика (большая часть видов), отчасти Ориентальная область (3-4 вида). В фауне России и сопредельных стран установлены 2 подсемейства, 13 родов и 38 видов этого семейства.

Большая часть родов представлена в фауне рассматриваемой территории небольшим числом видов: *Alloperla* – 7, *Suwallia* – 6, *Sweltsa*, *Xanthoperla*, *Siphonoperla* – по 4 вида, *Haploperla* – 3 вида, *Triznaka*, *Chloroperla*, *Pontoperla* – по 2 вида, остальные роды: *Paraperla*, *Utaperla*, *Plesioperla*, *Isoptena* – по 1 виду.

По характеру распространения роды делятся на ряд групп:

- 1) Неарктическо-восточнопалеарктическая: *Alloperla*, *Suwallia*, *Haploperla*, *Sweltsa*, *Triznaka*;
- 2) амфипацифическая: *Paraperla*, *Utaperla*;
- 3) западнопалеарктическая: *Chloroperla*, *Isoptena*, *Siphonoperla*;
- 4) западнопалеарктическо-среднеазиатская: *Xanthoperla* (1 вид в зап. Палеарктике, 3 вида в Средней Азии);
- 5) кавказско-ориентальная: *Plesioperla*;
- 6) кавказско-малоазиатская: *Pontoperla*.

Род *Alloperla* представлен в фауне России 7-ю видами, распространенными в Восточной Палеарктике, остальные 26 видов известны из Неарктики. Род *Suwallia* представлен в фауне России 6-ю видами, распространенными в Сибири и на Дальнем Востоке (в Неарктике 3 вида). Род *Sweltsa* насчитывает в фауне России 4 вида, распространенные в Сибири и на Дальнем Востоке; в мировой фауне 25 видов этого рода (в Неарктике – 21, в Ассаме (Ориентальная область) – 1 вид). Род *Haploperla* насчитывает в мировой фауне 3 вида, распространенные на Дальнем Востоке. Род *Triznaka* представлен в мировой фауне 3-мя видами (в Восточной Палеарктике – 2-мя видами). Роды *Paraperla* и *Utaperla* представлены каждый в Палеарктике одним видом, в Западной Неарктике – двумя и одним видом соответственно. Западнопалеарктические роды *Chloroperla* и *Siphonoperla* насчитывают в мировой фауне по 8 видов, *Isoptena* – 1 вид. Палеарктическо-ориентальный род *Plesioperla* представлен в мировой фауне 2 видами, в том числе в фауне сопредельных с Россией стран (на Кавказе) – одним видом. Кавказско-малоазиатская группа включает 1 род *Pontoperla* с

двумя видами на Кавказе (1 вид) и в Малой Азии (1 вид). Западнопалеарктическо-среднеазиатский род *Xanthoperla* включает 4 вида (1 – в Западной Европе, 3 – в Средней Азии).

По характеру распространения виды Chloroperlidae фауны России делятся на ряд групп:

- 1) восточнопалеарктическо-неарктическая – *Triznaka diversa*;
- 2) палеарктическая группа состоит из ряда подгрупп:
  - а) восточнопалеарктическая – *Alloperla*, *Suwallia*, *Sweltsa*, *Haploperla*;
  - б) западнопалеарктическая – *Chloroperla*, *Xanthoperla*, *Siphonoperla*, *Isoptena*.
  - в) западнопалеарктическо-среднеазиатская группа – *Xanthoperla apicalis*, *X. curta*, *X. gissarica*, *X. kishanganga*.

Фауны европейской и азиатской частей России специфичны по своему родовому и видовому составу. В европейской части представлены роды *Chloroperla*, *Isoptena*, *Siphonoperla*, *Xanthoperla*; на Кавказе – *Pontoperla*, *Plesioperla*, *Chloroperla*; в Средней Азии – *Xanthoperla*. В Сибири и на Дальнем Востоке – *Alloperla*, *Paraperla*, *Utaerla*, *Haploperla*, *Suwallia*, *Sweltsa*, *Triznaka*.

#### Систематический список веснянок семейства Chloroperlidae фауны России и сопредельных стран

Подсем. Paraperlinae: *Paraperla lepnevae* Zhiltz., *Utaerla orientalis* Nelson et Hanson;

Подсем. Chloroperlinae: *Alloperla deminuta* Zap.-Dulk., *A. mediata* Navás, *A. rostellata* Klap., *A. kurentzovi* Zhiltz. et Zap.-Dulk.; *A. joosti* Zwick; *A. acietata* Zap.-Dulk., *A. kurilensis* Zhiltz.; *Haploperla lepnevae* Zhiltz.; *H. ussurica* Navás; *H. maritima* Zhiltz. et Levan.; *Isoptena serricornis* Pict.; *Suwallia asiatica* Zhiltz. et Levan.; *S. decolorata* Zhiltz. et Levan.; *S. sachalina* Zhiltz.; *S. talalajensis* Zhiltz.; *S. teleckojensis* Samal; *S. kerzhneri* Zhiltz. et Zwick; *Sweltsa colorata* Zhiltz. et Levan.; *S. insularis* Zhiltz.; *S. lepnevae* Zhiltz.; *S. illiesi* Zhiltz. et Levan.; *Triznaka diversa* Fris.; *T. longidentata* Raušer; *Chloroperla zhiltzovae* Zwick; *Ch. tripunctata* Scopoli; *Plesioperla sakartvella* Zhiltz.; *Pontoperla katherinae* Balin; *P. teberdinica* Balin; *Xanthoperla apicalis* (Newm.); *X. curta* (McL.); *X. gissarica* Zhiltz. et Zwick; *X. kishanganga* (Aub.); *Siphonoperla burmeisteri* (Pict.); *S. taurica* (Pict.); *S. hajastanica* (Zhiltz.); *S. torrentium* (Pict.).

#### Литература

Жильцова Л.А. Веснянки семейства Taeniopterygidae (Plecoptera) России и сопредельных стран. XII съезд Русского энтомологического общества. Тез. докл. – 2002. – С. 122.

Жильцова Л.А. Обзор веснянок сем. Nemouridae (Plecoptera) фауны России и сопредельных стран. II Всероссийский симпозиум по амфибиотическим и водным насекомым. Фауна, вопросы экологии, морфологии и эволюции амфибиотических и водных насекомых России. – Воронеж, 2004. – С. 58-64.

Жильцова Л.А. Обзор веснянок сем. Perlidae (Plecoptera) фауны России и сопредельных стран. В кн.: Актуальные проблемы экологии (материалы Всероссийской научной конференции «Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России»). – Владикавказ, 2005. – С. 93-96.

Жильцова Л.А. Обзор веснянок семейства Perlodidae (Plecoptera) фауны России и сопредельных стран. Зоол. журнал, 2005. – Т. 84, № 2. – С. 272-274.

Жильцова Л.А. Обзор веснянок семейства Taeniopterigidae (Plecoptera) России и сопредельных стран // Энтومол. Обзор., 2006, т. LXXXV, вып.3.

[Жильцова Л.А.] Zhiltzova L.A. Plecoptera fauna of Capniidae of Russia and adjacent territories (within the limits of the former USSR) // Trends in research in Ephemeroptera and Plecoptera. Proc. IX Intern. conference of Ephemeroptera and XIII Intern. Symposium on Plecoptera. Kluwer. Academic/ Plenum Publishers, New York, 2001. – P. 425-429.

[Жильцова Л.А.] Zhiltzova L.A. The Leuctridae (Plecoptera) of Russia and adjacent territories (within the limits of the former USSR) // Research update on Ephemeroptera and Plecoptera. Ed. By E. Gaino. Univ. Perugia, Italy. 2003 a. –P. 239-244.

УДК 591.9+595.7

**В.В. Заика**

## ВОДНЫЕ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (НЕТЕРОПТЕРА) ТУВЫ И СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ МОНГОЛИИ

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов  
СО РАН, г. КЫЗЫЛ

**V.V. Zaika**

## AQUATIC TRUE BUGS (NETEROPTERA) OF TUVA AND NORTHWESTERN MONGOLIA

Tuvinian Institute for the Exploration of Natural Resources, SB of RAS, Kyzyl

Территории Тувы посвящены две специальные сводки по полужесткокрылым насекомым – А.И. Черепанова с А.Н. Кириченко (1962) и И.М. Кержнера (1973). Однако в них рассматриваются в основном наземные клопы, во второй работе указываются лишь два вида водных клопов: *Paracorixa concinna* (Fieber, 1848) и *Callicorixa gebleri* (Fieber, 1848). В сравнительно недавних работах Н.Н. Винокурова с Е.В. Канюковой (1995) и Е.В. Канюковой (1997) содержатся сведения о распространении видов для крупных зоогеографических областей без указания на конкретные регионы.

Тува, как центрально-азиатская страна, находясь на границе нескольких природных зон – от тайги до пустынь, богата разнообразными водоемами и представляет собой очаг биоразнообразия – здесь сосредоточено 34% от общего числа сибирских видов членистоногих (Мордкович, 2004). Именно здесь происходит обмен между фаунами пустынных ландшафтов Монголии и Тувы через транзитный путь, пролегающий по специфическим типам ландшафтов (Чернышев, 2004). Поэтому сведения о фауне водных клопов этого региона могут представлять интерес для понимания формирования энтомофауны Юга Сибири в целом.

Северо-Западная Монголия с Южной Тувой представляют собой единую геоэкосистему, составляющую Котловину Больших озер. В связи с этим мы и рассматриваем эти два региона вместе.

В Туве материал собирался в водоемах на всей ее территории, однако водные клопы были встречены в бассейнах только таких наиболее значимых рек Центральной Тувы, как Дурген, Элегест, а также Енисей (Малый и Верхний). Южные водоемы Тувы принадлежат бассейну озера Убсу-Нур, относящегося к Котловине больших озер Монголии (озера Торе-Холь, Шара-Нур и Кара-Холь).

Монголия оказалась более изученной в аспекте энтомофауны вообще и водных клопов в частности. Благодаря работам Советско-Монгольской комплексной биологической экспедиции вышло многотомное издание «Насекомые Монголии», где опубликованы работы Е.В. Каниюковой (1976, 1980, 1990), посвященные водным клопам. Однако в них упоминаются виды, собранные в основном в Центральной и Восточной Монголии. Северо-Запад, за некоторыми исключениями, оказался мало исследованным. Наши сборы в этой части Монголии, относящейся к Котловине больших озер, кроме водоемов бассейна озера Убсу-Нур, охватывают водоемы бассейнов реки Ховд и озер Хяргас-Нур, Хар-Ус-Нур, Бага-Нур, Ходо-Нур.

В основу данной статьи положены результаты обработки гидробиологических сборов, в которых присутствовали водные полужесткокрылые, находящиеся в музее лаборатории Геоэкологии Тувинского института комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, собранные автором за период с 1991 по 2004 годы. Пробы отбирались гидробиологическим сачком при обкашивании водной растительности в стоячих и пулупроточных водоемах с последующей фиксацией 70% этиловым спиртом.

В результате обработки 52-х проб, содержащих водных клопов, было выявлено 19 видов из инфраотряда *Nepomorpha*: *Nepa cinerea* L., 1758; *Micronecta guttata* Motschulsky, 1859; *Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864); *C. bonsdorffii* (C. Sahlberg, 1819); *Callicorixa praeusta* (Fieber, 1848); *C. producta* (Reuter, 1880); *C. gebleri* (Fieber, 1848); *Hesperocorixa*

*sahlbergi* (Fieber, 1848); *H. linnaei* (Fieber, 1848); *Paracorixa kiritshenkoi* (Lundblad, 1933); *P. concinna* (Fieber, 1848); *P. armata* (Lundblad, 1934); *Sigara sibirica* Jaczewski, 1963; *S. assimilis* (Fieber, 1848); *S. weymarni* Hungerford, 1940 (?); *S. jaczewskii* Lundblad, 1928; *S. toyohirae* (Matsumura, 1905); *Notonecta glauca* L., 1758; *N. reuteri* Hungerford, 1928.

Из инфраотряда Gerromorpha обнаружено 9 видов: *Gerris babai* Miyamoto, 1958; *G. sahlbergi* Distant, 1879; *G. lacustris* (L., 1758); *G. odontogaster* (Zetterstedt, 1828); *Limnoporus rufoscutellatus* (Latreille, 1807); *Aquarius paludum* (F., 1794).

Для Центральной Тувы характерными оказались 16 видов: *N. cinerea*, *C. rogenhoferi*, *C. praeusta*, *C. producta*, *C. gebleri*, *H. linnaei*, *P. kiritshenkoi*, *G. babai*, *G. sahlbergi*, *G. lacustris*, *L. rufoscutellatus*, *A. paludum*, *H. sahlbergi*, *P. concinna*, *N. glauca*, *N. reuteri*. Последние 4 вида наиболее широко распространены.

В Южной Туве, северная часть Убсу-Нурской котловины, найдены 14 видов: *N. cinerea*, *C. bonsdorffii*, *C. producta*, *C. gebleri*, *H. sahlbergi*, *H. linnaei*, *P. kiritshenkoi*, *P. concinna*, *S. sibirica*, *S. assimilis*, *S. toyohirae*, *N. glauca*, *N. reuteri*, *L. rufoscutellatus*. Интересно отметить, что такие виды, как *C. rogenhoferi*, *C. praeusta*, *H. linnaei*, *S. sibirica*, *G. lacustris* и *A. paludum*, встречены только на территории Тувы, хотя Е.В. Канюкова (1990) указывает на находки *C. rogenhoferi* и *C. praeusta* на территории Ховд аймака, в южной части Котловины больших озер.

В монгольской части Котловины больших озер обнаружено 14 видов: *N. cinerea*, *M. guttata*, *C. bonsdorffii*, *C. producta*, *C. gebleri*, *H. sahlbergi*\*, *P. kiritshenkoi*, *P. concinna*, *P. armata*, *S. assimilis*, *S. weymarni*, *S. jaczewskii*, *S. toyohirae*\*, *G. odontogaster*. Из них 5 видов найдены только здесь – *M. guttata*, *P. armata*, *S. weymarni*, *S. jaczewskii*, *G. odontogaster*. Виды, отмеченные звездочкой, указываются для Монголии впервые.

Особый интерес вызывает находка вида *S. toyohirae* в озерах Убсу-Нур и Бага-Нур, поскольку в работе Е.В. Канюковой (1997) он указан лишь для острова Кунашир. Эта находка только подтверждает не случайность обнаружения в Верхнем Енисее нескольких видов поденок, ранее отмеченных лишь на Востоке континента – Приморье, Корею и Японию (Заика, 2000). Эти факты свидетельствуют о существовании транзитного коридора для приморских видов через Монголию в Центральную Азию.

## Литература

Винокуров Н.Н., Канюкова Е.В. Полужесткокрылые (Heteroptera) Сибири. – Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1995. – 238 с.

Заика В.В. Поденки (Insecta, Ectognatha, Ephemeroptera) Верхнего Енисея (Тува) // Сохранение биологического разнообразия Приенисейской Сибири: матер. I

межрегион. науч.-практ. конф. по сохранению биологического разнообразия Приенисейской Сибири. – Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 2000. – Ч.1. – С. 53-54.

Канюкова Е.В. Водные клопы (Heteroptera) Монгольской народной республики // Насекомые Монголии. – Л.: Наука, 1976. – Вып. 4. – С. 11-20.

Канюкова Е.В. Водные клопы (Heteroptera) Монгольской народной республики, II // Насекомые Монголии. – Л.: Наука, 1980. – Вып. 7. – С. 39-42.

Канюкова Е.В. Определитель водных клопов (Heteroptera) Монгольской народной республики // Насекомые Монголии. – Л.: Наука, 1990. – Вып. 11. – С. 10-24.

Канюкова Е.В. Полужесткокрылые (Heteroptera) // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – СПб: Санкт-Петербургская типография №1 ВО «Наука», 1997. – С. 266–288.

Кержнер И.М. К фауне полужесткокрылых (Heteroptera) Тувинской АССР // Тр. Биол. ин-та СО АН СССР. – Новосибирск: Наука, 1973. – Вып.16, ч. 2. – С. 78-92.

Мордкович В.Г. Особенности тувинского очага биоразнообразия Сибири // Убсу-Нурская котловина как индикатор биосферных процессов в Центральной Азии: матер. VIII Междунар. Убсу-Нурского симпозиума. – Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2004. – С. 91-92.

Черепанов А.И., Кириченко А.Н. Гемиптерофауна (Hemiptera, Heteroptera) Тувинской автономной республики // Тр. Биол. ин-та СО АН СССР. – Новосибирск: Наука, 1962. – Вып.8.

Чернышев С.Э. Убсу-Нурско-Гобийский путь транзита пустынной фауны в Евразию // Убсу-Нурская котловина как индикатор биосферных процессов в Центральной Азии: матер. VIII Междунар. Убсу-Нурского симпозиума. – Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2004. – С. 96-97.

УДК 591.9+595.74

**В.В. Заика**

**РУЧЕЙНИКИ (TRICHOPTERA) ТУВЫ  
И СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ МОНГОЛИИ**

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов  
СО РАН, г. Кызыл

**V.V. Zaika**

**THE CADDISFLIES (TRICHOPTERA) OF TUVA  
AND NORTHWESTERN MONGOLIA**

Tuvinian Institute for the Exploration of Natural Resources, SB of RAS, Kyzyl

Трихоптерофауна Тувы и Северо-Западной Монголии все еще изучена недостаточно, хотя ее исследованию посвящены наши многолетние работы (Заика, 1993-2005).

Рассматриваемая территория представляет собой своеобразный биогеографический перекресток, точнее, целую систему взаимосвязанных перекрестков такого рода. Здесь, по мнению П.Д. Гунина и др. (1998), сходились и сходятся потоки вселенцев с различных сторон, образуя сложный узел.

Водные и амфибионтные насекомые составляют здесь заметную, а иногда и основную часть биоты экосистем, играя важнейшую роль, участвуя в трофических цепях. Тем интересней выяснить особенности и пути формирования фауны этой территории.

Тува в основном горная страна, поэтому здесь много горных водотоков с соответствующей фауной. Озера же сосредоточены в ее северо-восточной, таежной части – это Тоджинская котловина с бассейном Большого Енисея (Бий-Хема).

В Центре Тувы располагается Центрально-Тувинская или Улуг-Хемская котловина с протекающим по ней Верхним Енисеем – Улуг-Хемом с его притоками. Здесь же находится место слияния Большого (Бий-Хем) и Малого (Каа-Хем) Енисеев. В этой же котловине находится крупное пресное озеро Чагытай.

Южная Тува – это самая северная часть Убсунурской впадины (котловины), которая в основном относится к монгольской территории. На границе находится пресное озеро Торе-Холь. По периметру впадину окружают горные хребты с малыми реками, терминальный сток которых исчезает на подгорной равнине. Днище впадины занимает крупное горько-соленое озеро Убсу-Нур с крупной водной артерией – рекой Тес-Хем.

Западная часть Тувы – это, прежде всего, бассейн реки Хемчик – левого самого крупного притока Улуг-Хема и речная сеть хребта Монгун-Тайга, заметным водотоком которого является река Каргы.

Северо-Западная Монголия — это Котловина больших озер с бассейнами соленых озер Хара-Нур, Хара-Ус-Нур и крупных рек Кобдо-гол, Буянт, Дзабхан-гол. Упомянутая уже Убсунурская впадина – северная часть этой котловины.

Пробы личинок отбирались по общепринятым гидробиологическим методам. Взрослые ручейники отлавливались кошением прибрежной растительности, а также на свет ультрафиолетовой лампы. Определение велось по определителям (Лепнева, 1964, 1966; Определитель насекомых..., 1997, Определитель пресноводных..., 2001). Часть материала определена В.Д. Ивановым, за что автор выражает ему свою благодарность. Поскольку не все виды определялись по взрослым насекомым, часть личинок определена пока предварительно. В настоящее время в Туве и Северо-Западной Монголии обнаружено 89 видов. Естественно, для такой большой территории с ее многочисленными озерами и реками это лишь

небольшая часть из обитающих здесь ручейников, но, тем не менее, уже эти сведения позволяют составить представление об особенностях трихоптерофауны региона.

Виды распределились по семействам следующим образом.

**Rhyacophilidae:** *Rhyacophila impar* Mart., (?), *R. sibirica* Mcl., *R. angulata* Mart., *R. retracta* Mart.;

**Glossosomatidae:** *Glossoma nylanderi* Klap., *G. angaricum* Levan., *G. altaika* Mart., *G. intermedia* Klap., *Padunia lepnevae* Mart.;

**Hydroptilidae:** *Oxyethira flavicornis* Pict., *Hydroptila* sp.;

**Stenopsychidae:** *Stenopsyche marmorata* Navas.;

**Arctopsychidae:** *Arctopsyche palpata* Mart., *A. ladogensis* (Kol.);

**Hydropsychidae:** *Ceratopsyche kozhantschikovi* (Mart.), *C. newae* (Kol.), *Hydropsyche angustipennis* Curt., *Potamyia czekanowskii* Mart., *Cheumatopsyche lepida* Pict.;

**Polycentropodidae:** *Cyrnus fennicus* Kling.(?);

**Psychomyiidae:** *Lype excisa* Mey, *Psychomyia* sp.;

**Phryganeidae:** *Agrypnia picta* Kol., *A. pagetana* Curt., *A. obsoleta* (Hag.), *Agrypnetes crassicornis* (McL), *Phryganea grandis* L., *P. bipunctata* Retz., (?), *Semblis atrata* (Gmel.);

**Brachycentridae:** *Brachycentrus (Oligoplectrodes) americanus* Banks;

**Limnephilidae:** *Ecclisomya digitata* Mart., *Dicosmoecus palatus* Mcl., *D. obscuripennis* Banks, *Potamophylax latipennis* (Curt.), *Limnephilus borealis* (Zett.), *L. lunatus* Curt., (?), *L. vittatus* (Fabr.), *L. affinis* Curt., *L. major* Mart., *L. alaicus* Mart., *L. extricatus* Mcl., *L. decipiens* (Kol.), *L. centralis* Curt. (?), *L. stigma* Curt., *L. hirtum* F., *L. subcentralis* Brauer, *Asynarchus amurensis* (Ulmer), *A. lapponicus* (Zett.), *Grammotaulius sibiricus* Mcl. (?), *Lenarchus* sp., *Pseudostenophylax* sp., *Anabolia soror* Mcl., *Hydatophylax grammicus* Mcl., *Stenophylax lateralis* Steph. (?) *Halesus tessellatus* (Ramb.), *Annitella obscurata* Mcl., *Chilostigma sieboldi* Mcl., *Brachypsyche rara* Mart., *B. sibirica* Mart (?), *Chaetopteryx* sp., *Stenophylax lateralis* (Steph.)(?);

**Goeridae:** *Goera* sp., *G. tungusensis* Mart., *Archithremma ulachensis* Mart.;

**Apataniidae:** *Allomyia sajanensis* Levan., *Apatania crymophila* Mcl., *A. zonella* (Zett.), *A. majuscula* Mcl., *A. maritima* Ivanov et Levan. (?), *A. bulbosa* Mart (?), *A. stigmatella* (Zett.), *A. subtilis* Mart.;

**Lepidostomatidae:** *Dinarthrum* sp., *Goerodes complicates* Kob., *Lepidostoma hirtum* F.

**Molannidae:** *Molanna submarginalis* Mcl., *M. moesta* Banks (?), *Molannodes tinctus* (Zett.);

**Leptoceridae:** *Ceraclea nigronervoza* (Retz.), *C. dissimilis* (Steph.), *C. riparia* Alb., *Erotosis baltica* Mcl, *Triaenodes* sp., *Oecetis ochracea* (Curt.), *O. intima* Mcl., *Mystacides sibiricus* Mart., *M. longicornis* (L.);

**Beraeidae:** *Beraeodes minutus* (L.);

**Uenoidea:** *Neophylax ussuriensis* (Mart.).

В Тоджинской котловине встречено 26 следующих видов: *R. retracta*, *R. sibirica*, *G. altaika*, *S. marmorata*, *A. ladogensis*, *C. kozhantschikovi*, *C. newae*, *H. angustipennis*, *P. bipunctata* (?), *A. pagetana*\*, *A. crassicornis*\*, *S. atrata*\*, *B. (O.) americanus*, *D. palatus*, *L. borealis*, *Goera* sp.\*, *A. crymophila*, *M. moesta* (?)\*, *Dinarthrum* sp., *M. submarginalis*\*, *M. tinctus*\*, *C. nigronervoza*, *C. dissimilis*\*, *Triaenodes* sp.\*, *M. sibiricus*, *Hydroptila* sp.\*

В пределах Центрально-Тувинской котловины было найдено 27 видов ручейников. Это: *R. sibirica*, *G. nylanderi*\*, *G. angaricum*, *G. intermedia*\*, *P. lepnevae*\*, *S. lateralis* (?), *A. ladogensis*, *C. kozhantschikovi*\*, *C. newae*, *P. czekanowskii*, *C. lepida*\*, *L. excisa*\*, *B. (O.) americanus*, *L. borealis*, *L. hirtum*\*, *L. affinis*\*, *L. major*, *H. tesselatus*, *A. obscurata*\*, *C. sieboldi*\*, *B. rara*\*, *B. sibirica* (?), *Chaetopteryx* sp., *A. sajanensis*, *A. zonella*, *Dinarthrum* sp., *C. nigronervoza*.

На северо-востоке Тувы, в бассейне реки Хемчик, встречено 17 следующих видов: *R. impar* (?)\*, *R. angulata*\*, *G. altaika*, *A. ladogensis*, *C. newae*, *P. bipunctata*, *B. (O.) americanus*, *A. amurensis*\*, *H. tesselatus*, *B. sibirica* (?), *G. tungusensis*, *G. complicates*, *A. stigmatella*\*, *A. majuscula*, *A. crymophila*, *A. maritima* (?), *C. riparia*\*.

Бассейн реки Каргы характеризуется следующими 26-ю видами ручейников: *R. sibirica*, *R. retracta*, *C. newae*, *H. angustipennis*, *A. picta*, *A. obsoleta*, *B. (O.) americanus*, *P. latipennis*\*, *E. digitata*\*, *D. obscuripennis*\*, *L. borealis*, *L. decipiens*\*, *L. centralis* (?)\*, *L. stigma*\*, *A. lapponicus*\*, *G. sibiricus* (?)\*, *Lenarchus* sp.\*, *H. tesselatus*, *B. Sibirica* (?), *Pseudostenophylax* sp.\*, *L. subcentralis*\*, *A. bulbosa* (?)\*, *A. crymophila*, *A. maritima* (?), *A. zonella*, *N. ussuriensis*\*.

Убсунурская впадина — северная часть Котловины больших озер, представлена 27-ю видами: *R. sibirica*, *G. angaricum*, *G. altaika*, *O. flavicornis*\*, *S. lateralis* (?), *A. palpata*\*, *C. newae*, *H. angustipennis*, *C. fennicus* (?)\*, *A. picta*, *P. grandis*\*, *B. (O.) americanus*, *D. palatus*, *L. vittatus*\*, *L. major*, *L. alaicus*\*, *L. extricatus*\*, *H. grammicus*\*, *Chaetopteryx* sp., *A. sajanensis*, *A. crymophila*, *A. zonella*, *A. majuscula*, *E. baltica*\*, *O. ochracea*, *O. intima*, *M. longicornis*\*.

На Юге Котловины больших озер найдено 22 вида: *R. sibirica*, *G. altaika*, *G. angaricum*, *G. tungusensis*, *A. ladogensis*, *C. kozhantschikovi*, *C. newae*, *H. angustipennis*, *A. obsoleta*, *B. (O.) americanus*, *A. crymophila*, *A. zonella*, *A. majuscula*, *A. subtilis*\*, *D. palatus*, *H. tesselatus*, *S. lateralis* (?), *O. ochracea*, *O. intima*, *M. sibiricus*, *C. rogenhoferi*\*, *B. minutus*\*.

\* Звездочкой отмечены виды, которые встречены только на данной территории.

В целом, в Котловине больших озер вместе с Убсунурской впадиной в настоящее время насчитывается 35 видов ручейников. Западная Тува представлена 37 видами.

При анализе видового состава, его специфики на рассмотренных территориях и сравнения их по индексу общности Чекановского-Сьеренсена оказалось, что Центральная Тува имеет наибольшее сходство (0,4) с Убсунурской впадиной и, в целом, с Котловиной больших озер. В то же время с Тоджинской котловиной индекс равен 0,3, а с Западом – только 0,2. Западная Тува, в свою очередь, имеет наибольшее сходство, как и Центральная, с Котловиной больших озер – индекс равен 0,4. Интересно, что ранее (Заика, 2004) мы отмечали низкое сходство видового состава ручейников Западной Тувы и Восточного Алтая, также равного 0,2. Приведенные факты в очередной раз подтверждают предположение о формировании биоты ручейников Тувы в первую очередь через Монголию и по двум направлениям: вдоль Монгольского Алтая в Западную Туву и через Убсунурскую впадину в Центральную Туву и далее в Годжу, поскольку сходство последних трех территорий между собой равняется 0,3.

### Литература

Гунин П.Д., Востокова Е.А., Матюшкин Е.Н. Охрана экосистем Внутренней Азии. – М.: Наука, 1998. – 219 с.

Заика В.В. Биогидроценозы поверхностных вод Убсунурской котловины // Природные условия и биологические ресурсы Западной Монголии и сопредельных регионов. – Улан-Батор, 1993а. – С. 150-152.

Заика В.В. Фауна беспозвоночных животных поверхностных вод Алтае-Саянского горного региона // Тез. докл. регион. Сиб. науч. конф. (15-17 дек. 1993). – Горно-Алтайск, 1993б. – С. 35-36.

Заика В.В. Мониторинг пространственно-временной структуры населения беспозвоночных животных в водных потоках хребта Восточный Танну-Ола // Эксперимент Убсу-Нур: Тр. III Междунар. симп. (26 июля-3 авг. 1993). – М.: Интеллект, 1994. – С. 82-83.

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

Заика В.В. Беспозвоночные водотоков бассейна реки Ховд (Сев.-Зап. Монгольский Алтай) // Природные условия, история и культура Зап. Монголии и сопредельных регионов: Тез. докл. III Междунар. науч. конф. (24-26 сент. 1997 г., Ховд). – Томск: ТГУ, 1997. – С. 32-33.

Заика В.В. Геосистемный мониторинг поверхностных вод аридной, криоаридной и бореальной зон Центральной Азии (Тува, Сев.-Зап. Монголия) // Комплексное изучение аридной зоны Центральной Азии: Материалы Междунар. рабоч. совещ. (15-17 дек. 1993 г., Горно-Алтайск). – Горно-Алтайск, 1999а. – С. 95-99.

Заика В.В. Гидробионты бассейна реки Дзабхан (Завхан-гол) // Науч. тр. Ховдинского гос. ун-та Монголии. – Ховд, 1999б. – С. 153-157.

Заика В.В. Ручейники (Trichoptera) Северо-Восточного Алтая и Западной Тувы // Сибирская зоологическая конференция: Тез. докл. всерос. конф., посвященной 60-летию ИСиЭЖ СО РАН, 15-22 сентября 2004 г. – Новосибирск: ИСиЭЖ 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: Материалы VII Международной конференции (19-23 сентября 2005 г., Кызыл). – Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2005. – Т. 1. – С.154-159.

Заика В.В. Макаров П.Л. Гидробиоценозы оз. Торе-Холь (центральная часть Убсунурской котловины, Тува) // Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – С. 48-51.

Лепнева С.Г. Ручейники. Личинки и куколки подотряда кольчатощупиковых (Annulipalpia) // Фауна СССР – М.; Л.: Наука, 1964. – Т. II. – В. 1. – 560 с.

Лепнева С.Г. Ручейники. Личинки и куколки подотряда цельнощупиковых (Integripalpia) // Фауна СССР – М.; Л.: Наука, 1966. – Т. II. – В. 2. – 560 с.

Определитель насекомых Дальнего Востока России – Владивосток: Дальнаука, 1997. – Т. V. – Ч. 1. – 540 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – СПб.: Наука, 2001. – Т. 5. – 836 с.

УДК 595.771(282.247.11)

**О.В. Зорина\*, М.А. Макаrenchенко\*, Е.В. Потиха\*\***

**ФАУНА КОМАРОВ-ЗВОНЦОВ (DIPTERA,  
CHIRONOMIDAE) СИХОТЭ-АЛИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА  
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

\*Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток

\*\*Сихотэ-Алинский государственный природный биосферный заповедник, пос. Терней

**O.V. Zorina\*, E.A. Makarchenko\*, YE.V. Potikha\*\***

**CHIRONOMID FAUNA (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) OF THE  
SIKHOTE-ALINSKIY RESERVE AND ADJACENT TERRITORIES**

\*Institute of Biology and Soil Sciences, RAS, Far East Branch,  
Vladivostok

\*\*Sikhote-Alinskiy State Nature Biosphere Reserve, Ternei

Хирономиды (комары-звонцы, комары-толкунцы) – всеветно распространенное семейство длинноусых двукрылых насекомых.

Первые данные по фауне комаров-звонцов Сихотэ-Алинского заповедника, расположенного в центральной части одноименного хребта, содержатся в работах Е.В. Потиха (1987, 1990, 2001), где на основе имагинального и личиночного материала приведен таксономический список хирономид, включающий 50 видов и форм, принадлежащих к 34 родам и 6 подсемействам. Плановые сборы комаров-звонцов на территории Сихотэ-Алинского заповедника и прилегающих к нему районах проводились с 1980 г. Е.В. Потиха и с 2000 г. – сотрудником лаборатории пресноводной гидробиологии БПИ ДВО РАН О.В. Зориной. В результате обработки многолетнего материала были опубликованы предварительные данные по видовому составу фауны хирономид, который включал 126 видов и форм из 58 родов и 6 подсемейств (Зорина и др., 2005). Однако большинство таксонов в предварительном списке было определено по личинке до группы видов, и некоторые виды требовали дополнительного изучения. В настоящей работе мы приводим в табличном варианте уточненный и дополненный таксономический список всех обнаруженных видов, типы их распространения и распределение по водотокам и водоемам Сихотэ-Алинского заповедника и сопредельных территорий.

Таблица

Видовой состав и распределение комаров-звонцов в водотоках и водоемах Сихотэ-Алинского заповедника и прилегающих территорий

Таксоны	р. Джигитовка	р. Голубичная	р. Серебрянка	бас. р. Заболоченная	водотоки побережья Японского моря	бас. р. Колумбе	оз. Голубичное	оз. Благодатное	Солонцовые озера	оз. Японское	Тип распространения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Подсемейство Podonominae</b>											
1. <i>Boreochlus thienemanni</i> Edw.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ПТП
2. <i>Trichotanytus posticalis</i> (Lund.)	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	ГОЛ
<b>Подсемейство Tanypodinae</b>											
3. <i>Thienemannimyia</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<b>Подсемейство Diamesinae:</b>											
4. <i>Diamesa leona</i> Rob.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
5. <i>D. tsutsuii</i> Tok.	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	ВМО
6. <i>D. vernalis</i> Makar.	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	ВМО
7. <i>D. zernyi</i> Edw.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ПАА
8. <i>Diamesa</i> sp.	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
9. <i>Pagastia lanceolata</i> (Tok.)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ВМО
10. <i>P. orientalis</i> (Tshern.)	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	ВМО

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11. <i>Pagastia</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
12. <i>Pothastia montium</i> Edw.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	ПТП
13. <i>Pseudodiamesa branickii</i> (Nowicki)	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	ГОЛ
14. <i>P. stackelbergi</i> (Goetgh.)	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ПАЕ
15. <i>P. gr. nivosa</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
16. <i>Syndiamesa yosii</i> Tok.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	ВМО
<b>Подсемейство Prodiamesinae</b>											
17. <i>Monodiamesa bathyphila</i> (Kieff.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
18. <i>Prodiamesa levanidovae</i> Makar.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ВМО
19. <i>P. olivacea</i> Meig.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
<b>Подсемейство Orthoclaadiinae</b>											
20. <i>Aagardia oksanae</i> Makar. et Makar.*	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ВПМ
21. <i>Abiskomyia virgo</i> Edw.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
22. <i>Brillia flavifrons</i> (Joh.)	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	ГОЛ
23. <i>Bryophaenocladus akiensis</i> (Sasa et al.)	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	ВМО
24. <i>B. flavoscutellatus</i> (Mall.)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	ГОЛ
25. <i>B. vernalis</i> (Goetgh.)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ПАЕ
26. <i>Camptocladus stercorarius</i> (De Geer)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
27. <i>Chaetocladus ligni</i> Cran. et Oliver**	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
28. <i>Comptosmittia toyamaoepa</i> (Sasa)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	ВМО
29. <i>Corynoneura arctica</i> Kieffer	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	ПАЕ
30. <i>C. lacustris</i> Edw.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ПАЕ
31. <i>Cricotopus</i> (s. str.) <i>bicinctus</i> (Meig.)	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	ГОЛ
32. <i>C.</i> (s.str.) <i>flavocinctus</i> (Kieff.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	ПАЕ
33. <i>C.</i> (s.str.) <i>politus</i> (Coquillett)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
34. <i>C. (Isocladus) laetus</i> Hirv.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ПАЕ
35. <i>C. (I.) perniger</i> (Zett.)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ПАЕ
36. <i>C. (I.) reversus</i> Hirv.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ПАЕ
37. <i>C. (I.) sylvestris</i> (F.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
38. <i>Diplocladius cultriger</i> Kieff.	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	ГОЛ
39. <i>Eukiefferiella clypeata</i> (Kieff.)	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	ПАЕ
40. <i>Eukiefferiella</i> sp.	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
41. <i>Heterotrissocladus changi</i> Sæth.	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	ГОЛ
42. <i>Heterotrissocladus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
43. <i>Hydrobaenus fusistylus</i> (Goetgh.)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	ГОЛ
44. <i>Hydrobaenus</i> sp.1*	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
45. <i>Hydrobaenus</i> sp.2	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
46. <i>Gymnometriocnemus brumalis</i> (Edw.)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
47. <i>Limnophyes akannomus</i> Sasa et Kam.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	ВМО
48. <i>L. asquamatus</i> Andersen	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	ГОЛ
49. <i>L. minimus</i> (Meig.)	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	ГОЛ
50. <i>L. natalensis</i> (Kieff.)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	ГОЛ
51. <i>L. pumilio</i> (Holm.)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ГОЛ
52. <i>L. aff. pentaplastus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
53. <i>Mesosmittia patrihortae</i> Sæth.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	ГОЛ
54. <i>Metriocnemus bilobatus</i> Makar. et Makar.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ВМО
55. <i>M. eurynotus</i> (Holmgren)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	ПАЕ
56. <i>Nanocladus ? balticus</i> (Palmen)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ПАЕ
57. <i>N. distinctus</i> (Mall.)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ГОЛ
58. <i>Nanocladus</i> sp.	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
59. <i>Orthocladus (Euorthocladus) abiskoensis</i> Thienn. et Kruger**	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
60. <i>Orthocladus (Euorthocladus) sp.</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
61. <i>O. (Orthocladus) frigidus</i> (Zett.)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ГОЛ

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
62. <i>Orthocladius</i> gr. <i>saxicola</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
63. <i>Orthocladius</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
64. <i>Parametricnemus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
65. <i>Parorthocladius</i> sp.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
66. <i>Psectrocladius zelentzovi</i> Makar.	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	ВМО
67. <i>P. aff. sordidellus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
68. <i>Psectrocladius</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
69. <i>Pseudosmittia forcipata</i> (Goetgh.)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	ПАЕ
70. <i>P. restricta</i> Brundin	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ПАЕ
71. <i>Pseudosmittia</i> sp.*	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
72. <i>Rheocricotopus eminellobus</i> Sæth.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	ГОЛ
73. <i>R. tshernovskii</i> Makar. et Makar.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ВМО
74. <i>Rheocricotopus</i> gr. <i>effusus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
75. <i>Smittia admiranda</i> Makar. et Makar.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	ВПБ
76. <i>S. aterrima</i> (Meig.)	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	ПТТ
77. <i>S. extrema</i> (Holm.)	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	ГОЛ
78. <i>S. nudipennis</i> Goetgh.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ПАЕ
79. <i>Synorthocladius semivirens</i> (Kieff.)	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
80. <i>Thienemanniella</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
81. <i>Tokunagaia rowensis</i> (Sæth.)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
82. <i>Tvetenia</i> gr. <i>bavarica</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
83. <i>Tvetenia</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Подсемейство Chironominae</b>											
84. <i>Chironomus</i> (s.str.) spp.	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-
85. <i>C. (Lobochironomus) carbonarius</i> (Meig.)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ПТП
86. <i>Cladopelma edwardsi</i> (Krus.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
87. <i>Cladotanytarsus nigrovittatus</i> (Goetgh.)	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	ГОЛ
88. <i>C. pseudomancus</i> (Goetgh.)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	ПТП
89. <i>C. gr. mancus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
90. <i>Constempellina</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
91. <i>Cryptochironomus</i> ? <i>albofasciatus</i> (St.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ПТП
92. <i>C. tamaichimori</i> Sasa	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ВМО
93. <i>Demicryptochironomus</i> (s.str.) <i>chuzequartus</i> Sasa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	ВМО
94. <i>D.</i> (s.str.) ? <i>evgenii</i> Zorina	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	ВМО
95. <i>D. (Irmakia) fastigatus</i> (Town.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
96. <i>Dicrotendipes lobiger</i> (Kieff.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
97. <i>D. tritonus</i> (Kieff.)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ГОЛ
98. <i>Endochironomus tendens</i> (F.)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ПТП
99. <i>Endochironomus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
100. <i>Glyptotendipes</i> (s.str.) <i>cauliginelus</i> (Kieff.)	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	ПТП
101. <i>G. (Heynotendipes) signatus</i> (Kieff.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ПТП
102. <i>Glyptotendipes</i> sp. 1	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-
103. <i>Glyptotendipes</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
104. <i>Micropsectra borealis</i> (Kieff.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
105. <i>M. kamisecunda</i> Sasa et Hirabayashi	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	ВМО
106. <i>M. koreana</i> Ree	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	ВМО
107. <i>M. togacontralia</i> Sasa et Okazawa	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	ВМО
108. <i>M. logani</i> (Johannsen)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ПТП
109. <i>Micropsectra</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
110. <i>Micropsectra</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
111. <i>Microtendipes pedellus</i> (De Geer)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	ГОЛ

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
112. <i>M. gr. rydalis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
113. <i>Parachironomus parilis</i> (Walk.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ПТТ
114. <i>P. vitiosus</i> (Goetgh.)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ПТТ
115. <i>Paratanytarsus austriacus</i> Kieff.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ПТП
116. <i>P. intricatus</i> (Goetgh.)	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	ГОЛ
117. <i>P. ? lauterborni</i> (Kieff.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
118. <i>Paratendipes laticollis</i> Zorina	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	ВПМ
119. <i>P. tshernovskii</i> Zorina*	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	ВМО
120. <i>Phaenopsectra flavipes</i> (Meig.)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ГОЛ
121. <i>Polypedilum (Pentapedilum) sordens</i> (v. d. Wulp)	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	ГОЛ
122. <i>P. (s. str.) acutum</i> Kieff.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	ПТП
123. <i>P. (s. str.) albicorne</i> (Meig.)	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
124. <i>P. (s. str.) laetum</i> (Meig.)	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
125. <i>P. (s. str.) nubeculosum</i> (Meig.)	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	ГОЛ
126. <i>P. (s. str.) pedestre</i> (Meig.)	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	ГОЛ
127. <i>P. (s. str.) tamanigrum</i> Sasa	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	ВМО
128. <i>P. (Tripodura) bicrenatum</i> Kieff.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ПТП
129. <i>Pseudochironomus prasinatus</i> (Staeg.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	ПТП
130. <i>Rheotanytarsus fluminis</i> Kawai et Sasa	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ВМО
131. <i>R. pentapodus</i> (Kieff.)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ПТП
132. <i>R. photophilus</i> (Goetgh.)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ПТП
133. <i>R. tusimatfegeus</i> Sasa et Suzuki	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ВМО
134. <i>Rheotanytarsus</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
135. <i>Sergentia</i> sp.	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
136. <i>Stenochironomus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
137. <i>Stictochironomus sticticus</i> (F.)	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	ГОЛ
138. <i>S. virgatus</i> (Town.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
139. <i>Synendotendipes dispar</i> (Meig.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	ПТП
140. <i>Tanytarsus heusdensis</i> Goetgh.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ПТП
141. <i>T. lestagei</i> Goetgh.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
142. <i>T. mendax</i> Kieff.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ГОЛ
143. <i>T. multipunctatus</i> Brundin	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ПАЕ
144. <i>T. niger</i> Andersen	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ГОЛ
145. <i>T. occultus</i> Brundin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	ГОЛ
146. <i>T. simantosetus</i> Sasa et al.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ВМО
147. <i>T. verralli</i> Goetgh.	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	ПТП
148. <i>Tanytarsus gr. lestagei</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
149. <i>Tanytarsus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
150. <i>Zavrelia pentatoma</i> Kieff.	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	ПТП
<b>Всего</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>59</b>	<b>48</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	

Примечание к таблице: Типы распространения (по К.Б. Городкову, 1984): ГОЛ – голарктический; ПАЕ – палеарктический амфиевразийский; ПТП – палеарктический трансевразийский полидизъюнктивный; ПТТ – палеарктический умеренный; ВМО – восточно-палеарктический материково-островной; ВПО – восточно-палеарктический островной; ВПМ – восточно-палеарктический материковый; ВПБ – восточно-палеарктический бореальный; ПАА – палеарктический арктоальпийский. Значками отмечено: \* – вид, новый для науки; \*\* – вид впервые отмечен для Палеарктики.

Материалом для настоящего исследования послужили качественные сборы имаго самцов, куколок и личинок комаров-звонцов, проведенные в бассейнах горных и предгорных рек как восточного (реки Серебрянка, Голубичная, Джигитовка, Заболоченная и небольшие водотоки, впадающие в Японское море), так и западного (реки Колумбе, Серокаменка) макросклонов Центрального Сихотэ-Алиня, а также на приморских (озера Благодатное, Голубичное и Японское) и подпрудных горных озерах (озера Солонцовые). Методы сбора и обработки материала существенно не отличались от общепринятых. Ареалогический анализ видов сделан на основе системы, предложенной К.Б. Городковым (1984). Определение хирономид подсемейств Diamesinae и Prodiamesinae проведено Е.А. Макаренко, Orthoclaadiinae – М.А. Макаренко, Chironominae – О.В. Зориной, личинок хирономид – Е.В. Потиха. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта ДВО РАН (рук. О.В. Зорина, № 06-III-B-06-194).

В настоящее время фауна хирономид Сихотэ-Алинского заповедника представлена 150 видами и формами из 62 родов и 6 подсемейств – Podonominae (2 вида), Tanypodinae (1 вид), Diamesinae (13 видов), Prodiamesinae (3 вида), Orthoclaadiinae (64 вида и форм) и Chironominae (67 видов и форм). Как видно из приведенных данных (табл.), на территории заповедника доминируют комары-звонцы подсемейства Chironominae, что объясняется большим количеством пригодных для обитания их личинок биотопов – озер, стариц и проток рек с медленным течением, а также заиленных прибрежных участков ручьев. На 3 вида меньше обнаружено представителей подсемейства Orthoclaadiinae, личинки которых предпочитают гравийно-галечниковые и каменистые грунты предгорных и горных водотоков, холодных олиготрофных озер.

В результате таксономического анализа к настоящему времени опубликовано и находится в печати описание четырех новых для науки видов (Зорина, 2004; Makarchenko, Makarchenko, 2005). Впервые для фауны России отмечен род *Aagardia* Sæther. Два вида, *C. ligni* Cranston et Oliver и *O. (E.) abiskoensis* Thienn. et Kruger, ранее были известны только из Северной Америки. Шесть видов (*Hydrobaenus* sp. 2, *Constempellina* sp., *Micropsectra* sp. 1, *Micropsectra* sp. 2, *Rheotanytarsus* sp., *Tanytarsus* sp.), по-видимому, являются новыми для науки, и их описание будет опубликовано в отдельной статье.

Основу фауны хирономид заповедника составляют виды с палеарктическим типом распространения (57%), среди которых большую долю имеют виды с восточно-палеарктическим материково-островным (20%), палеарктическим трансевразиатским полидизъюнктивным (17%) и палеарктическим амфиевразиатским (13%) типами ареала. Восточно-палеарктические материковые и

палеарктические трансевразийские темперантные виды составляют 2% и 3% соответственно. На долю восточно-палеарктических бореальных и палеарктических арктоальпийских видов приходится по 1%. Остальные виды имеют голарктический тип распространения (43%).

### Литература

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

Зорина О.В. Хирономиды рода *Paratendipes* (Diptera, Chironomidae, Chironominae) российского Дальнего Востока // Евразийский энтомологический журнал, 2004. – Т. 3. – Вып. 4. – С. 318-324.

Зорина О.В., Макаренко М.А., Потиха Е.В. Предварительные данные по фауне комаров-звонцов (Diptera, Chironomidae) Сихотэ-Алинского биосферного заповедника: VII Дальневосточная конференция по заповедному делу. Материалы конференции. Биробиджан, 18–21 октября 2005 г. – Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2005. – С. 114-115.

Потиха Е.В. Зообентос р. Заболоченная Сихотэ-Алинского биосферного заповедника (Приморье) // Донные беспозвоночные рек Дальнего Востока и Восточной Сибири. Вопросы продуктивности и биоиндикации загрязнений. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. – С. 440-441.

Потиха Е.В. Состав и сезонная динамика бентоса ручья Сухого // Экологические исследования в Сихотэ-Алинском биосферном заповеднике. – М., 1990. – С. 72-82.

Потиха Е.В. Предварительный список хирономид (Diptera, Chironomidae) Сихотэ-Алинского государственного биосферного заповедника и сопредельной территории: Тезисы докладов V Дальневосточной конференции по заповедному делу, посвященная 80-летию со дня рождения академика РАН А.В. Жирмунского (12-15 октября 2001 г., Владивосток). – Владивосток, 2001. – С. 219-220.

Макаренко Е.А., Макаренко М.А. A new species, *Aagaardia oksane* sp.n. (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) from Sikhote-Alin' Biosphere Nature Reserve // Евразийский энтомологический журнал, 2005. – Т. 4. – Вып. 3. – С. 235-236.

УДК 595.745:591.471.274

**В.Д. Иванов**

**СТРУКТУРА, ФУНКЦИИ И ЭВОЛЮЦИЯ  
КРЫЛОВЫХ СОЧЛЕНЕНИЙ РУЧЕЙНИКОВ**

Санкт-Петербургский государственный университет,  
г. Санкт-Петербург

**V.D. Ivanov**

**STRUCTURE, FUNCTION AND EVOLUTION OF WING  
ARTICULATIONS IN CADDISFLIES**

Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg

Крыловые сочленения насекомых (рис. 1) представляют собой исключительно сложную шарнирно-рычажную механическую систему, в которой отдельные рычаги-склериты связаны гибкими мембранами и эластичными резилиновыми тяжами. Сложные движения крыльев насекомых и их большая механическая нагрузка в полете требуют для своего обеспечения специальных адаптаций. Поскольку крыло вместе со своим сочленением представляет собой двуплечий рычаг с очень коротким проксимальным плечом, которое должно обеспечить передачу движения от нотума и плеуральных склеритов груди к плоскости крыла, в эволюции развивается особо сложный механизм, обеспечивающий сопряжение поступательного движения краев нотумов и вращательного движения крыльев в 3 измерениях: взмахов вверх-вниз, поворотов вперед-назад и вращение крыла вокруг своей продольной оси.

Сравнительные исследования показали принципиальное структурное сходство сочленений крыльев у отрядов когорты Neoptera, однако сравнительные исследования в пределах отдельных отрядов крайне редки. В частности, для чешуекрылых сравнительно-морфологический анализ строения сочленений крыльев был проведен Шарплин (Sharplin, 1963a,b, 1964), а для ручейников – автором этих строк (Иванов, 1985, 1987a,б). Признаки сочленений крыльев в систематике ручейников пока еще не используются (Francia, Wiggins, 1997).

Данное сообщение призвано обобщить строение и функционирование сочленений крыльев современных (Иванов, 1985a, 1987a,б) и ископаемых ручейников (Иванов, 1988, 1992; Ivanov, Sukatcheva, 2002; Иванов, Мельницкий, 2006).

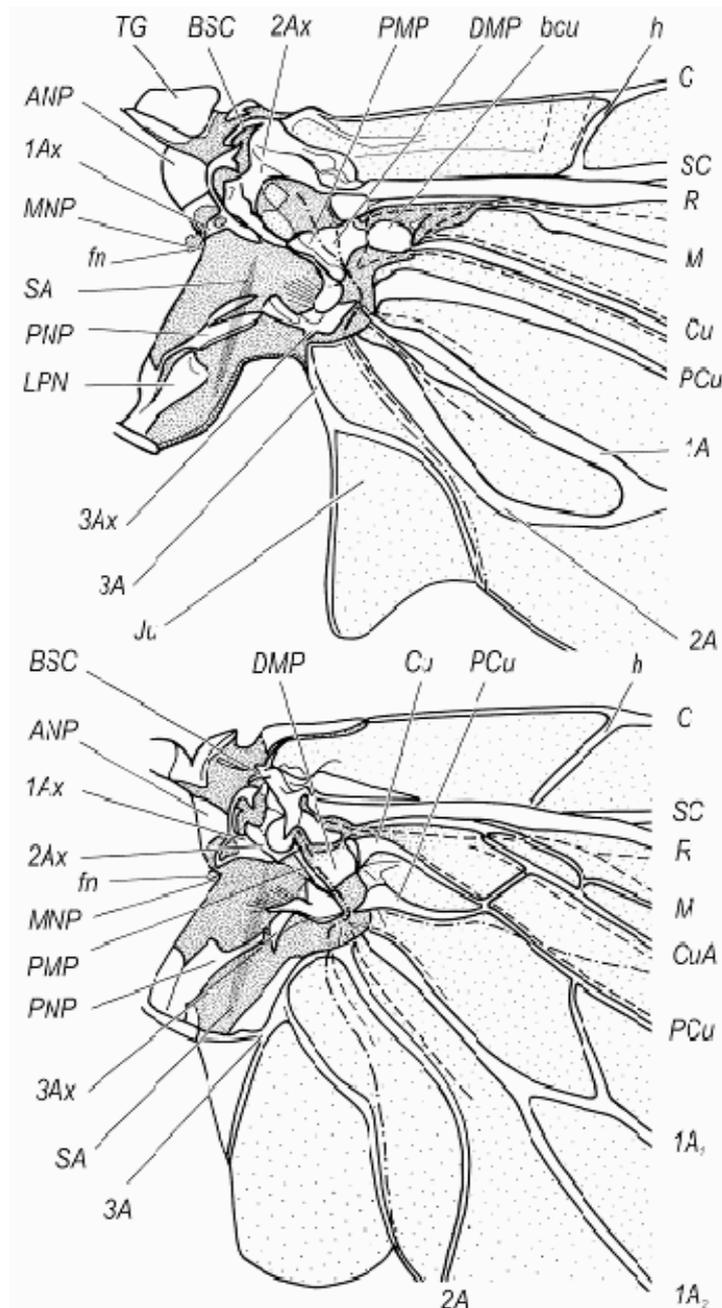


Рис. 1. Сочленения переднего (вверху) и заднего (внизу) крыльев ручейника *Rhyacophila nubila* Zetterstedt, 1840 (Rhyacophilidae), вид сверху (по Иванову, 1985а, с изменениями).

*Ax* — аксиллярный склерит; нотальные выступы: *ANP* — передний, *MNP* — средний, *PNP* — задний; *BSC* — базисубкостальный склерит; медиальные пластинки: *DMP* — дистальная, *PMP* — проксимальная; *fn* — нотальная ямка, *bcu* — отчлененное основание кубитуса, *Ju* — югум, *LPN* — латеропостнотум, *SA* — местоположение субалярного склерита на плейрите под крылом (затенено), *TG* — тегула; жилки: *C* — костальная, *SC* — субкостальная, *R* — радиальная, *RS* — радиальный сектор, *M* — медиальная, *Cu* — кубитальная, *CuA* — переднекубитальная, *PCu* — посткубитальная, *A* — анальная, *h* — гумеральная поперечная. Вогнутые складки показаны штриховыми линиями, выпуклые — штрихпунктирными; мембранозные участки пунктированы.

Сопоставление морфологических данных с материалами по функционированию крыльев и крыловых сочленений (Бродский, Иванов, 1986; Иванов, 1985б, 1989) и историей отряда ручейников (Ivanov, Sukatcheva, 2002) позволяет наметить основные пути и особенности эволюции сочленений крыльев Trichoptera, а также оценить перспективы их использования в таксономии. Дополнительные данные о механизмах эволюции дает сопоставление ручейников с чешуекрылыми (Sharplin, 1963; Иванов, 1994).

### Методы

В исследованиях применяли как традиционные методы сравнительно-морфологических исследований, включавших ручное анатомирование спиртового материала и оценку подвижности отдельных элементов скелета при их искусственном перемещении, так и экспериментальное исследование движения крыльев и сочленений в полете при помощи высокоскоростной киносъемки и макрофотосъемки. Ископаемый материал был изучен традиционными палеонтологическими методами, которые были дополнены цифровой компьютерной обработкой фотоизображений, что позволило выявить неотчетливо наблюдаемые структуры.

### Результаты

В настоящее время в распоряжении автора имеются данные по сочленениям крыльев у представителей семейств Rhyacophilidae, Hydrobiosidae, Philopotamidae, Polycentropodidae, Dipseudopsidae, Psychomyiidae, Stenopsychidae, Arctopsychidae, Hydropsychidae, Glossosomatidae, Ptilocolepidae(\*), Hydroptilidae, Phryganeidae, Plectrotarsidae (\*), Phryganopsychidae(\*), Apataniidae, Limnephilidae, Uenoidae, Goeridae, Brachycentridae, Oeconesidae(\*), Pisuliidae(\*), Lepidostomatidae, Sericostomatidae, Beraeidae, Limnocentropodidae(\*), Helicopsychidae(\*), Petrotrincidae(\*), Chathamidae(\*), Calocidae(\*), Conoesucidae(\*), Helicophidae(\*), Tasimiidae(\*), Kokiriidae(\*), Molannidae, Philorheithridae(\*), Odontoceridae, Leptoceridae, Calamoceratidae и базальных отделов крыльев у ископаемых Protomeropidae, Microptysmatidae, Uraloptysmatidae(\*), Prorhyacophilidae(\*), Necrotauliidae, Dysoneuridae(\*), Baissoferidae(\*), Vitimotauliidae. Число исследованных видов в каждом из семейств определялось имевшимся материалом; случаи, когда были данные лишь по 1 экземпляру, отмечены звездочкой (\*). В том случае, когда наличествовал многочисленный и разнообразный материал, из каждого семейства были исследованы представители 3-4 родов.

Принятая автором номенклатура жилок (Иванов, 1985) отличается от традиционной схемы тем, что *1A* передних крыльев и *CuP* задних традиционной схемы жилкования обозначены как особый посткубитальный ствол (*PCu*), который на задних крыльях после

соприкосновения с кубитальной жилкой продолжается прямо до края крыла, причем поперечная жилка соединяет ее с более толстой передней ветвью двуветвистой *1A*, а *CuP* задних крыльев редуцирована. Такая точка зрения подтверждается расположением линий супинации крыльев в полете (Бродский, Иванов, 1986; Иванов, 1985б, 1989), а также распределением щетинок, которые хорошо развиты на продольных, но не на поперечных жилках. Слияния *Cu* и *PCu*, если оно прослеживается, всегда заметно только до основания *CuA*. У *Glossosomatidae PCu* и *A* соединены тонкой поперечной жилкой (плезиоморфия).

Установлено, что у представителей низких таксономических уровней вариации структур сочленений минимальны. В пределах вида на популяционном уровне сочленения выглядят единообразно, лишь иногда незначительно меняется степень склеротизации отдельных элементов скелета. У близких видов в пределах рода сочленения крыльев в подавляющем числе случаев выглядят совершенно одинаково, и лишь у видов рода *Agapetus* выявлены отдельные вариации 3-го аксиллярного склерита в сочленениях переднего крыла (Иванов, 1995а). Индивидуальная изменчивость крыловых сочленений у изученных видов не обнаружена. Изменчивость на более высоких таксономических уровнях, чем видовой, варьирует и касается лишь отдельных элементов основания крыла. Вариации структур на родовом уровне в пределах семейств отмечены у *Philopotamidae*, *Polycentropodidae*, *Hydropsychidae*, *Phryganeidae*, *Leptoceridae*, *Hydroptilidae*.

При уменьшении размеров ручейников происходит десклеротизация и сужение элементов сочленения, увеличение относительных размеров среднего нотального выступа и субаллярного склерита, но общая структура сочленений крыльев изменяется сравнительно слабо. Сужение крыльев и обеднение жилкования в ходе миниатюризации насекомых затрагивают области крыла дистальнее радиального шарнира, причем в первую очередь редуцируются анальные жилки заднего крыла. Задние отделы сочленений крыльев эволюционируют быстрее, чем передние; особенно изменяется форма третьего аксиллярного склерита. Половой диморфизм крыльев, включая глубокие модификации у *Glossosomatidae*, *Lepidostomatidae*, *Beraeidae*, не влияет на устройство сочленений крыльев. Жилкование, размеры и формы крыла почти не влияют на устройство крылового сочленения, которое, вероятно, эволюционирует независимо. Сочленение переднего крыла, по-видимому, более консервативно и эволюционирует медленнее, чем сочленение заднего крыла.

Обычно у ископаемых ручейников основания крыльев сохраняются плохо. Крылья ископаемых *Neoptera* отрываются от тела, как правило, по линии складывания, которая проходит между медиальными пластинками и далее дистальнее третьего аксиллярного склерита к югуму.

Представители Protomeropidae, по общему облику более похожие на скорпионниц, чем на ручейников, имеют узкие и вытянутые базальные части крыльев, тонкие и почти параллельные жилки с узкими основаниями. У них уже возникла добавочная переднекубитальная складка, начинающаяся возле места встречи складки радиального сектора с медиальной жилкой и пересекающая заднекубитальную жилку дистальнее середины. Основания задних крыльев этих насекомых были столь же узкими, как передних, но шире, чем у большинства скорпионниц. Они, как и прочие Protomeropina, предковые для ручейников и чешуекрылых, по устройству тергитов груди напоминали Mecoptera, особенно представителей Meropeidae и Eomeropidae. У более эволюционно продвинутых ископаемых семейств Microptysmatidae и Uraloptysmatidae сочленения крыльев становятся шире и короче, напоминая пропорциями частей одновременно и низших чешуекрылых, и ручейников, однако степень сохранности не позволяет дать более подробный анализ их эволюции. Мезозойские ручейники имели сочленения крыльев уже как у современных (Иванов, Мельницкий, 2006).

Ранее опубликованные (Иванов, 1997a) и новые данные по базальным частям крыльев Phryganeina показывают, что их основной план строения был сходен с крыловыми сочленениями Glossosomatidae и, возможно, Prorhysophilidae. Структуры сочленений крыльев Phryganeidae и родственных им ископаемых Baissoferidae плезиоморфны среди Integripalpia. По сочленениям крыльев Brachycentridae близки к Lepidostomatidae, Oeconesidae, Pisuliidae и Goeridae. Эта группа семейств сходна с Sericostomatidae и Beraeidae, однако для двух последних семейств характерны апоморфии: X-образная форма 3-х аксиллярных склеритов и расширенные основания кубитальных жилок передних крыльев. Структуры сочленений крыльев указывают на вероятную связь Limnephilidae через Apataniidae с предками Goeridae. Семейства Odontoceridae, Philorheithridae и Molannidae близки между собой по сочленениям крыльев и родственны Leptoceridae; сочленения крыльев Calamoceratidae высоко специализированы на примитивной основе и не позволяют непосредственно сближать это семейство с лептоцеридами. Для всех 5 последних семейств характерна перестройка анальной области переднего крыла, где югальная складка отсекает основание второй анальной жилки.

У примитивных Hydropsychina (Rhyacophilidae, Hydrobiosidae, Philopotamidae) основания крыльев сходны по строению. Среди Annulipalpia (Hydropsychina за вычетом Rhyacophilidae и Hydrobiosidae) основания крыльев наиболее примитивны у Philopotamidae; структура 1-го и 3-го аксиллярных склеритов у них изменена по сравнению с риакофилидами и гидробиозидами, намечается тенденция к расширению оснований жилок задней части переднего и кубитальной жилки заднего

крыла. Резкое отличие сочленений крыльев *Stenopsychidae* от *Philopotamidae* указывает на раннюю дивергенцию кольчатощупиковых. По основаниям крыльев *Arctopsychidae*, и *Dipseudopsidae* близки к *Stenopsychidae*. Среди *Hydropsychidae* подсемейство *Oestropsinae* строением сочленений крыльев сильно отличается от *Hydropsychinae* и *Diplelectroninae*.

Передние и задние крылья примитивных видов ручейников в полете работают независимо, а у продвинутых появляется сцепка независимо в разных линиях эволюции (Иванов, 1985б). Когда при сцепке крыльев возникает функциональная двукрылость, бывший задний край переднего крыла оказывается в середине единой плоскости крыльев, и его самостоятельность теряется. Тогда вершина 3-го аксиллярного склерита (*3Ax*) оказывается фиксированной на проксимальной медиальной пластинке (*PNP*), а основание приобретает подвижность относительно вершины заднего нотального выступа за счет появления лигамента или склерита *4Ax*, отчленяющегося от вершины *PNP*; происходит редукция заднего выступа мезонотума и ослабление связи между ним и 3-м аксиллярным склеритом переднего крыла. Роль передней части сочленения заднего крыла с развитием сцепки падает, что приводит к редукции там базисубкостального склерита, дистальной медиальной пластинки и тегулы, и происходит укрепление задней части этого крыла за счет развития склеротизации постеродистальнее *3Ax*. При дальнейшей специализации задний нотальный выступ заднегруди редуцируется: сначала он становится длинным и узким, а затем замещается лигаментом. При редукции среднего нотального выступа проксимальный отросток 1-го аксиллярного склерита удлиняется. Форма югума переднего крыла не зависит от характера сцепки крыльев; исходно зубцевидный, при дальнейшей эволюции ручейников он становится округлым и у высших семейств исчезает. Плейральный отдел сочленения эволюционирует медленнее тергального; аутапоморфией ручейников служит сенсорный склерит, представляющий собой склеротизированную пластинку, покрытую густыми волосками и расположенную на мембране под субалярным склеритом. Этот склерит хорошо развит на заднегруди большинства цельнощупиковых, а у лептоцерид может появляться и на среднегруди. У *Annulipalpia* сенсорный склерит очень небольшой, нередко полностью десклеротизован.

Строение основания переднего крыла у ручейников более консервативно, чем заднего; задние отделы сочленений крыльев эволюционируют наиболее быстро. Эти различия темпов эволюции могут объясняться различной функциональной ролью отделов сочленения. Ведущую роль в полете ручейников играют среднегруди и передние крылья. Главные опорные элементы крыльев насекомых расположены в их передней части. Предполагается, что элементы

сочленения с большой функциональной нагрузкой и жестко закрепленной функцией изменяются медленнее, чем регуляторные, поскольку любое нарушение их действия сделает полет невозможным. При редукции крыльев у лимнефилид крыловые сочленения сохраняются, что свидетельствует о наследственной устойчивости и самостоятельности оснований крыльев. У высших групп передние крылья в полете постоянно сцеплены с задними и передают на них усилие мощной мускулатуры среднегруди, нагрузка на сочленения задних крыльев снижается. Этот процесс сопровождается отделением 4-го аксиллярного склерита от вершины заднего нотального выступа или развитием лигамента, связывающего основание указанного склерита с нотумом.

Сравнение строения сочленений крыльев ручейников и чешуекрылых показывает, что у архаичных *Lepidoptera* (*Agathiphagidae*, *Micropterigidae*, *Eriocraniidae*) сочленения крыльев очень сходны с таковыми ручейников, отличаясь увеличенными размерами тегулы, среднего нотального выступа и нотальной ямки переднего крыла (Sharplin, 1963; Иванов, 1994). Сходные специализации демонстрируют некоторые ископаемые ручейники из семейства *Necrotauliidae* (Ivanov, 2002; Ivanov, Sukatcheva, 2002). У более продвинутых семейств чешуекрылых происходит сильное увеличение средних нотальных выступов, *1Ax* склеритов и тегул передних крыльев, перестройка медиальных пластинок и других частей сочленений передних крыльев, в то время как сочленения задних крыльев уменьшаются в размерах и частично редуцируются.

### Выводы

Сравнительно-морфологический анализ свидетельствует о специфичности строения оснований крыльев ручейников в пределах семейств. Признаки, связанные с основаниями крыльев, весьма устойчивы, многочисленны и эволюционируют независимо от других частей крылового аппарата, отражая взаимоотношения естественных групп на уровне не ниже родового. Поскольку степень разнообразия структур у древних семейств повышена, можно предполагать, что скорость эволюции сочленений менялась слабо. Особенности строения оснований крыльев насекомых имеют большую ценность для систематики и филогенетических исследований и заслуживают гораздо большего внимания, чем то, которое им уделяют сейчас. Вероятно, эволюция оснований крыльев определяется в наибольшей степени причинами, связанными с функционированием самого крылового сочленения и кинематикой крыльев.

Данная работа была поддержана грантами РФФИ № 05-04-48179 и Федеральной программы поддержки ведущих научных школ, проект НШ-7130.2006.4.

## Литература

- Бродский А.К., Иванов В.Д. Работа аксиллярного аппарата ручейника // Вестн. зоол., 1986, 4. – С. 68-74.
- Иванов В.Д. Строение и эволюция крылового сочленения ручейников. 1. Исходный тип строения // Вестник ЛГУ, 1985а, 10. – С. 3-2.
- Иванов В.Д. Сравнительный анализ кинематики крыльев ручейников // Энтномол. обзор., 1985б, 64, 2. – С. 273-284.
- Иванов В.Д. Строение и эволюция крылового сочленения ручейников. 2. Сочленения крыльев цельнощупиковых // Вестник ЛГУ, 1987а, вып. 3, 1. – С. 11-21.
- Иванов В.Д. Строение и эволюция крылового сочленения ручейников. 3. Сочленения крыльев кольчатощупиковых // Вестник ЛГУ, 1987б, вып. 3, 3. – С. 15-25.
- Иванов В.Д. Строение палеозойских ручейников семейства Microptysmatidae (Insecta: Trichoptera) // Палеонтол. журн., 1988, 3. – С. 64-69.
- Иванов В.Д. Действие сочленений крыльев ручейников (Trichoptera) в полете // Энтномол. обзор., 1989, 68, 1. – С. 9-19.
- Иванов В.Д. Новое семейство ручейников из палеозоя Среднего Урала (Insecta, Trichoptera) // Палеонтол. журн., 1992, 4. – С. 31-35.
- Иванов В.Д. Сравнительный анализ строения сочленений крыльев архаичных чешуекрылых (Lepidoptera) // Энтномол. обзор., 1994, 73, 3. – С. 569-590.
- Иванов В.Д., Мельницкий С.И. Строение *Dajella tenera* (Trichoptera, Glossosomatidae): таксономический статус и свидетельства феромонной коммуникации насекомых в мезозое // Энтномол. Обзорение, 2006, т. 85, № 2. – С. 365-374.
- Frania H.E., Wiggins G.B. Analysis of morphological and behavioural evidences for the phylogeny and higher classification of Trichoptera (Insecta) // Royal Ontario Museum, Life Sci. Contrib. – 1997. – Vol. 160. – 68 p.
- Ivanov V.D. Contribution to the Trichoptera phylogeny: new family tree with consideration of Trichoptera-Lepidoptera relations // Mey W. (ed.) Proceedings, 10 Int. Symp. Trichoptera, Potsdam, 2000. Nova Suppl. Ent., 15 (2002). Keltern. – P. 277-292.
- Ivanov V.D., Sukatcheva I.D. Trichoptera (Phryganeida) // Rasnitsyn A.P., Quicke L.J. (eds.) History of Insects. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, Boston, London. – 2002. – P. 199-220.
- Sharplin J. Wing base structure in Lepidoptera. 1. Fore wing base // Canad. Entomol. – 1963. – Vol. 95, N 11. – P. 1024-1050.
- Sharplin J. Wing base structure in Lepidoptera. II. Hind wing base // Canad. Ent. – 1963b. – Vol. 95. – P. 1121-1145.
- Sharplin J. Wing base structure in Lepidoptera. III. Taxonomic characters // Canad. Ent. – 1964. – Vol. 96. – P. 943-949.

УДК 595.745.-19

**Е.Ю. Иванчева**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРИХОПТЕРА ПО ТИПАМ ВОДОЁМОВ И  
ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА ИХ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ОКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**

Окский государственный природный биосферный заповедник,  
пос. Брыкин Бор

**E.Yu. Ivancheva**

**THE ALLOCATION OF TRICHOPTERA IN DIFFERENT WATER  
BODIES AND THE INFLUENCE OF HYDROLOGICAL CONDITIONS  
ON THEIR VITALITY IN THE OKSKIY RESERVE**

Okskiy State Nature Biosphere Reserve,  
Brykin Bor

**Материал и методика**

При определении личинок были использованы определитель С.Г. Лепневой (1966) и определитель насекомых Европейской части СССР (1987), названия выверены по определителю пресноводных беспозвоночных России (2001). Наиболее тщательному изучению подвергалась река Пра. Кроме того, сборы ручейников проводили на пойменных и внепойменных озерах, а также временных водоемах, образующихся после разлива. Необходимо заметить, что в районе наших исследований разлив смешанный, объединяющий воды Оки и ее притока р. Пры. Вследствие этого в отдельные годы подъем воды довольно высок, и условия протекания паводка имеют большое влияние на животный и растительный мир, в том числе и на различные группы гидробионтов, включая ручейников. Массовые виды ручейников учитывали на р. Пре – прикрепленные виды в расчете на 100 см<sup>2</sup>, передвигающиеся и строящие ловчие сети – на 1 м<sup>3</sup>. Учет проводили в местах, оптимальных для жизнедеятельности личинок. Река Пра является левым притоком Оки. Длина – 154 км, ширина – от 20 до 25, местами до 50 м. Последние 54 км до впадения в р. Оку р. Пра течет по южной границе заповедника. На протяжении 16 км река прокладывает русло по пойме Оки. Максимальная глубина до 6-8 м. Скорость течения в паводок – 0,8 м/сек, в межень – 0,4 м/сек. Питание р. Пры происходит за счет верховых заболоченных озер. Дно в основном песчаное, местами глинистое; характерны участки с железистым песчаником.

Оз. Лакашинское расположено в пойме рр. Оки и Пры. Площадь его около 100 га. Дно песчаное с различной примесью глины, заиленное, наибольшая глубина – 8 м (Чернов, 1940). Прибрежно-водная растительность (*Scirpus lacustris* L., *Typha angustifolia* L., *Glyceria maxima* Hartm.) развита неравномерно. Озеро Лопата – старица реки Оки. Площадь около 120 га. Грунт – в основном илистый. У берегов – примеси песка. Глубина достигает 3 метров. В прибрежно-водной зоне преобладают осока (*Carex* sp.), ситник (*Juncus* sp.), гречиха земноводная (*Polygonum amphibium* L.), чилим (*Trapa natans* L.). Оз. Татарское – внепойменное. Расположено на территории заповедника. Площадь – 50 га. С северной стороны в него впадает р. Черная. Берега – облесенные, низкие, топкие. Прибрежно-водная растительность, состоящая в основном из тростниковой ассоциации, непрерывной полосой окружает озеро (Самарина, 1974). Описанные водоемы – типичные водоемы Мещерской низменности: имеют болотное питание, своеобразный коричневый цвет воды. Следующие два водоема – иные: со светлой водой, в основном с песчаным дном. Оз. Святое-Киструское имеет овальную форму, площадь около 70 га. Прибрежно-водная растительность представлена озерным тростником полосой 10-30 м по всему периметру.

Оз. Святое-Лубяникское – внепойменное, карстового происхождения. Расположено на территории заповедника, площадь около 20 га, глубина до 7 м. С южной стороны окаймлено березово-ольховым болотом. Прибрежно-водная зона преимущественно занята тростником. Основными природными факторами, влияющими на состав вод изучаемых водоемов, являются обогащенность почв соединениями железа, торфом и присутствие малой доли соединений кальция в почвах.

### Результаты и обсуждение

Результаты исследований представлены в таблице.

В р. Пре среди реофилов фоновыми видами являются – *Neureclipsis bimaculata*, *Ceraclea annulicornis*, *Brachycentrus subnubilis*. В прибрежной зоне превалируют представители семейства лимнефилид. Доминантный среди них вид – *Anabolia furcata*. Наиболее обычные прибрежные виды – *Limnephilus politus*, *L. rhombicus*, *L. marmoratus*, *L. flavicornis*, *L. stigma*, *L. nigriceps*, *L. decipiens*, *Ironoquia dubia*. Причем последний предпочитает находиться вблизи впадающих в реку проточных ручьев или же в самих ручьях. В озерах превалируют представители семейства фриганейд. Так, вид *Phryganea bipunctata* был отмечен во всех обследованных озерах; *Agrypnia picta* во всех, кроме озера Татарское, возможно потому, что озеро отличается большим количеством органики и соответственно меньшим, чем в других озерах, содержанием кислорода.

Таблица

## Распределение видов ручейников (Trichoptera) по водоемам

Вид	Река Пра	Озеро Лакаш	Озера «Святые»	Озеро Татарское	Озеро Лопата	Временные водоемы
<i>Agrypnia picta</i> Kol.	+	+	+		+	
<i>Agrypnia pagetana</i> Curt.			+			
<i>Phryganea bipunctata</i> Retz.	+	+	+	+	+	
<i>Agrypnia varia</i> Fabr.			+			
<i>Trichostegia minor</i> Curt.	+					
<i>Ironoquia dubia</i> Steph.	+					
<i>Glyphotaelius pellucidus</i> Retz.	+					
<i>Grammotaulius</i> sp. Kol			+			
<i>Limnephilus ignavus</i> McL.			+		+	
<i>Limnephilus politus</i> McL.	+					
<i>Limnephilus rhombicus</i> L.	+					
<i>Limnephilus marmoratus</i> Curt.			+			
<i>Limnephilus flavicornis</i> Fabr.	+					
<i>Limnephilus stigma</i> Curt.	+	+	+	+	+	
<i>Limnephilus nigriceps</i> Zett.	+					
<i>Limnephilus decipiens</i> Kol.	+					
<i>Limnephilus borealis</i> Zelt.						+
<i>Limnephilus centralis</i> Curt.						+
<i>Limnephilus sericeus</i> Say.	+					
<i>Colpotaulus incisus</i> Curt.	+					
<i>Limnephilus griseus</i> L.						+
<i>Phacopteryx brevipennis</i> Curt.	+					
<i>Anabolia furcata</i> Brauer.	+	+	+	+	+	
<i>Stenophylax stellatus</i> Curt.		+				
<i>Lepidostoma hirtum</i> Fabr.	+					
<i>Brachycentrus subnubilis</i> Curt.	+					
<i>Molanna angustata</i> Curt.			+			
<i>Atripsodes aterrimus</i> Steph.	+					
<i>Atripsodes cinereus</i> Curt.						+
<i>Ceraclea annulicornis</i> Steph.	+					
<i>Ceraclea excisa</i> Mort.						+
<i>Mystacides longicornis</i> (L.)			+			
<i>Mystacides azureus</i> (L.)			+		+	
<i>Triaenodes bicolor</i> Curt.	+					
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pict.	+					
<i>Neureclipsis bimaculata</i> (L.)	+					
<i>Cyrnus flavidus</i> McL.			+			
<i>Holocentropus</i> sp.			+			

Следует отметить, что наибольшее количество видов ручейников встречено в двух озерах с одинаковым названием «Святые», с прозрачной водой, преимущественно песчаным дном и большим содержанием кислорода. Интересен комплекс видов, обнаруженных нами только во временных водоемах во время разлива: *Limnephilus*

*borealis*, *Limnephilus centralis*, *Ceraclea excisa*, *Limnephilus griseus*, *Antripsodes cinereus*. Причем, если первые три вида встречаются на залитых лугах достаточно большой площади, то *Antripsodes cinereus* и *L. griseus* встречены в мелких, мутных лужах.

Как было сказано выше, гидрологический режим играет важную роль в жизни ручейников. Так, во время наших наблюдений в 1991 году был отмечен невысокий паводок (335 см над ординаром) и засушливое лето. В результате легко было наблюдать, как быстро отступающая вода оставляла прикрепленные личинки, и они гибли. Ползающие формы, оказавшись вне прибрежной растительности, которая сдерживает течение и способствует скоплению объектов питания, также оказались в неблагоприятных условиях. В 1994 году наблюдался высокий (499 см) и продолжительный паводок. В результате личинки прикрепленных видов остаются под несвойственно для них высоким слоем воды продолжительное время и гибнут. По нашим наблюдениям лет имаго *Brachycentrus subnubilis* в этом году был очень слабым. Для *Ironoquia dubia* условия этого года были, наоборот, благоприятными: образовалось много ручьев, обильно заселенных его личинками, численность вида увеличилась в 3 раза (Иванчева, 2000).

#### Выводы

1. Наиболее эврибионтные виды в условиях Окского заповедника – *A. furcata*, *L. stigma*, *P. bipunctata*, встречаются во всех типах водоемов, кроме временных.

2. Изменение гидрологического режима имеет неоднозначное влияние на жизнь гидробионтов. При пороговых значениях вышеназванных параметров можно наблюдать как активизацию, так и угнетение жизнедеятельности различных видов ручейников. Стабильное же состояние численности личинок обусловлено, вероятно, генетической программой приспособления к средним значениям параметров гидрологического режима.

3. Trichoptera является недостаточно изученной группой в заповеднике: не проведена полная инвентаризация озер, неполно изучена экология видов, хотя их биоиндикационные возможности могли бы быть продуктивно использованы.

#### Литература

- Иванов В.Д., Григоренко В.И., Арефина Т.И. Отряд Trichoptera // Определитель пресноводных беспозвоночных России. – 2001. Т. 5. – СПб.: 7-72.
- Иванчева Е.Ю. К фауне ручейников Окского заповедника и сопредельных территорий // Тр. Окского заповедника. Вып. 20. – Рязань, 2000. – С. 61-70.
- Качалова О.Л. Отряд Trichoptera – ручейники // Определитель насекомых Европейской части СССР. Т. IV. Ч. 6. – Л., 1987. – С. 107-193.
- Лепнева С.Г. Ручейники (определитель). Т. 2. Вып. 2. – М.-Л., 1966. – С. 1-560.

Самарина Б.Ф. Высшая водная растительность водоемов Окского заповедника и характер использования их утками // Тр. Окского заповедника. – Вып. 10. Рязань, 1974. – С. 123-167.

Чернов В.Н. Геоботанический очерк Окского государственного заповедника // Тр. Окского заповедника. – Вып. 1. – М., 1940. – С. 3-128.

УДК 595.7

**Е.А. Исаченко-Боме**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАСЕЛЕНИЯ МИКРОКОСМОВ  
ЛИЧИНКАМИ АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ**

ФГУП «Госрыбцентр», г. Тюмень

**E.A. Isachenko-Bome**

**A STUDY ON THE PROCESS OF THE COLONIZATION OF  
MICROCOSMS BY THE LARVAE OF AMPHIBIOTIC INSECTS**

Gosrybtsentr Federal State Enterprise, Tyumen

Антропогенное воздействие на водные экосистемы отличается многофакторностью, разнообразием и мозаичностью. Кроме влияния загрязняющих веществ, существует ряд других, опасных воздействий, которые становятся в большинстве случаев доминирующими. Продолжительные дноуглубительные работы, добыча драгоценных металлов при помощи драг и гидромониторов, работа земснарядов механически уничтожают не только донные биотопы, но и самих гидробионтов (Гурвич, Машина, 1991; Бажина, Космаков, Космаков, 2001). Однако процессы, вызванные воздействием человека, не являются необратимыми, если они не затрагивают верхние участки рек, притоки и пойменные озера. В лотических экосистемах возможность относительно быстрого восстановления исходного донного биоценоза связана с вторичным заселением с вышележащих участков самой реки и ее притоков (Яковлев, 1996; Бажина, Космаков, Космаков, 2001). Среди всех групп зообентических организмов именно личинки амфибиотических насекомых обладают наибольшей мобильностью и скоростью колонизации нарушенных участков. Изучение процесса заселения, при натурном моделировании, представляет особый интерес, так как дает возможность прогнозировать характер и скорость восстановления бентоценозов.

### Методика

Работа выполнялась на малой р. Балде (юг Тюменской области) в 2002 г., на дно которой размещались экспериментальные установки – микрокосмы (МК). МК представляли собой пластиковые емкости (площадь поверхности 0,04 м<sup>2</sup>), заполненные 1 кг песчано-илистого грунта из реки, специально обработанного (измельчение, термическая обработка) для исключения попадания живых гидробионтов.

МК устанавливались на дно водоема в конце июля, начиная с периода повторного вселения в реку амфибиотических насекомых. Для оценки динамики заселения донного сообщества реки нами параллельно с МК отбирались фоновые пробы (Ф). Отбор проб и выемка микрокосмов производился на 10 (03.08), 29 (22.08) и 62 (24.09) сутки опыта. Контролировали степень и характер заселения МК личинками амфибиотических насекомых, входящих в состав макрозообентоса. Одновременно производилась выемка 4 микрокосмов и отбор 3 фоновых проб. Сборы речного бентоса проводились с помощью дночерпателя системы Петерсена (площадь сбора 0,05 м<sup>2</sup>). Первичная обработка, фиксация, взвешивание и пересчет на 1 м<sup>2</sup> организмов производились согласно общепринятым методикам (Методические рекомендации..., 1983; Руководство... 1983). Определение проводили до вида, рода или семейства, в зависимости от сложности определения некоторых групп. Выделение доминантов (>50%) и субдоминантов (10-50%) производилось при помощи индекса плотности ( $\sqrt{P \cdot B}$ ;  $P = \frac{N_i}{N}$ , где P – встречаемость в %, B – биомасса вида в %) (Кравцова, 1991).

### Результаты исследований

Участок р. Балды, где проводились работы, относится к чистым водоемам, в котором зообентическое сообщество устойчиво как по количественным, так и по качественным показателям. Качественный состав макрозообентоса реки относительно разнообразен – 156 видов и крупных таксонов, среди них видовое разнообразие личинок насекомых наиболее богато представлено хирономидами (65 видов), мокрецами (14) и ручейниками (12). Беднее был видовой состав поденок (4 вида). Одинокими видами представлены стрекозы, веснянки, вислоккрылки, среди двукрылых – хабориды, слепни, болотницы, долгоножки.

По литературным данным (Clements William, Van Hassel John, Cherry Donald, 1989), колонизация пластиковых кювет, заполненных грунтом, начинается в первые же дни и протекает быстро, максимум численности достигается через 10-20 дней, что подтверждается нашим экспериментом. Во всех МК на 10-е сутки личинки насекомых находились в тонком слое нанесенного в установки детрита (толщиной до 1 см), не проникая вглубь. В некоторых повторностях наблюдались

единичные проникновения личинок хирономид по стенкам кювет. На 29-е сутки бентические организмы в МК отмечались по всей толще экспериментальных грунтов. На 62-е сутки опыта структура сообщества макрозообентоса МК была близка к фоновым пробам, вся толща грунтов была пронизана личинками хирономид, ближе к поверхности и в иловом наносе располагались мокрецы и слепни, в иле и на поверхности хищные личинки вислоккрылок, ручейников.

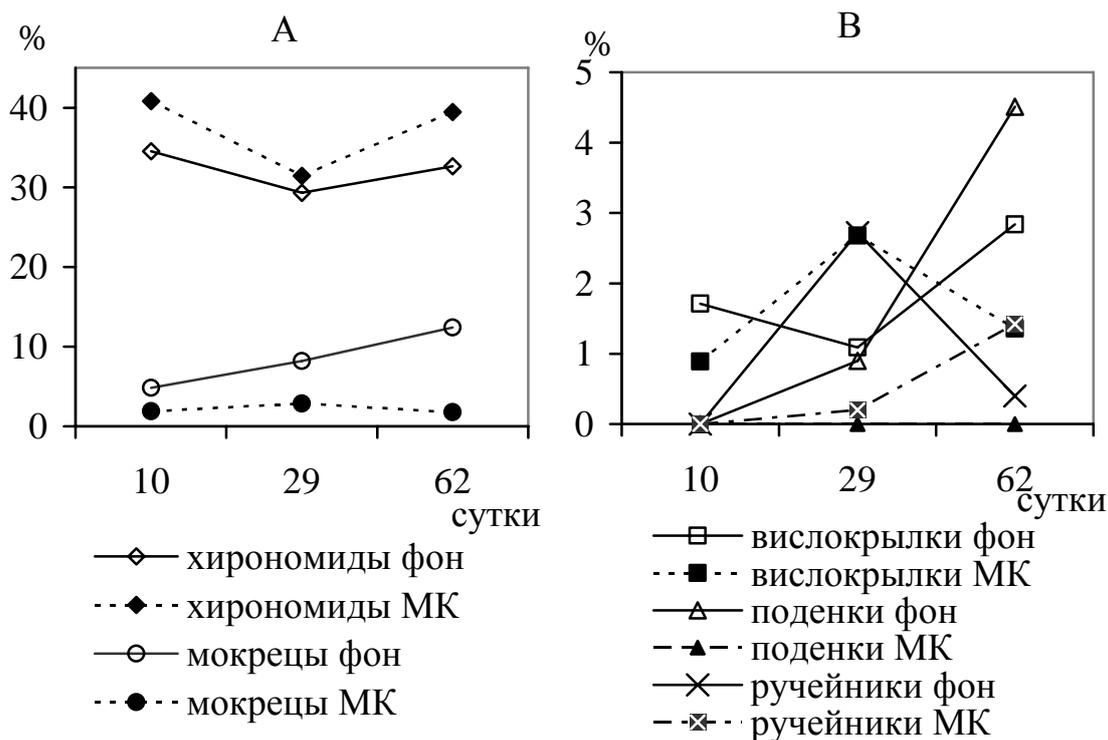


Рис. 1. Изменение индекса плотности основных групп личинок насекомых субдоминантов (А) и прочих (В).

В процессе заселения МК ведущую роль играли две группы – хирономиды и мокрецы (рис. 1,А), при этом личинки комаров звонцов встречались в МК в большем количестве (индекс плотности 31,4-40,8%), чем в фоновых пробах (29,3-34,5%). Мокрецы родов *Mallochohelea*, *Sphaeromias*, *Probezzia*, напротив, были менее активны при заселении МК (1,8-2,9%) по сравнению с фоном (4,8-12,4%).

Прочие группы (рис. 1,В) амфибиотических насекомых вели себя следующим образом. Так, хищные личинки вислоккрылок активно заселяли МК уже на 10-е сутки опыта (0,9%), достигая пика на 28 сутки (2,7%), при этом вытесняя на данном этапе ручейников хищных видов (*Cyrtus flavidus* Mc Lachlan), далее на 62-е сутки их роль уменьшается и сравнивается с ручейниками (1,4%). Хищные ручейники *Cyrtus flavidus* Mc Lachlan были найдены нами во всех фоновых пробах и МК на 62-е сутки опыта. Группа поденок избегала МК, такие виды, как *Ephemera*

*vulgata* Linnè и *Heptagenia (Kageronia) fuscogrisea* Retzius, встречались только в фоновых пробах (на 62 сутки индекс плотности составил 4,5%), а вид *Caenis horaria* (Linnè), кроме фона, был отмечен в МК в единичных экземплярах. Возможно, низкая плотность данной группы в МК связана с недостаточным временем экспозиции.

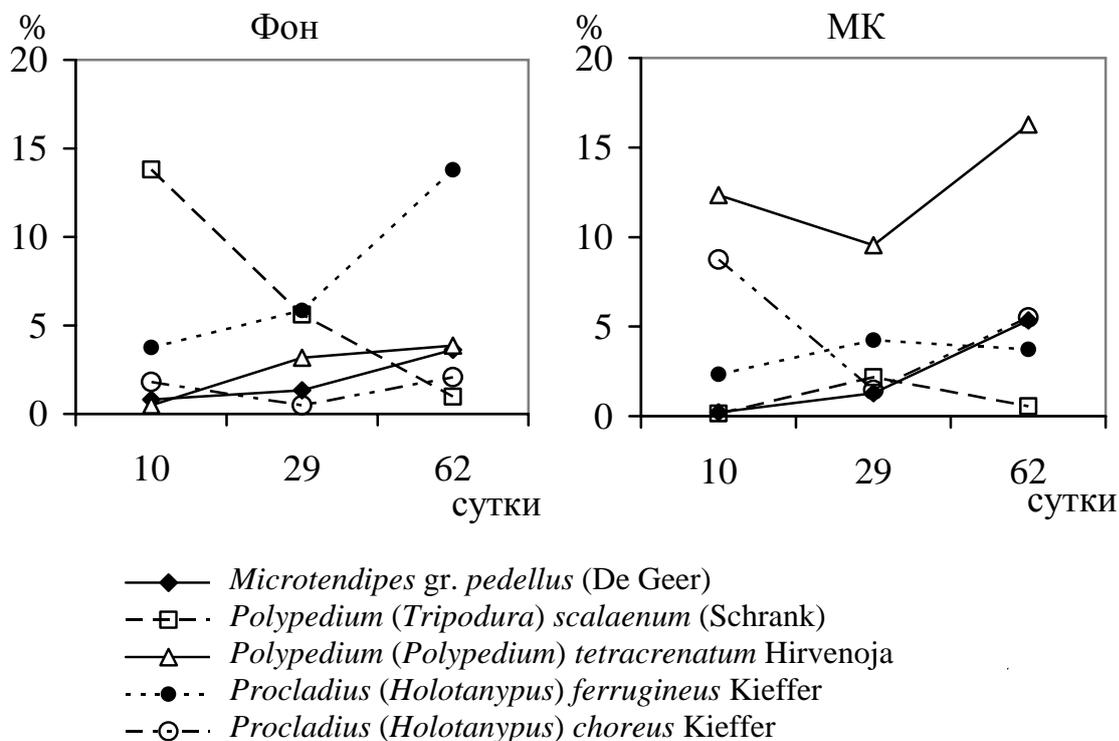


Рис. 2. Изменение индекса плотности преобладающих видов хирономид.

Внутри ведущей группы личинок комаров-звонцов был проведен анализ плотности отдельных преобладающих видов (рис. 2). Из них *Microtendipes gr. pedellus* (De Geer) имеет сходную тенденцию к распределению, как в фоновых пробах, так и в МК. *Polypedilum (Tripodura) scalaenum* (Schrank), индекс плотности которого на 10-е сутки опыта среди других видов мирных хирономид в фоновых пробах является наибольшим (13,8%), в МК имеет наименьшие значения (0,1%), при этом в дальнейшем соотношение между Ф. и МК выравнивается к 62-м суткам. *Polypedilum (Polypedilum) tetracrenatum* Hirvenoja, в отличие от предыдущего вида, активно заселял МК (индекс плотности варьировал от 9,6 до 16,3%), при этом в фоновых пробах индекс плотности оставался в меньших пределах (0,5-3,9%). Хищные хирономиды вида *Procladius (Holotanypus) ferrugineus* Kieffer наблюдались в большем количестве в фоновых пробах (индекс плотности 3,7-13,8%) по сравнению с МК (2,3-4,2%). Напротив, плотность вида *Procladius (Holotanypus) choreus* Kieffer была выше в МК (1,2-8,7%) по сравнению с фоном (0,5-2,0%).

### Выводы

1. На 62-е сутки опыта структура сообщества МК по большинству групп была близка к фону, исключение составляет группа поденок, которая избегала МК.

2. Из всех групп амфибиотических насекомых в процессе заселения МК наиболее успешными являются хирономиды, особенно выделяются мирный вид *Polypedilum (Polypedilum) tetracrenatum* Hirvenoja и хищные виды р. *Procladius*.

3. Среди крупных хищных личинок в сообществах МК главную роль играли вислоккрылки и ручейники.

### Литература

Бажина Л.В., Космаков И.В., Космаков В.И. Восстановление донной фауны водотоков Северо-Енисейского района при добыче россыпного золота // Современные проблемы гидробиологии Сибири: Тез. докл. Всероссийской конференции. – Томск, 2001. – С.17-18.

Гурвич В.В., Машина В.П. Влияние дноуглубительных работ на микро- и мезобентос / Ред. Гидробиол. ж. // Рукопись деп. В ВИНТИ 28.06.91., № 2797-В91. – Киев, 1991. – 13 с.

Кравцова Л.С. Зообентос в системе гидробиологического мониторинга озера Байкал: Автореферат дис. ... канд. биол. наук. – Иркутск: ИГУ, 1991. – 20 с.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах // Зообентос и его продукция. – Л., 1983. – 52 с.

Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / под ред. к.б.н. В.А. Абакумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 240 с.

Яковлев В.А. Динамика сообществ пресноводного зообентоса и зоопланктона субарктики в условиях различных антропогенных нагрузок: Материалы VII съезда Гидробиологического общества РАН. – Казань: Полиграф, 1996. – Т.1. – С. 93-96.

H. Clements William, H. Van Hassel John, S. Cherry Donald, (Jr.) Cairns John, *Hydrobiologia*, 1989, 173, 1. – P. 45-53.

УДК 595.745(С 16)

**И.И. Корноухова**

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ГЕНЕЗИСА ФАУН  
РУЧЕЙНИКОВ (TRICHOPTERA) БОЛЬШОГО КАВКАЗА И  
ЗАКАВКАЗСКОГО НАГОРЬЯ И СОПОСТАВЛЕНИЕ  
СИСТЕМАТИЧЕСКОГО СОСТАВА ЭТИХ ФАУН

Северо-Осетинский госуниверситет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ

**I.I. Kornoukhova**

GEOGRAPHICAL PRECONDITIONS OF THE GENESIS OF  
CADDISFLY (TRICHOPTERA) FAUNAS OF THE BIG CAUCASUS AND  
TRANSCAUCASIAN MOUNTAINS AND COMPARISON OF THEIR  
SYSTEMATIC COMPOSITION

North-Ossetian K.L. Khetagurov State University, Vladikavkaz

Тема распространения ручейников Кавказа, как и любой фаунистической группы, весьма обширна, и в предлагаемой статье рассматривается только один ее аспект: общие особенности фаунистического состава отряда в пределах главных горных систем страны – Большого Кавказа и Закавказского нагорья (включающего Малый Кавказ, Армяно-Джавахетское нагорье и Талыш), фауны ручейников которых (трихоптерофауны) сложились под фаунистическим влиянием Переднеазиатского нагорья и Русской равнины.

Строго говоря, на Кавказе географически обособленным биотопом горной фауны является только область Большой Кавказ, имеющая как морские, так и равнинные границы. Вторая горная область – Закавказское нагорье – фактически является северной частью обширного и структурно единого Переднеазиатского нагорья, от основной части которого Закавказье отделено только политическими границами. Поэтому горная фауна Закавказья исходно могла формироваться как составная часть переднеазиатской фауны, и первыми ручейниками на Большом Кавказе наиболее вероятны представители этой фауны.

Немаловажно и то, что от наблюдавшегося к началу кайнозоя островного положения к развитию в составе переднеазиатской континентальной суши Большой Кавказ перешел в начале неогена, около 10 млн. лет назад. Фаунистическое влияние Русской равнины

могло возникнуть намного позже – благодаря кратковременным, но значительным снижениям уровня моря в позднем миоцене (неоген) и плейстоцене (антропоген), когда устанавливалась связь палео-Волги и палео-Дона с реками Северного Кавказа и открывалась эпизодическая возможность перехода представителей равнинного потамоны в среду потамали, а выше по течению – и ритрали гидрографической сети Большого Кавказа (в основном ее северного склона). В целом же ручейники Большого Кавказа сформировались в географически обособленных пределах, в то время как Закавказского нагорья – в основном, как периферийная часть переднеазиатской фауны. В свою очередь, Закавказье не могло не испытывать влияние развивающейся фауны Большого Кавказа, выразившееся, например, в появлении в Закавказье эндемиков Кавказа – вероятных автохтонов Большого Кавказа (Корноухова, 1997).

Таким образом, возможность переднеазиатского фаунистического влияния на Большой Кавказ была намного более ранней и длительной, чем Русской равнины. Если же (с большой степенью вероятности) допустить, что, как и ныне, в прошлом количественное соотношение фаун Передней Азии и нижнего течения ближайших к Кавказу равнинных рек также могло быть не в пользу последних, то напрашивается вывод, что в процессе возникновения и аллохтонного расширения кавказской фауны более благоприятные условия существовали для мигрантов из крупного переднеазиатского фаунистического центра (Корноухова, 1999).

К природным условиям Большого Кавказа, точнее – его среднегорных хребтов, в Закавказье экологически наиболее близок Малый Кавказ, и неслучайно многие из интересующих нас фаунистических сведений о Закавказском нагорье многими поколениями энтомологов почерпнуты из Малого Кавказа, а также из близких к нему по природным условиям хребтов Армяно-Джавахетского нагорья.

В достаточно схематичной форме рассмотрим основные особенности состава трихoptерофаун горных областей Кавказа, необходимые данные о которых приведены в прилагаемой таблице. Таблица содержит перечень известных в фауне семейств и данные о количественном составе фаунообразующих родов и видов.

Уже при первом взгляде на таблицу можно отметить, что представленные в фауне 18 семейств в полном составе известны только на Большом Кавказе. Из Закавказского нагорья не указаны *Salamoseratidae*, хотя в Передней Азии это семейство распространено в близких к Малому Кавказу Понтийских горах. В родовом составе фауны известно 70 родов, из которых на Большом Кавказе – 58 и 55 родов – из Закавказского нагорья. В видовом составе фауны на Кавказе представлены 193 вида, в числе которых из Большого Кавказа известно

152, из Закавказского нагорья – 125. При этом общими для обеих фаун являются 43 рода и 84 вида.

Таблица

Главные особенности состава трихoptерофаун Большого Кавказа и Закавказского нагорья

Семейства	Количество родов				Количество видов			
	На Большом Кавказе	В Закавказском нагорье	Всего	В т.ч. общих	На Большом Кавказе	В Закавказском нагорье	Всего	В т.ч. общих
Rhyacophilidae	1	2	2	1	11	14	16	9
Glossosomatidae	2	2	2	2	6	3	6	3
Hydroptilidae	6	2	6	2	13	2	13	2
Philopotamidae	3	2	3	2	7	3	7	3
Psychomyiidae	3	2	3	2	13	11	14	10
Ecnomidae	1	1	1	1	1	1	1	1
Polycentropodidae	3	3	4	2	4	5	8	1
Hydropsychidae	3	3	3	3	18	15	22	12
Phryganeidae	1	3	3	1	3	5	6	2
Brachycentridae	2	3	3	2	3	3	4	2
Lepidostomatidae	3	3	4	2	5	4	6	3
Thremmatidae	1	1	1	1	1	1	1	1
Limnephilidae	14	13	16	11	45	35	55	23
Goeridae	2	3	3	2	3	4	4	3
Beraeidae	2	3	3	2	4	4	5	3
Sericostomatidae	3	4	4	3	3	4	7	1
Calamoceratidae	1	-	1	-	1	-	1	-
Leptoceridae	8	5	8	5	11	11	17	5
Итого	58	55	70	43	152	125	193	84

По-видимому, для более развитого состава фауны Большого Кавказа имеются серьезные природные предпосылки. Во-первых, Большой Кавказ территориально более обширен, и это могло принести ему большее развитие экологических ниш, благоприятных для развития амфибиотических насекомых. И, во-вторых, испытал переднеазиатское фаунистическое влияние, влиянию Русской равнины Большой Кавказ мог подвергнуться в намного большей степени, чем Закавказье. Но почему фауны обеих областей сблизилась по общему количеству родов и видов?

Склоняемся к тому, что во многом это случайное явление. Но для этого имеются и экологические предпосылки. Благодаря редкому для

Кавказа сочетанию природных условий, Малый Кавказ с его небольшой высотой, значительной увлажненностью атмосферными осадками, развитой гидрографической сетью и умеренным температурным режимом среды, оказался наиболее благоприятной для насекомых-амфибионтов горной экологической нишей. Общие для областей роды и виды чаще всего иммигрировали из Передней Азии, но дифференциация по родовому и видовому составу может быть связана с рядом причин, среди которых – наличие двух источников фаунистического влияния, различная способность отдельных таксонов к расселению и исторические изменения состава под влиянием изменений среды и эволюционных процессов в фауне. Но для анализа проблемы истории формирования состава фаун амфибиотических насекомых Кавказа палеонтологической основы еще не имеется.

### Литература

Корноухова И.И. Вопросы происхождения ручейников (Trichoptera) Большого Кавказа // В сб. Проблемы происхождения, систематики и экологии ручейников России и сопредельных территорий. – Воронеж: Изд-во «Квадрат». – 1997. – С. 16-21.

Корноухова И.И. Ручейники (Trichoptera) Большого Кавказа: состав, распространение, происхождение. Авторефер. дисс... докт. биол. наук. – СПб: Изд-во Зоол. ин-та . – 1999. – 61 с.

УДК 595.745 (471.65)

**И.И. Корноухова, Л.А. Хазеева**

### АМФИБИОТИЧЕСКИЕ НАСЕКОМЫЕ БАССЕЙНА РЕКИ УРУХ (СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ)

Северо-Осетинский госуниверситет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ

**I.I. Kornoukhova, L.A. Khazeyeva**

### AMPHIBIOTIC INSECTS OF THE URUKH RIVER BASIN (NOTHERN CAUCASUS)

North-Ossetian K.L. Khetagurov State University, Vladikavkaz

Урух – левый приток р. Терек – берет начало в ледниках Главного (Водораздельного) хребта Большого Кавказа на высоте более 3000 м. Длина реки 104 км, устье расположено на высоте 260 м. До с. Ахсарисар (расположено на высоте 800 м) река прорезает хребты северного склона

Большого Кавказа, далее протекает по западной периферии Осетинской предгорной равнины, а прорезав к югу от с. Урух (450 м) узкий маловысотный горный отрог – по Кабардинской предгорной равнине, где и сливается с Тереком (рис. 1).

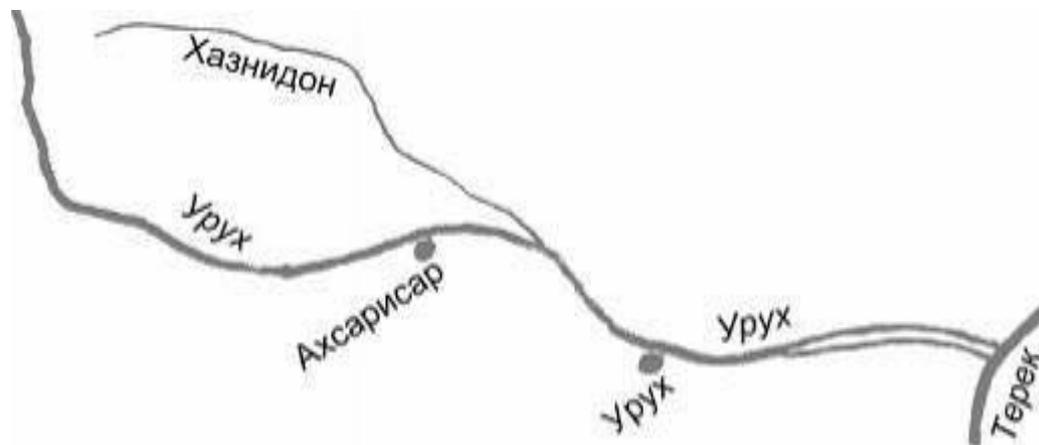


Рис. 1. Схема бассейна р. Урух

Горный участок Уруха приурочен к узким глубоким ущельям, дно которых выложено крупнообломочным материалом. В сочетании со значительным уклоном, это обуславливает сильно выраженную порожистость русла и повышенную – до 3 м/сек – скорость течения. По выходе на предгорные равнины в отстойке русла наблюдается постепенное уменьшение валунистости, появление в нижнем течении песчаных кос, и происходит снижение скорости течения до 1,5 м/сек и менее. Ниже селения Урух река распадается на систему в основном маловодных рукавов, частично переплетающихся между собой. Среднегодовой расход воды близок к 24 м<sup>3</sup>/сек, с амплитудой расходов от 4-5 м<sup>3</sup>/сек в зимний период до более 50 м<sup>3</sup>/сек – в летний. Благодаря широкому развитию в бассейне реки трудноразмываемых скальных известняково-доломитовых отложений, в летний период речная вода принимает белесый оттенок, но в целом, в сравнении с сопредельными ледниковыми реками, твердых наносов Урух транспортирует меньше.

Как у любой горной реки с ледниковым питанием, истоки Уруха холодноводные. В летний период температура воды в районе истоков составляет 3-6°С, на границе горного района поднимается до 10-12°С и в районе устья – до 17-18°С.

Большинство рек-притоков Уруха с ледниковым питанием протекает в высокогорье, и только нижнее течение Хазнидона выходит на предгорную равнину. В массе это сравнительно маловодные бурные потоки, по показателям скорости течения и температурному режиму близкие к приведенным для горного участка главной реки бассейна.

Таблица

Систематический состав  
амфибиотической энтомофауны бассейна реки Урух

Отряды, семейства, виды	Горный район				Предгорный р-н		
	Урух	Реки-притоки		Ручьи	Урух	Хазнидон	Ручьи
		с ледников. питан.	с подземным питан.				
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Отр. Ephemeroptera - Поденки</b>							
<b>Сем. Oligoneuriidae</b>							
<i>Oligoneuriella tsxhomelidzei</i> Sowa et Zosidze	-	-	-	+	-	-	-
<b>Сем. Baetidae</b>							
<i>Baetis rhodani</i> Pictet	+	+	+	+	+	+	+
<i>Baetis ilex</i> Jacob et Zimmermann	-	-	-	+	-	-	-
<i>Nigrobaetis pumilus</i> (Burm.)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nigrobaetis niger</i> (L.)	+	+	+	+	+	+	+
<b>Сем. Heptageniidae</b>							
<i>Ecdyonurus venosus</i> (Fabr.)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhithrogena laciniosa</i> Sinit.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Iron znojkoii</i> Tshernova	+	+	+	+	+	+	+
<i>Iron caucasicus</i> (Tshernova)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Iron fuscus</i> Sinit.	-	+	-	-	-	+	-
<i>Iron nigripilosus</i> Sinit.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Heptagenia</i> sp.	-	+	-	-	+	-	-
<b>Отр. Plecoptera - Веснянки</b>							
<b>Сем. Taeniopterygidae</b>							
<i>Taeniopteryx caucasicus</i> Zhilt.	+	-	-	-	+	-	-
<b>Сем. Nemouridae</b>							
<i>Protonemura triangulata</i> Mart.	-	+	-	+	-	-	-
<i>Amphinemura mirabilis</i> Mart.	+	-	-	+	+	-	+
<i>Nemoura brevipennis</i> Mart.	-	+	-	-	-	-	-
<b>Сем. Leuctridae</b>							
<i>Leuctra tarnogradskii</i> Mart.	-	-	-	+	-	-	-
<b>Сем. Capniidae</b>							
<i>Capnia arensi</i> Zhiltz.	+	-	-	-	+		
<i>Capnia niger</i> Pictet	-	-	-	-	+	+	+

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Сем. Perlodidae</b>							
<i>Perlodes microcephala</i> Pict.	-	-	-	-	+	+	+
<i>Isoperla caucasica</i> Balin.	+	+	+	+	+	+	+
<b>Сем. Perlidae</b>							
<i>Perla caucasica</i> Guer.-Men.	+	+	+	+	+	+	+
<b>Сем. Chloroperlidae</b>							
<i>Pontoperla katherinae</i> (Balin.)	+	+	-	-	-	-	-
<b>Отр. Trichoptera - Ручейники</b>							
<b>Сем. Rhyacophilidae</b>							
<i>Rhyacophila aliena</i> Mart.	-	-	-	+	+	+	+
<i>Rhyacophila cupresorum</i> Mart.	+	+	-	-	-	-	-
<i>Rhyacophila forcipulata</i> Mart.	+	-	-	+	-	-	-
<i>Rhyacophila subnubila</i> Mart.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhyacophila nubila</i> Zett.	-	-	-	-	+	+	+
<b>Сем. Glossosomatidae</b>							
<i>Glossosoma capitatum</i> Mart.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agapetus oblongatus</i> Mart.	-	-	-	+	-	-	+
<b>Сем. Hydroptilidae</b>							
<i>Hydroptila forcipata</i> Eat.	-	-	+	+	-	-	-
<b>Сем. Philopotamidae</b>							
<i>Wormaldia subnigra</i> McL.	-	-	-	+	-	-	+
<b>Сем. Polycentropodidae</b>							
<i>Plectrocnemia latissima</i> Mart.	-	-	-	+	-	-	+
<b>Сем. Hydropsychidae</b>							
<i>Hydropsyche acuta</i> Mart.	+	-	-	+	-	-	-
<i>Hydropsyche martynovi</i> Bots.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hydropsyche pellucidula</i> Curt.	-	-	-	-	+	+	+
<i>Hydropsyche sciligra</i> Mal.	+	+	+	+	+	+	+
<b>Сем. Lepidostomatidae</b>							
<i>Dinarthrum chaldyrense</i> Mart.	-	-	-	+	-	-	+
<b>Сем. Limnephilidae</b>							
<i>Apatania subtilis</i> Mart.	-	-	-	+	-	-	+
<i>Drusus caucasicus</i> Ulm.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Potamophylax excisus</i> Mart.	-	+	-	-	-	-	-
<b>Отр. Diptera - Двукрылые</b>							
<b>Сем. Blepharoceridae</b>							
<i>Liponeura brevirostris</i> Lw.	-	+	-	+	-	-	-
<i>Bleparocera fasciata</i> West.	-	-	-	-	+	+	+
<b>Сем. Chironomidae</b>							
<i>Diamesa insignipes</i> Kieffer	+	+	+	+	+	+	+
<b>Сем. Simuliidae</b>							
<i>Prosimulium petrosus</i> Rubzov	-	-	-	+	-	-	+
<b>Итого</b>	23	23	16	31	25	22	28

Более широко по горной части бассейна разбросаны реки с подземным питанием. Как правило, они маловодны, имеют каменистое дно, скорость течения находится в пределах 0,8-1,5 м/сек. Летняя температура воды приближается к 12-16°C. В высокогорье родники, по видимому, связаны с талыми водами ледников, и реки отличаются более низкими температурами. За пределы горной области реки с подземным питанием не выходят.

В сравнении с другими реками Осетии, Урух как среда гидробионтов менее подвержен антропогенному влиянию, хотя традиционное, связанное с сельскохозяйственным производством, сохраняется. В горном районе река используется также для лесосплава.

К исследованию амфибиотической энтомофауны Уруха мы уже обращались (Корноухова, 1976, 1999), но результаты этих и последующих наблюдений публикуем впервые.

Как можно заметить при анализе таблицы, на текущей стадии изученности в составе фауны обнаружено 45 видов, принадлежащих к 32 родам и 20 семействам четырех отрядов. Наибольшим количеством видов (их 18) представлены ручейники. Далее следуют поденки и веснянки (соответственно 12 и 11 видов), и замыкают ряд двукрылые (4 вида).

Как показывает изучение амфибиотической энтомофауны Кавказа, распределение фауны во многом определяется особенностями среды, формируемыми сложившейся гидрографической сетью. Как правило, благодаря характерной сравнительной многочисленности ручьев и при большом разнообразии их как экологических ниш, наиболее обильной является суммарная фауна ручьев. Это наблюдается и в бассейнах Уруха, в ручьях которого выявлено 34 вида. За редким исключением эти виды встречены в ручьях как горного, так и предгорного района: в горном районе – 31 вид, в предгорном – 28, в обоих районах – 24. Наиболее представительны в ручьевой фауне поденки и ручейники. Из состава ручьевой фауны в реках с подземным питанием встречено 16 видов, и только они и образуют фауну этих рек.

Такое обеднение фауны рек с подземным питанием также экологически предсказуемо – как следствие уменьшения количества подобных рек при их ограниченной длине, что неизбежно приводит к сокращению объема биотопов и их экологического разнообразия. Кроме того, реки бассейна Уруха с подземным питанием труднодоступны для исследований и, как следствие, недостаточно изучены. Можно также отметить, что в этих реках встречено относительно мало веснянок, хотя другие психрофильные оксифилы (например, ручейники) представлены богаче.

Реки-притоки с ледниковым питанием иногда недостаточно протяженны, чтобы прогреться до температур, благоприятствующих

онтогенезу, но при более благоприятных условиях в них развивается достаточно обильная фауна. Из числа таких рек за пределы горной области выходит только Таргайдон, поэтому в графе 3 таблицы он учтен в ряду других рек того же типа, в то время как в графе 7 вынужденно одинок.

Из общего количества 34 видов, которые заселяют Урух и его ледниковые притоки, в Урухе представлены 30, в притоках – 29, но общими для них являются 23. При этом наибольшее сходство состава (по семи видам) обнаруживается в отрядах поденки и ручейники. Из числа других видов только в Урухе установлены 6, только в его ледниковых притоках – 5.

В составе рассматриваемой фауны наиболее психрофильными являются веснянки, которые в ледниковых реках представлены почти в полном составе – 10 видами из 11 известных. И хотя в составе ручейников в таких реках известно 12 видов, это лишь часть общего состава группы (18 видов).

Поденки, как и веснянки, представлены 10 видами, но они в большем количестве выходят в предгорный район, обнаруживая более высокую экологическую валентность.

Двукрылые в нашем списке представлены слабо. Приведенные в нем виды, надо полагать, только малая часть развивающейся в бассейне группы. При продолжении исследований в этой части списка можно ожидать наибольшего расширения. Однако, в целом, собранных данных о составе главных фаунистических групп и экологических особенностях их развития для первых выводов достаточно.

Амфибиотические насекомые бассейна Уруха – сложная по составу группа, развивающаяся в неоднородных природных условиях. В горном районе ее экологическую основу составляют ручьи, к которым по факторам среды приближаются реки с подземным питанием, но последние оказались слишком малочисленными, чтобы по спектру экологических ниш конкурировать с ручьями. Поэтому второй по значению экологической нишей амфибионтов стали реки с ледниковым питанием. Из числа речных биотопов в предгорной части бассейна практически единственным и притом крупным биотопом становится р. Урух.

Однако предгорный участок Уруха экологически, как и гидрографически, неоднороден. В пределах Осетинской равнины это преимущественно горная река, но на Кабардинской равнине порожистость пропадает, а в приустьевой зоне, как об этом упоминалось выше, Урух разделяется на ряд рукавов, режим стока которых напоминает спокойнотекущие, неглубокие равнинные речки. Приведенные в таблице данные о предгорной фауне Уруха относятся в основном к верхней половине его предгорного участка. В приустьевой

же зоне встречены лишь отдельные представители исследуемых отрядов.

### Литература

Корноухова И.И. Ручейники бассейна реки Терек (Северный Кавказ). Автореферат дисс... канд. биол. наук. – Рига: Изд-во Ин-та биологии АН Латв. ССР. – 1976. – 22 с.

Корноухова И.И. Ручейники (Trichoptera) Большого Кавказа: состав, распространение, происхождение. Автореферат дисс...док. биол. наук. – СПб: Изд-во Зоол. ин-та. – 1999. – 61 с.

УДК 595.735: 591.499

**А.Б. Крашенинников, Н.Н. Паньков**

К ИЗУЧЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ  
КРЫЛЬЕВ *TAENIOPTERYX NEBULOSA* (LINNAEUS, 1758)  
(PLECOPTERA, TAENIOPTERYGIDAE)

Пермский государственный университет, г. Пермь

**A.B. Krasheinnikov, N.N. Pankov**

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE VARIABILITY  
OF WINGS IN *TAENIOPTERYX NEBULOSA* (LINNAEUS, 1758)  
(PLECOPTERA, TAENIOPTERYGIDAE)

Perm state university, Perm

### Введение

Особенности жилкования крыльев широко используются в систематике насекомых, прежде всего, ископаемых форм, тела которых в геологической летописи сохраняются крайне редко. В связи с этим, представления о характере и пределах индивидуальной изменчивости жилкования крыльев совершенно необходимы при описании новых таксонов и составлении диагнозов и определительных ключей. Помимо систематики, изучение этого вопроса представляет интерес для специалистов в области функциональной морфологии крылового аппарата, находит применение в практике популяционных и микроэволюционных исследований.

### Материал и методы

Настоящее сообщение основано на результатах анализа жилкования 200 крыльев веснянок *Taeniopteryx nebulosa* (Linnaeus, 1758)

– одного из самых массовых представителей плекоптерофауны Прикамья. Материал (50 экземпляров) собран в окрестностях поселка Суксун Пермской области на берегу р. Сылвы 3-10 апреля 2005 г. Жилкование изучалось на увеличенных изображениях крыльев, полученных сканированием глицерин-желатиновых препаратов, при этом принималось во внимание только количество тех или иных элементов. Форма жилок, их размеры и взаимное положение не учитывались. На основе полученных данных составлено описание «генерализованных» крыльев (рис. 1), установлены имеющиеся отклонения от нормы. За норму принималось наиболее частое состояние признака. Номенклатура жилок приведена по Л.А. Жильцовой (2003).

### Результаты исследований и их обсуждение

Анализ материала позволил установить, что жилкование крыльев веснянок *T. nebulosa* характеризуется довольно высокой изменчивостью. Всего нами выявлено 27 нестабильных структур, из них 15 – в переднем крыле, 12 – в заднем. При этом среди изученных экземпляров нет ни одного «генерализованного», а количество отклоняющихся от нормы признаков, приходящихся на одну особь, достигает 13 (в среднем 8,0).

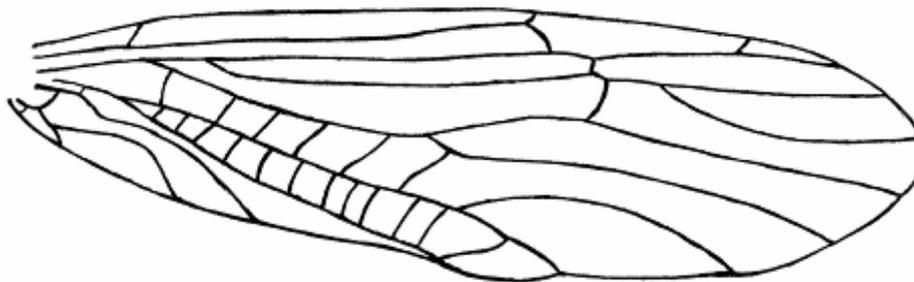
Как видно из таблицы, наименее устойчивыми элементами жилкования оказались поперечные жилки  $m-cu_1$  и  $cu_1-cu_2$ , образующие переднюю и заднюю гребенки переднего крыла. Высоким уровнем изменчивости отличаются также поперечные жилки  $c-r_1$  и  $c-sc$  переднего и заднего крыльев,  $m-cu$  переднего крыла,  $m-cu_1$  и  $cu_1-cu_2$  заднего крыла. Частота отклонений от нормы других элементов жилкования незначительна.

Некоторые элементы жилкования в норме отсутствуют, но проявляются у отдельных особей, таковы поперечные  $m-cu$ ,  $rs_2-m_1$ ,  $sc-r_1$ ,  $r_1-rs_1$ ,  $rs_1-rs_2$ ,  $m_1-m_2$ , дополнительные поперечные  $c-r$ ,  $c-sc$ ,  $r_1-rs$ , развилки  $RS_1$  и  $RS_2$  переднего крыла, поперечные  $m-cu_1$ ,  $a_3-a_4$ , дополнительные поперечные  $c-r_1$ ,  $m_2-cu_1$ ,  $cu_1-cu_2$ ,  $rs-m_1$ ,  $r_1-rs$ , добавочная ветвь  $Cu_1$ , развилки  $M_2$  и  $2A$  заднего крыла (всего 21 элемент). Другие структуры, напротив, обычно имеются, но иногда могут исчезать, к ним относятся поперечная жилка  $c-r_1$ , добавочная ветвь  $Cu_1$  и продольная жилка  $RS_1$  переднего крыла,  $c-r_1$  и  $m_2-cu_1$  заднего крыла (всего 5 элементов).

Примечательно, что в переднем крыле, помимо основных продольных жилок, всегда присутствуют, как минимум, две  $m-cu_1$  (в их числе дужка, или аркулус) и четыре  $cu_1-cu_2$ , а также следующие поперечные жилки: гумеральная ( $h$ ),  $r_1-rs$ ,  $rs-m$ ,  $cu-a$  и  $a_1-a_2$ . В заднем крыле обязательно есть  $h$ ,  $r_1-rs$ ,  $rs-m$ ,  $m_2-cu_1$ ,  $cu_1-cu_2$ ,  $cu-a$  и  $a_1-a_2$ . Существует мнение, что эти структуры играют важную роль в обеспечении механики и аэродинамики полета (Бродский, 1979, 1981). Так, жилки  $m-cu_1$ , образующие переднюю гребенку, отвечают за

механическое единство ведущей и ведомой частей переднего функционального поля.

### Переднее крыло



### Заднее крыло

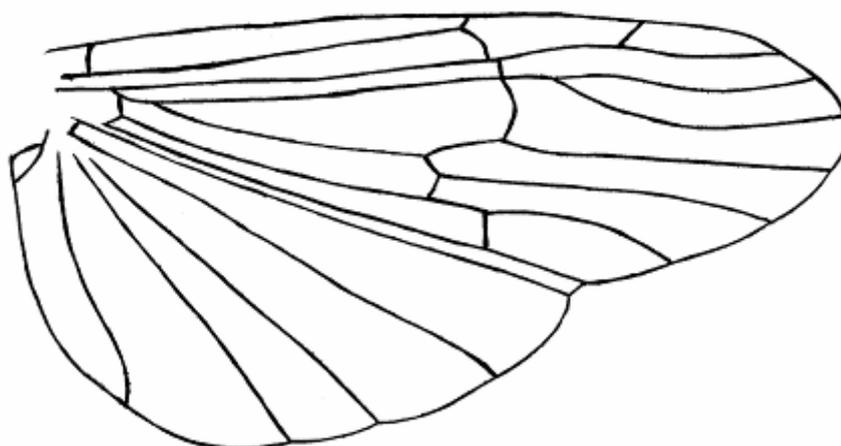


Рис.1 Схема жилкования «генерализованных» крыльев веснянки *Taeniopteryx nebulosa* (Linnaeus, 1758)

Жилки  $cu_1$ - $cu_2$  задней гребенки выступают не только силовыми элементами переднего крыла, но являются и своеобразной аэродинамической специализацией: они формируют параллельные струйки воздуха и направляют их на заднюю кромку переднего функционального поля. Эти струйки при взмахе вниз препятствуют затеканию воздуха с нижней поверхности крыла и снижают тем самым его индуктивное сопротивление. В свете сказанного представляется неслучайным, что задняя гребенка – это характерный признак всех способных к полету веснянок.

Гумеральная жилка передает усилие с Sc на C и осуществляет управление костальным полем.

Таблица

Изменчивость жилкования крыльев веснянок *T. nebulosa*

№	Элемент жилкования	Количество элементов		Частота отклонений от нормы (% крыльев)
		Норма	min-max	
Передние крылья				
1	cu <sub>1</sub> -cu <sub>2</sub>	12	4-16	74
2	m-cu <sub>1</sub>	6	2-8	61
3	c-r <sub>1</sub>	1	0-2	9
4	m-cu	0	0-1	8
5	c-sc	1	1-2	6
6	rs <sub>2</sub> -m <sub>1</sub>	0	0-1	3
7	Развилка RS <sub>1</sub>	0	0-1	2
8	r <sub>1</sub> -rs	1	1-2	2
9	Развилка RS <sub>2</sub>	0	0-1	1
10	sc-r <sub>1</sub>	0	0-1	1
11	r <sub>1</sub> -rs <sub>1</sub>	0	0-1	1
12	RS <sub>1</sub>	1	0-1	1
13	rs <sub>1</sub> -rs <sub>2</sub>	0	0-1	1
14	m <sub>1</sub> -m <sub>2</sub>	0	0-1	1
15	Добавочная ветвь Cu <sub>1</sub>	1	0-1	1
Задние крылья				
16	c-r <sub>1</sub>	1	0-2	20
17	m-cu <sub>1</sub>	0	0-1	9
18	m <sub>2</sub> -cu <sub>1</sub>	1	0-2	7
19	cu <sub>1</sub> -cu <sub>2</sub>	1	1-3	7
20	rs-m <sub>1</sub>	1	1-3	2
21	r <sub>1</sub> -rs	1	1-2	2
22	развилка RS <sub>1</sub>	0	0-1	1
23	Развилка M <sub>2</sub>	0	0-1	1
24	Добавочная ветвь Cu <sub>1</sub>	0	0-1	1
25	a <sub>3</sub> -a <sub>4</sub>	0	0-1	1
26	A	5	4-5	1
27	Развилка 2A	0	0-1	1

Система поперечных жилок r<sub>1</sub>-rs, rs-m и m<sub>2</sub>-cu<sub>1</sub> образует весьма характерный для веснянок анастомоз в виде зигзагообразной линии от С к Cu. Эта структура не только соединяет основные продольные жилки, но и принимает участие в формировании винтообразного изгиба поверхности крыла и отклонении его вершины в цикле взмаха. Еще один анастомоз составляют жилки cu-a и a<sub>1</sub>-a<sub>2</sub> (a в заднем крыле – и cu<sub>1</sub>-cu<sub>2</sub>). Эти жилки приводят в движение заднее функциональное поле, не имеющее собственного управления со стороны аксиллярных склеритов.

Следует обратить внимание на изменчивость элементов жилкования крыла, широко используемых некоторыми систематиками при составлении определительных ключей семейства Taeniopterygidae. Например, в работе Л.А. Жильцовой (1964) для различения близких родов *Taeniopteryx* и *Rhabdiopteryx* применяется такой признак, как количество с-sc, включая гумеральную (одна у *Taeniopteryx*, две или более – у *Rhabdiopteryx*). В наших сборах имеется один экземпляр с двумя с-sc в обоих крыльях и четыре экземпляра с двумя с-sc в одном из крыльев. В другой работе того же автора (Жильцова, 2003) в качестве диагностических признаков родов *Taeniopteryx* и *Rhabdiopteryx* рассматривается количество дополнительных ветвей  $Cu_1$  (одна у *Taeniopteryx*, две у *Rhabdiopteryx*) и количество ветвей RS (две у *Taeniopteryx*, две или три у *Rhabdiopteryx*). В нашей коллекции есть экземпляр *T. nebulosa* с полностью редуцированной дополнительной ветвью  $Cu_1$  в правом крыле и один экземпляр с одноветвистой RS в левом крыле. Для обоих родов характерно наличие одной косо́й с- $r_1$  жилки в птеростигме переднего крыла. Мы располагаем девятью экземплярами *T. nebulosa* с двумя с- $r_1$  в одном из крыльев или вообще без них.

Таким образом, использование существующих определителей веснянок, недостаточно учитывающих индивидуальную изменчивость жилкования крыльев, может привести неискушенного энтомолога в замешательство и даже стать причиной ошибочной идентификации некоторых уклоняющихся экземпляров.

### Заключение

В результате изучения жилкования крыльев веснянок *T. nebulosa* выявлено 27 изменчивых признаков. Наибольшая частота отклонений от нормы установлена для поперечных жилок передней и задней гребенок. В норме отсутствует, но проявляется у некоторых особей 21 элемент жилкования. Исчезать могут пять элементов жилкования «генерализованного» крыла. В переднем крыле, помимо основных продольных жилок, всегда присутствуют, как минимум, четыре m-cu<sub>1</sub> (в их числе дужка, или аркулус) и две cu<sub>1</sub>-cu<sub>2</sub>, а также h, r<sub>1</sub>-rs, rs-m, cu-a и a<sub>1</sub>-a<sub>2</sub>. В заднем крыле обязательно есть h, r<sub>1</sub>-rs, rs-m, m<sub>2</sub>-cu<sub>1</sub>, cu<sub>1</sub>-cu<sub>2</sub>, cu-a и a<sub>1</sub>-a<sub>2</sub>. Указанные структуры играют важную роль в обеспечении механики и аэродинамики полета веснянок, поэтому их стабильность представляется закономерной.

### Литература

Бродский А.К. Эволюция крылового аппарата веснянок (Plecoptera). Часть 1. Функциональная морфология крыльев // Энтомол. обозрение. – 1979. – Т. 58. № 1. – С. 69-77.

Бродский А.К. Эволюция крылового аппарата веснянок (Plecoptera). Часть III. Деформация крыльев веснянки *Isogenus nubecula* Newman во время полета // Энтомолог. Обзорение. – 1981. – Т. 60. № 3. – С. 523-534.

Жильцова Л.А. Отряд Plecoptera – Веснянки // Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.; Л., 1964. – Т. 1. – С. 177-200.

Жильцова Л.А. Веснянки (Plecoptera). Группа Euholognatha. – СПб.: Наука, 2003. – 538 с. (Фауна России и сопредельных стран. Новая серия, №145; Веснянки).

УДК 574.52 + 595.77

**М.Г. Кривошеина**

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПЕРЕХОДА РЯДА ГРУПП  
ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (DIPTERA)  
К ОБИТАНИЮ В ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОДОЕМАХ

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,  
г. Москва

**M.G. Krivosheina**

ECOLOGICAL FOUNDATIONS OF THE BREEDING OF SEVERAL  
GROUPS OF DIPTERA IN CONTAMINATED  
WATER BODIES

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution,  
RAS, Moscow

Известно, что некоторые группы двукрылых насекомых способны развиваться в условиях, не пригодных для обитания или смертельных для других животных. Можно назвать примеры уникальных условий развития отдельных видов. Так, личинки Scatopsidae – *Coboldia fuscipes*, успешно питались тканями рептилий, хранящихся в формалине. Личинки Stratiomyidae – *Nemotelus notatus*, без ущерба переносили 24-часовое помещение в 40% формалин. В сероводородных источниках живут личинки Ephydriidae – *Paracoenia fumosa*, Syrphidae – *Eristalinus sepulchralis*, Ceratopogonidae – *Culicoides subneglectus* и *Palpomyia rufipes*. В сбросах воды с хлопковых полей развиваются личинки мокрецов *Culicoides puncticollis*, кровососущих комаров *Anopheles hircanus* и мух-береговушек *Ephydra pseudomurina*. В стоках свиноферм были найдены личинки слепней *Heptatoma pellucens*; в залитой водой навозной жиже встречаются мокрецы *Culicoides longicollis*, в залитых водой помойных ямах, фильтрах сточных вод, выгребных ямах уборных, канализационных сбросах могут обитать личинки Tabanidae – *Tabanus*

*bovinus*, *Chrysops vittatus*, Ptychopteridae – *Ptychoptera contaminata*, Stratiomyidae – *Stratiomys chamaeleon* и виды семейств Anisopodidae и Phoridae. Достаточно хорошо себя чувствуют в водоемах, загрязненных мазутом и бензином, некоторые личинки слепней и мух-береговушек. Личинки львинок *N. notatus* в опыте переносили 5-часовое содержание в нефти. Они же жили 100 часов в абсолютном спирте и не погибали при нагревании до 54°C. Личинки журчалок *Eristalinus sepulchralis* несколько суток жили в 5%-ом растворе серной кислоты при pH=1. Личинки мух-береговушек *Setacera breviventris*, *Brachydeutera ibari* и личинки Tethinidae – *Rhinoessa grisea*, в массе развивались в щелочных лужах на полу засолочных и убойных цехов, а также в лужах под нарами зверосовхозов (Шванвич, 1949; Тыщенко, 1986; Rozkošný, 1982; Papp, Darvas, 1997; Кривошеина, 1988; Лобкова, Лобков, 2003). Аналогичных данных много в литературе. Так, в сточных водах Северной Америки неоднократно регистрировались личинки двукрылых семейств Ceratopogonidae, Syrphidae, Tabanidae, Phoridae, Chironomidae, Culicidae, Psychodidae, Chaoboridae, Ephydriidae, Stratiomyidae (Gerardi, James, 1983).

В настоящее время постоянно регистрируются случаи массового развития двукрылых в загрязненных водоемах. Обзор литературы по этой проблеме (Наталюк, Шиманский, 1971; Коненко и др., 1971; Лаумянскас, Снукишкис, 1971; Шаларь, Яловицкая, 1971; Сущенья, 1978; Крылов, 1992; Булгаков, 2002; Лобков, Лобкова, 2003 и др.) и многолетние исследования автора позволили дать определение понятию «загрязненный водоем». Ведущими факторами, определяющими благоприятные условия для развития основной массы гидробионтов, являются температура воды, содержание растворенного в воде кислорода, биохимическое потребление кислорода за 5 дней, содержание взвешенных веществ, pH среды, присутствие аммонийного азота, содержание сероводорода и различные искусственные загрязнители, например, нефтепродукты. Проведенные нами исследования позволили охарактеризовать стандартный гипотетический водоем, характеризующийся следующими показателями воды, обеспечивающими нормальное существование гидробионтов. Степень насыщения кислородом при температурах 15-25°C в диапазоне 6-9 мг/л, биохимическое потребление кислорода от 0,5 до 2,8 мгО<sub>2</sub>/л, содержание взвешенных частиц менее 19 мг/л, pH близкое к нейтральному. Оказалось, что некоторые природные водоемы имеют характеристики по ряду показателей, неблагоприятные для развития основной массы гидробионтов (рис. 1, зачернены). Личинки двукрылых, развивающиеся в таких водоемах, приспособились к этим условиям, что позволяет им успешно заселять антропогенные водоемы с аналогичными или близкими характеристиками (рис. 1).

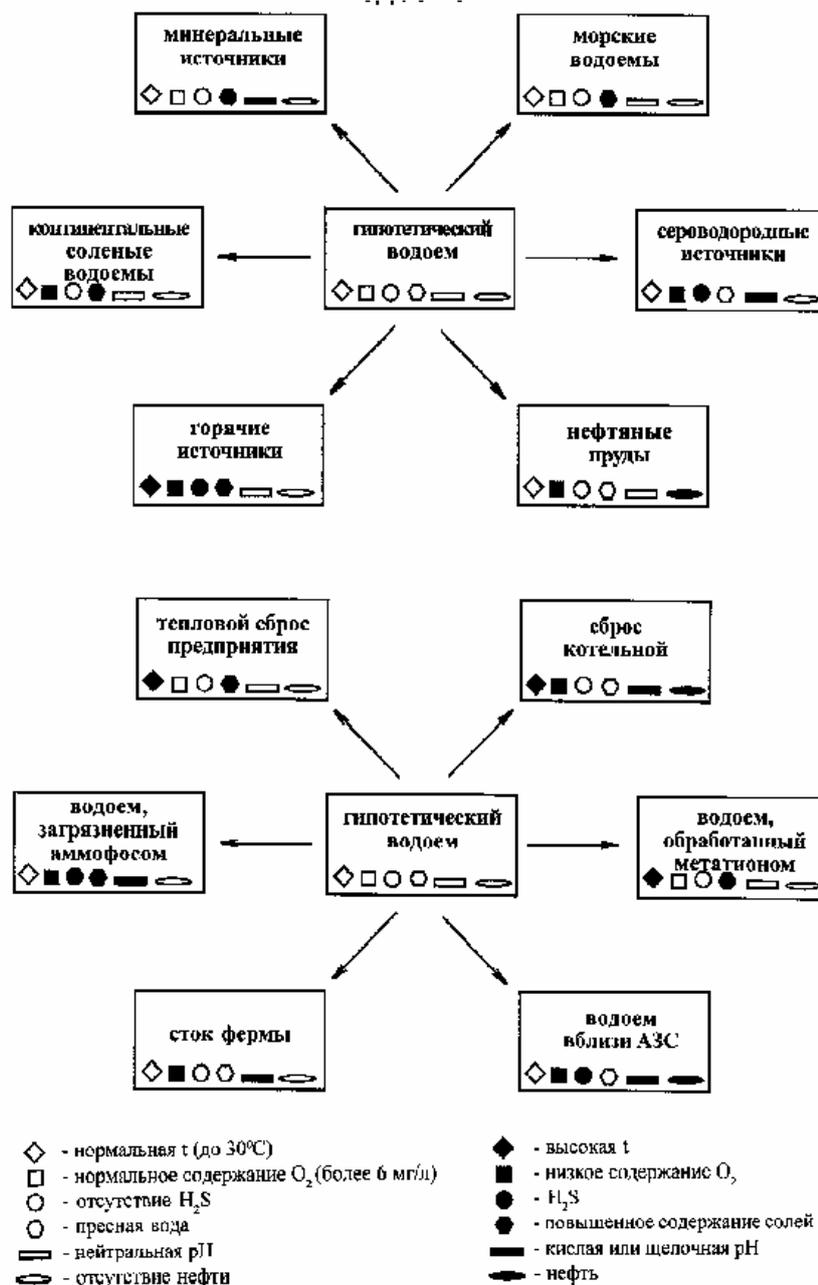


Рис. 1. Сходство и различия основных физико-химических показателей воды некоторых естественных и антропогенных водоемов.

Комплекс обитателей загрязненных водоемов достаточно стабилен, в них, как правило, присутствуют личинки двукрылых одних и тех же семейств (рис. 2). Наиболее часто встречающимися в них являются представители длинноусых Chironomidae, Culicidae, Ceratopogonidae, Chaoboridae, Ptychopteridae. Короткоусые двукрылые в этих местообитаниях представлены семействами Tabanidae, Stratiomyidae, некоторыми представителями семейств Dolichopodidae, Syrphidae, Ephydridae, Scatophagidae, Tethinidae, Sciomyzidae, Sphaeroceridae.

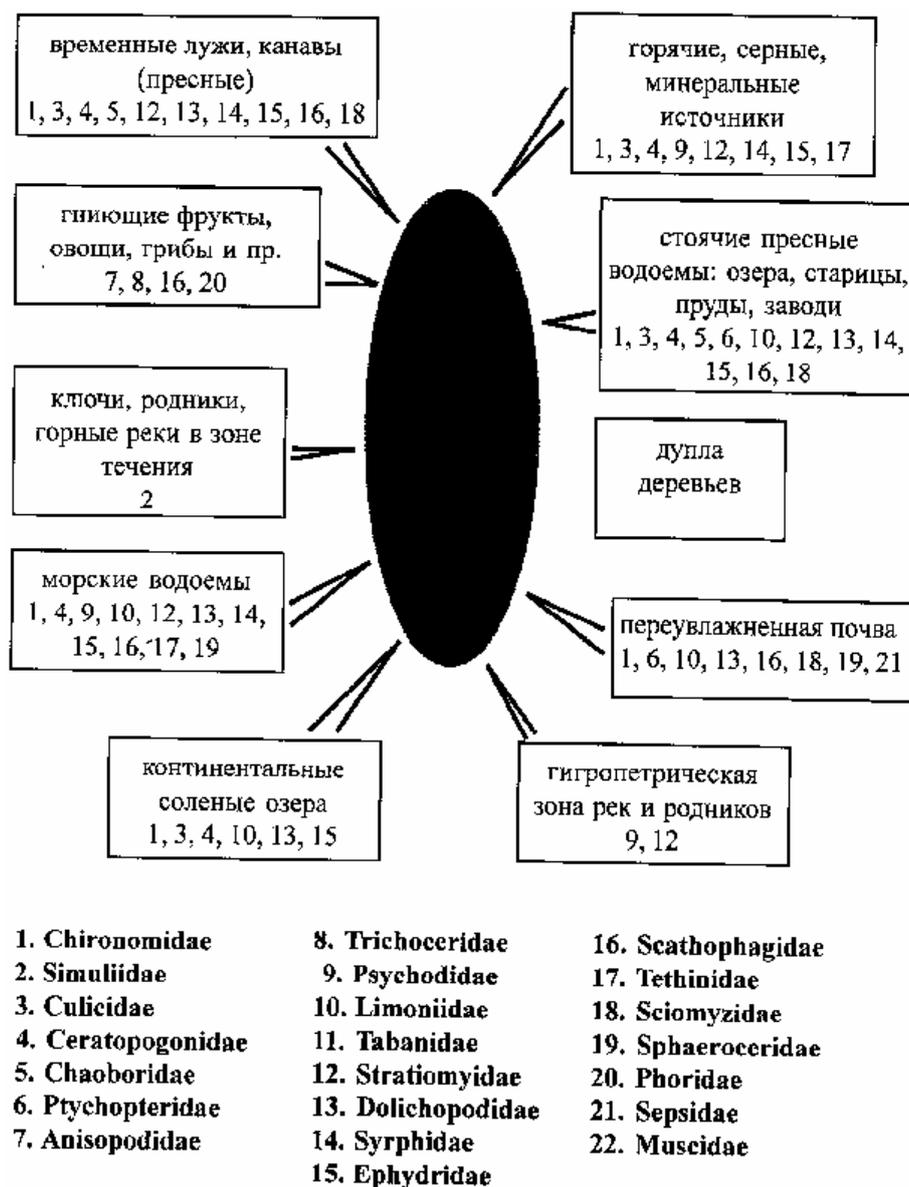


Рис. 2. Схема перехода двукрылых из естественных местообитаний в загрязненные водоемы.

Падение или резкие колебания содержания растворенного в воде кислорода, появление сероводорода и метана, возникающие в сильно загрязненных водоемах процессы брожения и гниения привели к тому, что в водоемах создались условия, благоприятные для развития личинок не только водных двукрылых, но и обитателей пограничных сред, в естественных условиях никогда не встречающихся в водоемах (рис. 2). Так, например, в загрязненных водоемах развиваются личинки семейств Anisopodidae, Trichoceridae, Psychodidae, Phoridae и Sepsidae, в норме связанные больше с наземными, а не водными местообитаниями (Кривошеина, 2005).

Таблица 1

## Гидробионтные двукрылые – обитатели разных типов водоемов

**Морские водоемы**

*Aedes excrucians*  
*Aedes togoi*  
*Culicoides longicollis*  
*Chironomus halophilus*  
*Chironomus salinarius*  
*Halocladus variabilis*  
*Dicranomyia modesta*  
*Nemotelus notatus*  
*Hydrophorus oceanus*  
*Hydrophorus norvegicus*  
*Machaerium maritimae*  
*Eristalinus sepulchralis*  
*Ephydra riparia*  
*Ephydra scholtzi*  
*Scatella subguttata*  
*Scatella crassicosta*  
*Setacera aurata*  
*Atissa pygmaea*  
*Scatophaga litorea*

**Континентальные соленые водоемы**

*Aedes detritus*  
*Bezzia turkmenica*  
*Culicoides circumscriptus*  
*Culicoides manchuriensis*  
*Culicoides maritimus*  
*Culicoides puncticollis*  
*Culicoides riethi*  
*Culicoides transcaspicus*  
*Sphaeromyias candidatus*  
*Chironomus halophilus*  
*Cricotopus sylvestris*  
*Dicranomyia modesta*  
*Nemotelus notatus*  
*Ephydra afghanica*  
*Ephydra pseudomurina*  
*Halmopota salinaria*  
*Scatella lutosa*  
*Scatella paludum*  
*Scatophaga stercoraria*  
*Lispe cotidiana*

**Водоем, обработанный гексахлораном**

*Ephydra flavipes*  
*Ephydra afghanica*  
*Eristalis tenax*

**Водоемы, загрязненные бензином**

*Dichaeta caudata*  
*Paracoenia fumosa*  
*Scatella subguttata*  
*Scatella stagnalis*  
*Notiphila dorsata*

**Тепловой сброс предприятия**

*Setacera aurata*  
*Paracoenia fumosa*  
*Ephydra riparia*  
*Themira putris*  
*Scatophaga litorea*

**Горячие источники**

*Camptochironomus tentans*  
*Stratiomys longicornis*  
*Eristalinus sepulchralis*  
*Scatella calida*  
*Scatella costalis*  
*Scatella thermarum*  
*Scatella stagnalis*  
*Paracoenia fumosa*  
*Paracoenia beckeri*  
*Parydra fossarum*  
*Dichaeta caudata*  
*Ochthera mantis*  
*Discocerina morii*

**Водоем, загрязненный мазутом**

*Scatella subguttata*  
*Scatella stagnalis*  
*Notiphila aquatica*

**Лужи под нарами зверосовхоза**

*Brachydeutera ibari*

**Водоем, обработанный метатионом**

*Ephydra pseudomurina*  
*Stratiomys longicornis*  
*Bezzia turkmenica*

**Стоки ферм**

*Brachydeutera ibari*  
*Dichaeta caudata*  
*Notiphila nigricornis*  
*Notiphila aquatica*  
*Themira putris*

**Сероводородные источники**

*Culicoides subneglectus*  
*Palpomyia rufipes*  
*Eristalinus sepulchralis*  
*Scatella lutosa*  
*Scatella stagnalis*  
*Paracoenia fumosa*  
*Parydra turkmenica*

**Водоемы, загрязненные аммофосом**

*Setacera aurata*  
*Setacera trina*  
*Dichaeta caudata*  
*Notiphila dorsata*  
*Paracoenia fumosa*  
*Dolichopus picipes*  
*Scatophaga stercoraria*  
*Ochthera mantis*

**Убойный цех птицефабрики**

*Setacera breviventris*  
*Setacera micans*

**Канализационные стоки**

*Spazifora hydromyzina*

Таблица 2

Некоторые характерные признаки г- и К-отбора  
(применительно к гидробионтным двукрылым)

Параметр популяции	Характерные признаки	
	г-отбор	К-отбор
Характер местообитания	Нестабильные (временные лужи, канавы )	Стабильные (постоянные озера, пруды, заводи рек)
Размер популяции	Изменчивый во времени, обычно ниже предельной емкости среды, сообщества или их части не насыщены	Относительно постоянный во времени; равновесный, близкий к предельной емкости среды, насыщенные сообщества
Способность к расселению	Высокая	Низкая, в норме – оседлый образ жизни
Продолжительность жизни	Полный жизненный цикл 2-3 недели	Полный жизненный цикл более 1 месяца
Способность к ускоренному развитию при неблагоприятных условиях	Способны сокращать сроки развития и продуцировать более мелких особей	Практически не выражена
Репродуктивный потенциал	Высокий	Низкий
Смертность	Высокая (более 50%)	Низкая (5-10%)
Внутри и межвидовая конкуренция	Слабая или изменчивая	Острая
Откладка яиц	Неспециализированная	Целенаправленная
Трофическая специализация	Широкая (детритофаги и неспециализированные хищники)	Узкая (олиго- и монофагия), в том числе по отношению к синезеленым водорослям и тионовым бактериям
Трофическое поведение	Питание личинок и имаго одним субстратом	Питание личинок и имаго на разных субстратах или афагия имаго
Подвижность личинок	Высокая	Низкая или ведут прикрепленный образ жизни

Проведенные исследования показали, что загрязненные водоемы населяют виды, ранее возникшие адаптации которых к обитанию в водной среде позволяют им успешно существовать в изменившихся условиях.

Многие виды, развивающиеся в термальных источниках в горячей воде, находят для себя благоприятные условия в термально загрязненных сбросах промышленных предприятий. Для некоторых видов освоение таких сбросов является просто одним из способов расширения ареала на север. Для горячих вод промышленных сбросов характерными видами являются двукрылые *Eristalinus* (Syrphidae), *Scatella*, *Setacera*, *Paracoenia* (Ephydridae), *Themira* (Sepsidae). В некоторых случаях происходит замещение одних видов насекомых другими – термофильными. Явление замены одного из массовых видов

*Stenonema* sp. на *Caenis diminuta* при повышении температуры воды до 31°C было описано для поденок. В естественных водоемах в одной и той же местности *Stenonema* составляли 70-98% экземпляров, а *Caenis* 30-2%, а в горячих – тепловом сбросе ядерного реактора, количество *Caenis* увеличивалось до 88% (Poff, Matthews, 1985).

Обобщение данных по экологии и видовому составу личинок двукрылых, обитающих в водоемах разных типов, позволило отметить некоторые закономерности, проявляющиеся в том, что одни и те же виды широко распространенных транспалеарктических двукрылых успешно развивались в водоемах, на первый взгляд не имеющих между собой ничего общего по типу и степени загрязнения (табл. 1). Очевидно, это связано в первую очередь с приспособлением к обитанию в условиях низкого содержания кислорода, устойчивостью кутикулы и некоторыми экологическими параметрами видов, способствующих, на наш взгляд, успешному освоению двукрылыми загрязненных водоемов.

Обсуждаемые нами параметры объединены в табл. 2, которая построена по принципу, предложенному Э. Пианкой (1981) и А. Яблоковым (1987), с рассмотрением новых, предложенных нами для гидробионтных двукрылых характеристик.

Сравнение экологических характеристик видов, заселяющих такие водоемы, показало, что решающее значение приобретают: высокая плодовитость при короткой продолжительности жизни имаго, способность к расселению, неспециализированные трофические связи, высокая подвижность личинок и короткий период их развития, которые традиционно характеризуют виды с r-стратегией (табл. 2). Наиболее яркими примерами являются береговушки родов *Ephydra* и *Scatella*. С нашей точки зрения, немаловажное значение приобретают также трофические связи имаго и личинок с одним субстратом, что ограничивает до минимума время на поиск пищи, полового партнера и субстрата для откладки яиц; неспециализированная откладка яиц и увеличение числа поколений при наличии подходящих условий.

Освоение загрязненных водоемов происходит в основном за счет видов с r-стратегией, исходно в процессе эволюции приспособившихся к нестабильным условиям окружающей среды.

Для некоторых видов с K-стратегией, встречающихся в загрязненных водоемах, решающее значение приобретает трофическая специализация к ядовитым и не востребованным другими организмами субстратам – цианобактериям и тионовым бактериям. Отсутствие конкуренции за пищевой субстрат со стороны других групп беспозвоночных обеспечивает успех таким видам, а дальнейшая специализация и развитие олиго- и монофагии при питании водорослями позволяет избежать и межвидовой конкуренции.

Наибольшего успеха в освоении водоемов практически всех типов достигают мухи-береговушки рода *Scatella*, объединившие все преимущества r-стратегии с питанием синезелеными водорослями. Благодаря этому один из видов – *Scatella stagnalis* – имеет всесветное распространение и встречается во всех типах пресных и соленых водоемов, в различных источниках и антропогенных водоемах. Таким образом, различные сочетания нескольких из перечисленных характеристик, присущих видам с r- и K-стратегиями, могут обеспечивать двукрылым успешное размножение в водоемах, характеризующихся неблагоприятными условиями существования для большинства гидробионтов.

Работа выполнена при финансовой поддержке по программе РАН «Биоразнообразию».

### Литература

Булгаков Н.Г. Индикация состояния природных экосистем и нормирование факторов окружающей среды: обзор существующих подходов. // Успехи современной биологии. – 2002. – Т. 122. № 2. – С. 115-135.

Коненко А.Д., Абремская С.И., Кутовенко В.М. Характеристика гидрохимического режима водоемов - охладителей ГРЭС Украины. // Гидрохимия и гидробиология тепловых электростанций СССР. Киев: Наукова Думка. – 1971. – С. 57-73.

Кривошеина М.Г. Морфология преимагинальных фаз и биологии *Cnestrum lepidopes* Beck. и *Brachydeutera ibari* Ninomyia (Diptera, Ephydridae) // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1988. – Т. 93. В. 3. – С. 49-54.

Кривошеина М.Г. Роль водной среды в становлении отряда двукрылых (Insecta, Diptera) // Russian Ent.J. – 2005. – V.14. № 1. – Р. 29-40.

Крылов А.В. Зоопланктон и качество вод нижнего течения малых рек – притоков Рыбинского водохранилища. // Биология внутренних вод. – 1992. № 95. – С. 38-56.

Лаумянская Г.А., Снукишкис Ю.Ю. Режим биогенных элементов, органических веществ и газового состава водохранилища – охладителя Литовской ГРЭС. // Гидрохимия и гидробиология тепловых электростанций СССР. – Киев: Наукова Думка. – 1971. – С. 101-110.

Лобкова Л.Е., Лобков Е.Г. Экологические связи насекомых в биогеоценозах термальных полей Узона и Долины гейзеров и некоторые вопросы охраны термальных биогеоценозов // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Докл. III научн. конф. 26-27 октября 2002. – Петропавловск-Камчатский. – 2003. – С. 87-99.

Наталюк Н.Т., Шиманский Б.А. Гидрохимический режим водохранилища – охладителя Добротворской ГРЭС и Р. Западный Буг. // Гидрохимия и гидробиология тепловых электростанций СССР. – Киев: Наукова Думка. – 1971. – С. 85-95.

Пианка Э. Эволюционная экология. – М.: Мир. – 1981. – 400 с.

Сущеня Л.М. Рост водных животных в условиях колеблющихся температур. Труды Всесоюзного гидробиологического общества. – 1978. – Т. 22. – С. 140-150.

Тыщенко В.П. Физиология насекомых. – М.: Высшая школа. – 1986. – 304 с.

Шаларь В.М., Яловицкая Н.И. Развитие фитопланктона в Кучурганском лимане – охладителе Молдавской ГРЭС. // Гидрохимия и гидробиология тепловых электростанций СССР. – Киев: Наукова Думка. – 1971. – С. 117-136.

Шванвич Б.Н. Курс общей энтомологии. – М.-Л.: Советская Наука. – 1949. – 900 с.

Яблоков А.В. Популяционная биология. – М.: Высшая школа. – 1987. – 304 с.

Gerardi M.H., James G.K. Insects associated with wastewater treatment: their role and control. Public works for October. – 1983. – P. 60-63.

Papp L. & Darvas B., editors, 1997. Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera. Science Herald. Budapest. - V. 2. Nematocera and lower Brachycera. – 592 p. – 1998. V. 3. Higher Brachycera. – 880 p.

Poff N.L., Matthews R.A. The replacement of *Stenonema* spp. by *Caenis diminuta* Walker as the numerical dominant in the mayfly assemblage of a thermally-stressed stream. J. Freshwater Ecology. – 1985. – V. 3. N 1. – P. 19-26.

Rozkošný R. A Biosystematic study of the European Stratiomyiidae (Diptera). Dr. W. Junk Publishers. The Hague-Boston-London. – 1982. – 402 p.

УДК 595.754 (476)

**А.О. Лукашук\*, М.Д. Мороз\*\***

## ВОДНЫЕ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (НЕТЕРОПТЕРА) БЕЛАРУСИ

\*Березинский биосферный заповедник, г. Домжерицы, Беларусь

\*\*Институт зоологии НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

**A.O. Lukashuk\*, M.D. Moroz\*\***

## THE AQUATIC HETEROPTERA OF BELARUS

\* Berezinskiy Biosphere Reserve, Domzheritsy, Belarus

\*\* Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Belarus, Minsk

### Введение

Территория Беларуси занимает переходную зону Европы между тайгой и широколиственными лесами, поэтому формирование рецентной фауны водных полужесткокрылых вероятнее всего происходило за счет взаимопроникновения бореальных и неморальных фаунистических элементов. Водные объекты Беларуси принадлежат бассейнам Балтийского и Черного морей. Антропогенных инвазий экзотических видов водных клопов пока не отмечено.

### Материалы и методы

Материал собирался стандартными методами (кошение в воде по водной растительности, лов на свет, ручной сбор) с 1977 по 2006 гг. Обследовались водные объекты различных типов: водоемы – от

временных водоемов до озер различной степени эвтрофирования; водотоки – от родников до крупных рек (Днепр, Припять, Неман, Березина, Двина и т.д.); от технических водных объектов различного назначения (пруды, водохранилища, каналы, отстойники и пр.) до водоемов и водотоков на особо охраняемых природных территориях и т.д.

В настоящей работе использованы следующие (кроме общепринятых) сокращения: Бр – Брестская область; Вт – Витебская; Гм – Гомельская; Гр – Гродненская; Мг – Могилевская; Мн – Минская. Особо охраняемые природные территории Беларуси (ООПТ): ББЗ – Березинский биосферный заповедник; НПБП – Национальный парк «Беловежская пуца»; НПБ – Национальный парк «Браславские озера»; НПН – Национальный парк «Нарочанский»; НПП – Национальный парк «Припятский»; ПРЭЗ – Припятский радиационно-экологический заповедник.

### Результаты исследований

В настоящее время список водных полужесткокрылых Беларуси включает 47 видов 22 родов из 11 семейств. По числу видов доминируют Corixidae – 22 вида (46,8%) и Gerridae – 9 видов (19,2%), на них приходится 65,9% видового богатства водных клопов региона. Из родов с максимальным разнообразием (более 5 видов) следует отметить два (9,1% родов, 34,8% видов): *Sigara* – 10 видов и *Gerris* – 6 видов. Тремя видами представлены рода *Hesperocorixa* и *Notonecta*, двумя – *Micronecta*, *Cymatia*, *Corixa*, *Hebrus*, *Microvelia*, *Velia* и *Aquarius*, остальные – одним.

#### Список видов и их распространение в регионе

##### Семейство Nepidae

*Nepa cinerea* Linnaeus, 1758 – многочисленен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Ranatra linearis* (Linnaeus, 1758) – обычен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

##### Семейство Corixidae

*Micronecta griseola* Horváth, 1899 – единичные находки: Вт. ООПТ: ББЗ.

*Micronecta minutissima* (Linnaeus, 1758) – обычен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Cymatia bonsdorffii* (C.R. Sahlberg, 1819) – единичные находки: Вт; Гм. ООПТ: ББЗ, НПП.

*Cymatia coleoprata* (Fabricius, 1777) – обычен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Glaenocorisa propinqua propinqua* (Fieber, 1860) – единичные находки: Вт. ООПТ: ББЗ.

*Callicorixa praeusta praeusta* (Fieber, 1848) – не многочисленен, но по всей территории. ББЗ; НПБП; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Corixa dentipes* Thomson, 1869 – не многочисленен: Бр; Гм; Гр; Вт; Мн. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Corixa punctata* Illiger, 1807) – единственная находка в Вт, оз. Пострежское. ООПТ: ББЗ.

*Hesperocorixa linnaei* (Fieber, 1848) – многочисленен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Hesperocorixa moesta* (Fieber, 1848) – единичные находки: Гм. ООПТ: ПРЭЗ, НПП. Вид впервые указан: Krasucki, 1924.

*Hesperocorixa sahlbergi* (Fieber, 1848) – многочисленен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Paracorixa concinna concinna* (Fieber, 1848) – единичные находки: Бр, г. Белоозерск, пруды рыбхоза; Гм, д. Красноселье, старица р. Припять. ООПТ: ПРЭЗ.

*Sigara hellensii* (C.R. Sahlberg, 1819) – единичные находки: Вт, Дубровинский р-н, д. Зарубы, р. Рассасенка и д. Коршаково, ручей. Вид впервые указан: Jaczewski, 1938.

*Sigara nigrolineata nigrolineata* (Fieber, 1848) – единичные находки: Вт, Дубровинский р-н, д. Вежки, лужа. ООПТ: ББЗ.

*Sigara limitata limitata* (Fieber, 1848) – единичные находки: Вт, Дубровинский р-н, д. Зарубы, р. Рассасенка; Гм. ООПТ: ББЗ; НПП.

*Sigara semistriata* (Fieber, 1848) – многочисленен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Sigara striata* (Linnaeus, 1758) – обычен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Sigara distincta* (Fieber, 1848) – немногочисленен: Бр; Вт; Гм. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПП; ПРЭЗ.

*Sigara falleni* (Fieber, 1848) – обычен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Sigara fallenoidea* (Hungerford, 1926) – единичные находки: Мн; Мг.

*Sigara fossarum* (Leach, 1817) – единичные находки: Вт; Мг; Гм. ООПТ: ББЗ; НПП.

*Sigara lateralis* (Leach, 1817) – немногочисленен: Бр; Вт; Мн. ООПТ: ББЗ.

#### Семейство Naucoridae

*Pyocoris cimicoides cimicoides* (Linnaeus, 1758) – многочисленен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

#### Семейство Aphelocheiridae

*Aphelocheirus aestivalis* (Fabricius, 1794) – единичные находки: Бр; Вт; Мн; Гм. ООПТ: ББЗ.

#### Семейство Notonectidae

*Notonecta glauca glauca* Linnaeus, 1758 – обычен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Notonecta lutea* Müller, 1776 – немногочисленен: Бр; Вт; Гр; Гм; Мн. ООПТ: ББЗ, НПП.

*Notonecta reuteri reuteri* Hungerford, 1928 – единичные находки: Бр; Вт. ООПТ: ББЗ.

Семейство Pleidae

*Plea minutissima minutissima* Leach, 1817 – обычен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

Семейство Mesoveliidae

*Mesovelia furcata* Mulsant et Rey, 1852 – обычен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

Семейство Hebridae

*Hebrus pusillus pusillus* (Fallén, 1807) – обычен: Вт. ООПТ: ББЗ.

*Hebrus ruficeps* Thomson, 1871 – обычен, чаще во мхах на болотах: Вт; Бр; Гм. ООПТ: ББЗ; НПП.

Семейство Hydrometridae

*Hydrometra gracilenta* Horváth, 1899 – по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПН; НПП.

Семейство Veliidae

*Microvelia buenoi* Drake, 1920 – немногочисленен: Бр; Вт; Гм; Мн. ООПТ: ББЗ, НПН; НПП.

*Microvelia reticulata* (Burmeister, 1835) – обычен: Бр; Вт, Гм; Мн. ООПТ: ББЗ, НПП.

*Velia caprai* Tamanini, 1947 – отмечен только в родниково-ручьевых комплексах: Вт; Мн. ООПТ: ББЗ; НПБ.

*Velia saulii* Tamanini, 1947 – не многочисленен: Вт; Гм. ООПТ: ББЗ; НПП.

Семейство Gerridae

*Aquarius najas* (De Geer, 1773) – не многочисленен: Вт; Мн. ООПТ: ББЗ.

*Aquarius paludum paludum* (Fabricius, 1794) – не многочисленен: Бр; Вт, Мн. ООПТ: ББЗ.

*Gerris argentatus* Schummel, 1832 – по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБ; НПП; ПРЭЗ.

*Gerris lacustris* (Linnaeus, 1758) – обычен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Gerris odontogaster* (Zetterstedt, 1828) – обычен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Gerris sphagnetorum* Gaunitz, 1947 – не многочисленен, очевидно, по всей территории в осоковых болотах: Вт, Бр, Гм. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПБ; НПП. Занесен в Красную книгу Республики Беларусь.

*Gerris thoracicus* Schummel, 1832 – единичные находки: Бр; Вт. ООПТ: ББЗ.

*Gerris lateralis* Schummel, 1832 – по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

*Limnoporus rufoscutellatus* (Latreille, 1807) – обычен по всей территории. ООПТ: ББЗ; НПБП; НПБ; НПН; НПП; ПРЭЗ.

В водотоках региона учтен 31 вид (67,4%) водных клопов, в водоемах – 39 видов (84,8%). Низкой степенью избирательности по отношению к водным объектам характеризуются 28 видов (60,9%), только в водоемах встречались 11 (23,9%), в водотоках – 3 вида (6,5%). Индекс Чекановского-Сьеренсена для гетероптерокомплексов водоемов и водотоков принимает значение 0,80, что говорит о значительном сходстве их видового состава клопов водоемов и водотоков, а также отсутствии специализации в этом отношении у большинства видов.

На видовое разнообразие клопов, по нашему мнению, влияют: скорость течения, температура воды, степень развития и структура сообществ водной растительности. Содержание растворенного кислорода в воде является лимитирующим фактором только для *A. aestivalis*. В целом, гетероптерофауна естественных эвтрофных и дистрофных водоемов разнообразнее, именно в них обнаружены редкие для Беларуси клопы: *C. bonsdorffii*, *G. propinqua*, виды р. *Corixa*, *N. reuteri*, *N. lutea*, а также *G. sphagnetorum*, занесенный в национальную Красную книгу. В водотоках редкие полужесткокрылые встречаются гораздо реже, что, возможно, связано с интразональностью лотических систем. Для водотоков из локально встречающихся на территории республики видов можно указать лишь *V. caprai* (отмечена только в родниково-ручьевых комплексах), *V. saulii* и *A. aestivalis*, редкость которых в сборах, скорее, связана с особенностями обитания этих видов.

По вертикальному распределению в водных объектах клопы относятся к нейстону (эпинейстону) и пелаго-бентосу. К эпинейстону отнесены 17 (36,2%) видов – представители Gerromorpha: Mesoveliidae, Hebridae, Hydrometridae, Veliidae и Gerridae, к пелаго-бентосу – 30 (63,8%) видов Nepomorpha: Nepidae, Corixidae, Naucoridae, Aphelocheiridae Notonectidae и Pleidae. Водные клопы высоко специализированны по отношению к вертикальному освоению водной среды, что выражается в особенностях морфологии, биологии и отсутствии видов, освоивших и поверхность, и толщу воды, что проявляется на уровне инфраотрядов.

Максимальные значения средней относительной численности (на 100 взмахов сачком) отмечены для имаго эпинейстонных *M. reticulata* – 262,5 экз., *M. furcata* – 254,3 экз. и пелаго-бентосного *N. glauca* – 153,5 экз., соответственно в озерах Московица, Домжерицкое, Пострежское (ББЗ). Нимфы *Notonecta* достигали численности 237,5 экз., личинки

Corixidae – 138,0 экз. в дистрофирующих озерах Московица и Пострежское соответственно. Однако относительная численность может быть еще выше, 25.05.2000 г. в озере Пострежское при температуре воды 19,6°C для нимф гребляков I-III возрастов она принимала значение 490,0 экз. В целом, средняя относительная численность водных полужесткокрылых в озерах на 1-2 порядка превышает таковую наземных в лесах, в основном, за счет нейстонных видов. Возможно, это связано с большей общей стабильностью озерных экосистем по сравнению с наземными и преимуществами специфических условий обитания на поверхностной пленке воды (меньший пресс хищников, доступность кормов и т.д.), что требует дальнейших исследований.

Среди водных клопов региона преобладают хищники – 24 вида (52,2%), более того, абсолютно все водные клопы используют животную пищу. Спектр пищевых объектов хищных клопов довольно широк и включает различных беспозвоночных и мелких позвоночных (личинки и молодь). В аквариуме *N. cinerea* и *R. linearis* охотно поедали головастиков младших возрастов, дождевых червей, крупных мух (в т.ч. слепней), небольших бабочек, явно предпочитая при этом живую добычу; отмечены случаи каннибализма. Гладыши р. *Notonecta* нападали на личинок Diptera, Ephemeroptera, взрослых Corixidae, различных ракообразных, мальков рыб. Только Corixidae – 22 вида (46,8%), кроме животных, используют в пищу водоросли: диатомовые, нитчатые и др., составляя группу зоо-фитофагов. Трофическая структура гетероптерофауны водных объектов резко отличается от таковой наземных экосистем региона (кроме паразитоценозов), где выше разнообразие трофических групп и преобладают фитофаги. Среди водных клопов нет специализированных по отношению к кормовым объектам монофагов или олигофагов.

Анализ зимующих стадий развития водных клопов показывает, что на всех трех стадиях (яйцо, нимфа, имаго) зимует только *A. aestivalis*. Две стадии (нимфа и имаго) остаются зимовать у *N. glauca*. Оставшиеся 44 вида (93,6%) водных клопов уходят на зимовку, находясь на какой-либо одной стадии развития. На стадии яйца зимуют *A. aestivalis* и *M. furcata* (последний только на этой стадии). Нимфы зимуют у 4-х видов, из которых только на этой стадии – виды р. *Micronecta*. Взрослыми зимуют 43 вида клопов региона, только на этой стадии – 41 вид. Бивольтинными (два поколения в год) в условиях региона являются *I. cimicoides*, *N. glauca* и *M. reticulata*. Остальные 43 вида клопов – моновольтинные (одно поколение в году). Отмечены весенне-осенние миграции водных клопов (*N. glauca*, многие гребляки и водомерки). В воде в активном состоянии зимуют 28 видов клопов, на суше (наносы по берегам, мхи и лесная подстилка, растительные остатки) в состоянии анабиоза – 17 видов.

### **Выводы**

Таксономическое разнообразие водных полужесткокрылых насекомых исследованного региона оценивается как умеренное (47 видов).

Доминируют хищники с широким спектром жертв. Численность полужесткокрылых в регионе подвержена значительным колебаниям в зависимости от сезона, времени суток, погоды, структуры и состояния сообщества, метода учета и пр. Максимальные значения могут достигать нескольких сотен на 100 взмахов сачка.

### **Литература**

Krasucki A. Materjaly do poznania pluskwiakow wodnych // Rozpr. i wiadom. z Muz. im. Dzieduszyckich. – 1924. – P. 9-51.

Jaczewski T. Kilka nowych lub mniej znanych w faune polskiej gatunkow pluskwiakow (Heteroptera). IV. // Fragm. faunistica Mus. zool. Polonici. – 1938. – 3(23). – P. 469-484.

УДК 595.733:591.46

**Н.А. Матушкина**

### **МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АДАПТАЦИИ LESTIDAE (ODONATA, ZYGOPTERA) К ОТКЛАДКЕ ЯИЦ В РАСТИТЕЛЬНЫЕ СУБСТРАТЫ РАЗЛИЧНОЙ ЖЕСТКОСТИ**

Киевский национальный университет им. Тараса Шевченко,  
г. Киев, Украина

**N.A. Matushkina**

### **THE MORPHO-FUNCTIONAL ADAPTATIONS IN LESTIDAE (ODONATA, ZYGOPTERA) TO THE OVIPOSITION INTO PLANT SUBSTRATES OF DIFFERENT STIFFNESS**

National Taras Shevchenko University of Kyiv,  
Kyiv, Ukraine

### **Вступление**

Яйцеклад стрекоз – это сложный по своей конструкции орган, расположенный на половых сегментах и включающий различные по размерам, форме и степени подвижности элементы. Согласно общей схеме, он состоит из двух парных саблевидных режущих створок

(антериальный и медиальные створки), пары широких кроющих створок (латеральные створки) и ряда парных и непарных, наружных и внутренних склеритов различной природы и функциональной нагрузки (Pfau, 1985; Матушкина, Горб, 1997). Стрекозы используют яйцеклад преимущественно для введения яиц вовнутрь различных субстратов, обычно растительного происхождения.

Непосредственно в момент откладки яиц с поверхностью растения контактируют определенные поверхности створок яйцеклада. Приступая к откладке, самка равнокрылой стрекозы подгибает брюшко и фиксирует его конец на субстрате, упираясь вентральным краем кроющих створок. Эта поверхность, называемая опорным кантом (St. Quentin, 1962), богата сенсорными элементами (Gorb, 1994) и обычно особым образом скульптурирована. У дистального края каждого опорного канта расположен палочковидный придаток – сенсорный стилус. Он не имеет мышечного оснащения, однако очень подвижен, благодаря мембранозному основанию. Показано, что стили яйцеклада контролируют характер взаиморасположения яиц в кладке (Matushkina, Gorb, 2001) и, возможно, помогают стрекозе оценить качество субстрата (Srivastava, Babu, 1985).

Далее самка выдвигает режущие створки из футляра, образованного кроющими створками, и приступает к разрезанию субстрата. Согласно нашим наблюдениям на *Lestes virens*, режущие створки как прокалывают, так и пропиливают растительные ткани. Первое начальное движение – прокол поверхности субстрата, производит одна из медиальных створок. Следом к ней подтягивается вторая медиальная створка, которая расширяет образовавшееся отверстие, и далее спаянные у основания антериальные створки приводятся к медиальным. Движения повторяются до тех пор, пока яйцеклад не погрузится почти до своего основания. Далее самка производит еще несколько поочередных движений створками относительно друг друга, однако погружение яйцеклада не происходит. Возможно, в этот момент яйцо продвигается по каналу яйцеклада наружу и попадает в полость, образовавшуюся в растении. Вытаскивает яйцеклад самка с помощью обратной последовательности движений.

Таким образом, процесс откладки яиц у равнокрылых стрекоз, с точки зрения его механики, может быть связан с определенными характеристиками яйцеклада, а именно – с механическими свойствами (прежде всего прочностью) режущих створок, скульптурой их поверхности, строением опорного канта латеральных створок, особенностями мышечного оснащения органа, и как следствие последнего – со строением эндоскелета яйцеклада. Кроме того, как отмечает Йодике (Jödicke, 1997), на силу прокола влияет поза самки, которую та принимает в момент откладки яиц. Последнее утверждение,

по замечанию самого автора, основано на предварительных наблюдениях и требует экспериментального подтверждения. В данной работе мы используем наши наработки, большая часть которых была получена в соавторстве с С.Н. Горбом (Матушкина, Горб, 1997, 2000 и др.). Мы попытаемся проследить проявления перечисленных выше признаков у некоторых видов стрекоз в связи с известными предпочтениями, которые те проявляют в отношении растительных субстратов для откладки яиц (Матушкина, Горб, 2004).

### Материалы и методы

Основным материалом для данной сводной работы послужили результаты предыдущих сравнительно-морфологических исследований скелета яйцеклада, его мускулатуры, а также изучения механических характеристик яйцеклада и растений-субстратов (Матушкина, Горб, 1997, 2000, 2004; Матушкина, 2004; Matushkina, Gorb, in press). Наружная морфология и микроскульптура поверхностей были дополнительно исследованы с использованием сканирующих электронных микроскопов LEO 1530 VP и Hitachi S-4800 (Max-Planck-Institute of metal researches, Штутгарт, Германия). Позы, которые принимают самки в момент откладки яиц, проанализированы на основании серии фотоснимков (для всех видов) и видеосъемки *Lestes virens*.

### Результаты и обсуждение

**Механические свойства яйцеклада.** Ключевой проблемой многих современных функционально-морфологических исследований остается неразработанность адекватной методологии и корректного физико-математического аппарата для описания изучаемых процессов, и, как следствие этого – отсутствие статистического подтверждения найденных закономерностей. Причина зачастую кроется в специфике самого биологического материала – значительной изменчивости структур, сложности их строения, миниатюрности, чувствительности к действию внешних факторов и т.д. Функциональные интерпретации строения яйцеклада стрекоз не являются исключением. Первая попытка описать механические свойства растения-субстрата с помощью физических величин принадлежит Грунерту (Grunert, 1995), который изучал избирательность в отношении мест для откладки яиц у *Erythromma najas* (Coenagrionidae). В качестве показателя твердости растения, Грунерт использовал величину «сила прокола» – силу, необходимую для погружения стальной иглы в ткани на глубину 2 мм. Наши недавние исследования (Matushkina, Gorb, in press) показали, что эта характеристика сильно зависит от структуры растительных тканей и потому, сохраняя ту же модель опыта, корректнее использовать иной показатель – «удельная изгибная жесткость» (наиболее близкое понятие

в механике – прочность на продольный изгиб). В той же работе впервые была предпринята попытка оценить прочность яйцеклада некоторых равнокрылых стрекоз, и показано, что между жесткостью растения и прочностью яйцеклада стрекозы, которая откладывает яйца в данное растение, существует высокая достоверная положительная корреляция ( $r^2=0,91$ ;  $p=0,005$ ;  $n=7$ ). Иными словами, чем прочнее яйцеклад стрекозы, тем более жесткие растения она может использовать в качестве субстрата. Мы расположили виды стрекоз, о которых будет идти речь в данной работе, в порядке увеличения прочностных характеристик их яйцекладов: *Sympsecta annulata* → *Lestes virens* → *L. sponsa* → *L. barbara* → *Chalcolestes parvidens*. Найденные высокие показатели корреляции позволяют предполагать, что в такой же последовательности увеличивается и жесткость растительных субстратов, типичных для этих видов. В последующих рассуждениях мы будем опираться на это предположение.

Таблица

Некоторые морфо-этологические особенности Lestidae, связанные с откладкой яиц (по Матушкина, 2004; Матушкина, Горб, 1997, 2000, 2004; Matushkina, Gorb, in press, и оригинальные данные)

	<i>Sympsecta annulata</i>	<i>Lestes virens</i>	<i>Lestes sponsa</i>	<i>Lestes barbara</i>	<i>Chalcolestes parvidens</i>
Типичные растительные субстраты для откладки яиц	Отмершие гело- и гигрофиты	Гелофиты	Гелофиты	Гелофиты	Древесные гигрофиты
Ср.знач.удельной изгибной жесткости яйцеклада [mN/μm]	<b>0,192</b>	<b>0,233</b>	<b>0,328</b>	<b>0,352</b>	<b>0,409</b>
Строение опорного канта	Ряд мелких зубцов, дистальный зубец не выражен	Ряд мелких зубцов, крупный дистальный зубец	Ряд мелких зубцов, крупный дистальный зубец	Ряд мелких зубцов, крупный дистальный зубец	Крупные конические зубцы, дистальный – слабо выражен
Форма дистальной части мышцы М6	Цельная, лентовидная	Разделена на 2 пучка	Разделена на 2 пучка	Цельная, веерообразная	Разделена на 3 пучка
Тип кладки	Зигзаговидная	Линейная (простая -?)	Линейная сложная	Линейная простая	Линейная сложная
Положение конца брюшка у самки в момент откладки яиц	Далеко за задними ногами	Между средними и задними ногами	На уровне задних ног	На уровне средних ног	На уровне средних ног

Примечание к таблице: данные требуют экспериментальной проверки.

**Скульптура поверхности яйцеклада.** Наружная поверхность режущих створок стрекоз обычно покрыта ребрами и зубцами на дистальной трети длины, вплоть до ее половины. Степень развития скульптурных элементов отличается у стрекоз, использующих различные по жесткости растения (табл.). Так, у *S. annulata*, откладывающих яйца в плавающие на поверхности воды, отмершие части водных растений – листья и стебли *Glyceria*, *Phragmites*, *Acorus calamus* (Матушкина, Горб, 2004), режущие створки несут многочисленные, но невысокие ребра и слабо выраженные зубцы, а опорный кант покрыт мелкими зубцами. Виды р. *Lestes*, выбирающие для откладки яиц более жесткие, вертикально ориентированные околководные растения (*Scirpus*, *Juncus*, *Butomus* – по Jödicke, 1997), имеют мощные ребра и зубцы на режущих створках. Строение их опорного канта сходно, однако отметим незначительные отличия в форме зубцов и размере наибольшего дистального зубца. Яйцеклад вида *C. parvidens* (Lestidae), кладущего яйца в одревесневшие ветви ив (Schorr, 1990; Jödicke, 1997), отличается наиболее выраженной скульптурой поверхности – мощными ребрами, киями, зубцами и буграми на режущих створках и крупными зубцами опорного края латеральных створок.

**Мышцы и эндоскелет яйцеклада.** Яйцеклад равнокрылых стрекоз оснащен семью парными и одной непарной мышцами. Степень развития некоторых из них (M4, M5) коррелирует с развитием соответствующих эндоскелетных образований (антериальные и постериальные апофизы латеральных створок) и, по-видимому, связана с жесткостью растений, используемых для откладки яиц – эти структуры наиболее развиты у *C. parvidens*. Дифференциация дистальной части M6 на пучки заметно отличается в пределах изученных лестид, однако относительно этого признака связь с функциональной нагрузкой на орган кажется не такой однозначной. Необходимо учесть тот факт, что часть видов с наиболее дифференцированной дистальной M6 (*L. sponsa*, *C. parvidens*) откладывают яйца группами, формируя так называемую сложную линейную кладку (Матушкина, Горб, 2000). Поэтому, возможно, разделение этой мышцы на пучки имеет целью не увеличить ее мощность, а позволяет стрекозе совершать более сложные движения медиальными створками, необходимые для строгой ориентации яиц в кладке. Присутствие у всех изученных лестид медиальных апофизов на яйцекладной пластинке и антериальных – на переднем крае 9-го тергита, наряду с относительно слабым развитием соответствующих мышц (M1, M3), сложно интерпретировать с точки зрения функциональности, в то же время он несет информацию о филогенетическом родстве группы (Matushkina, 2005).

**Поведенческие аспекты.** Известно, что равнокрылые стрекозы могут размещать яйца в растениях в определенной последовательности (Матушкина, Горб, 2000). Виды *Sympesta*, подобно многим стрелкам, откладывают яйца широкими зигзагами, в которых ряды яиц ориентированы косо друг к другу (зигзаговидная кладка). У *Lestinae* наблюдают особый тип – линейную кладку. Внешне она выглядит как ряд проколов в растении, ориентированный строго вдоль растительных волокон. Каждый такой прокол содержит одиночные (простые линейные кладки *L. barbara*) либо группы яиц (сложные линейные кладки *L. sponsa* и *S. parvidens*). В последнем случае последовательность откладки яиц в группе строго соблюдается, что позволяет говорить об определенной стереотипности движений (Матушкина, Горб, 2000). Возникновение линейных кладок связывают с предпочтениями многих лестиид к выбору удлиненных вертикально ориентированных растительных субстратов (Jödicke, 1997). Как известно, такие растения зачастую характеризуются повышенной жесткостью (Grunert, 1995; Matushkina, Gorb, in press), поэтому функциональные преимущества линейной кладки могут быть оценены и с этих позиций. Скорость откладки яиц варьирует в широких пределах у различных равнокрылых стрекоз (Матушкина, Горб, 2000). У *Lestinae* она, в целом, ниже, чем у представителей других семейств и *Sympematinae*. Возможно, линейная кладка позволяет стрекозе быстрее отложить небольшое количество яиц в одно растение и переместиться на другое, снизив риск нападения хищника. Сложные кладки, с этой точки зрения, позволяют стрекозе «экономить» время и энергию, надрезая наиболее жесткие поверхностные ткани растения только один раз и откладывая в надрез сразу несколько яиц.

### **Благодарности**

Автор выражает свою глубокую признательность Станиславу Николаевичу Горбу (Штутгарт, Германия) за многолетнее и плодотворное сотрудничество в области функциональной морфологии стрекоз, дружескую поддержку и многочисленные ценные комментарии.

### **Литература**

Матушкина Н.А. Сравнительная морфология яйцекладов некоторых равнокрылых стрекоз. Вестник зоологии 38(3). – 2004. – С. 53-66.

Матушкина Н.А., Горб С.Н. Скелетно-мышечная организация яйцеклада эндофитного типа у стрекоз (Odonata). Вестн. зоол. 31(5-6). – 1997. – С. 57-70.

Матушкина Н.А., Горб С.Н. Классификация эндофитных кладок равнокрылых стрекоз (Odonata, Zygoptera). Вестн. зоол. 14 (2). – 2000. – С. 152-159.

Матушкина Н.А., Горб С.Н. Субстраты для эндофитной откладки яиц некоторых европейских стрекоз. Изв. Харьк. энтомол. об-ва 10 (1-2). – 2004. – С. 108-118.

Gorb, S.N. Central projections of ovipositor sense organs in the damselfly *Sympecma annulata* (Zygoptera, Lestidae). *J. Morphol.* 220. – 1994. – P.139-147.

Grunert, H. Eiablageverhalten und Substratnutzung von *Erythromma najas* (Odonata, Coenagrionidae). *Braunschw. Naturkd. Schr.* 4. – 1995. – P. 769-794.

Jödicke, R. Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas. Magdeburg, Westarp-Wiss. – 1997.

Matushkina N., Gorb S. Stylus of the odonate endophytic ovipositor: a mechanosensory organ controlling egg positioning. *J. Insect Physiol.* 48 (2). – 2001. – P. 213-219.

Matushkina N., Gorb S., in press. Mechanical properties of the endophytic ovipositor in damselflies (Zygoptera, Odonata) and their oviposition substrates. *J. Zool.*

Matushkina N.A. Ovipositor and egg-laying of Odonata: phylogenetic implication. *Abstr. Pap. 4<sup>th</sup> WDA Internat. Symp. of Odonatology, Pontevedra, Spain.* – 2005. – P. 25.

Pfau, H.K. Die eigentümliche Eiablage der Cordulegaster-Weibchen. *Natur und Museum* 115. – 1985. – P. 35-123.

Schorr, M. Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. Bilthoven: Ursus. – 1990.

Srivastava, B.K. & Babu, B.S. On some aspects of reproductive behaviour in *Chloroneura quadrimaculata* (Rambur) (Zygoptera: Protoneuridae). *Odonatologica* 14. – 1985. – P. 219-226.

St. Quentin, D. Der Eilegeapparat der Odonaten. *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere* 51. – 1962. – P. 165-189.

УДК 595. 771 (470.311)

**А.В. Матюхин**

**К ИЗУЧЕНИЮ РАЗНОКРЫЛЫХ СТРЕКОЗ (ODONATA,  
ANISOPTERA) МОСКВЫ И ПОДМОСКОВЬЯ**

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, г. Москва

**A.V. Matyukhin**

**TO STUDY OF DRAGONFLIES (ODONATA, ANISOPTERA)  
OF MOSCOW AND MOSCOW REGION**

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution,  
RAS, Moscow

Расцвет изучения одонатофауны Европейской части России приходится на конец XIX – начало XX века. После того, как Двигубский, которого В.Г. Колесов назвал отцом Московской фаунистики, указал 6 видов стрекоз, началась история изучения одонатофауны региона. Уже в 1867 году В. Ульянин приводит список из 40 видов стрекоз, известных для региона, добавляя время их лета (по

иностранным источникам). В последующее время Ю.Н. Зограф в ряде статей дополняет список В. Ульянина еще тремя видами. Б.Л. Сабанеев в 1910 г. впервые наблюдал *Anax imperator* (Leach) в Кузьминках под Москвой. А.Н. Бартенев (1915) в своей монографии о Libellulidae (триба Sympetraria), анализируя распространение рода *Sympethrum*, дает указания и для Московской губернии. А.А. Шарыгин в 1926 г. изучил род *Syntura*. Необходимо отметить в те же годы интерес к стрекозам в соседних регионах: В.Н. Родзянко по Полтавской (1891,1894), Меландера по Смоленской (1927), Колосова по Тверской (1915), Вятской (1915), Ярославской (1925), Круликовского по Вятской (1907), Полетаевой по Петербургской (1880,1885), А.М. Дьяконова – по Ленинградской (1926) областям.

Все вышеперечисленные исследования, проведенные в Московской области, носили, как правило, фаунистический характер с элементами изучения биологии, экологии и поведения.

С 1922 по 1928 гг. В.Г. Колесов провел детальное исследование одонатофауны Московской области. Он скрупулезно изучил многие аспекты биологии, экологии и поведения многих видов стрекоз. В.Г. Колесова по праву можно назвать отцом Московской одонатологии.

Согласно данным В.Г. Колесова (1930), в 20-30 годы прошлого столетия в г. Москве и ее окрестностях обитало более 40 видов стрекоз.

Разумеется, что за 75 лет, прошедших с момента исследований В.Г. Колесова, сама Москва и ее окрестности претерпели значительные изменения. Москва разрослась и поглотила большую часть мелких населенных пунктов, относившихся ранее к ее периферии. Там, где раньше простирались поля и протекали чистые реки, полные рыбы, сейчас проложены многорядные шоссе и построены крупные промышленные объекты. Некоторые мелкие речки спрятаны в трубы и местами совсем исчезли под землей.

Чтобы выяснить степень изменений одонатофауны, произошедших за 70-75 лет, в 1997 г. мы начали многолетние исследования фауны стрекоз Москвы и ее окрестностей. Основные исследования проводили на берегу рек Сетунь и Сетунька, которые впадают в реку Москву.

### Методика

С 1997 г. в черте г. Москвы на постоянной мониторинговой площадке нами проводятся ежедневные исследования фауны биологии, экологии и поведения стрекоз. Наблюдения проводились на берегу р. Сетунь в окрестностях районов Солнцево и Новопеределкино. Многие виды стрекоз метились при помощи красителей. Наблюдения за мечеными особями проводили в течение всего светлого времени суток.

Согласно списку В.Г. Колесова и нашим находкам в Москве и Московской области, отмечены следующие виды разнокрылых стрекоз:

Сем. Gomphidae

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1. <i>Gomphus vulgatissimus</i> L.   | + |
| 2. <i>Ophiogomphus forcipatus</i> L. | – |
| 3. <i>O. cecilia</i> Geoffr.         | + |

Сем. Aeschnidae

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 4. <i>Aeschna grandis</i> L.     | + |
| 5. <i>A. juncea</i> L.           | + |
| 6. <i>A. viridis</i> Eversm.     | – |
| 7. <i>A. cyanea</i> Müll.        | + |
| 8. <i>A. affinis</i> V. d. Lind. | – |
| 9. <i>Anax imperator</i> Leach.  | + |

Сем. Corduliidae

- |   |   |
|---|---|
| 10. <i>Cordulia aenea</i> L.                  | + |
| 11. <i>Somatochlora metallica</i> V. d. Lind. | + |
| 12. <i>S. flavomaculata</i> V. d. Lind.       | – |
| 13. <i>Epithea bimaculata</i> Charp.          | + |

Сем. Libellulidae - Настоящие стрекозы

- |   |   |
|---|---|
| 14. <i>Libellula</i> (= <i>Leptetrum</i> ) <i>fulva</i> Müll. | – |
| 15. <i>L. quadrimacula</i> L.                                 | + |
| 16. <i>Libellula depressa</i> L.                              | + |
| 17. <i>Sympetrum sanguineum</i> Müll.                         | + |
| 18. <i>S. danae</i> Sulz.(= <i>scoticum</i> Don.)             | + |
| 19. <i>S. flaveolum</i> L.                                    | + |
| 20. <i>S. vulgatum</i> L.                                     | + |
| 21. <i>S. pedemontanum</i> All.                               | + |
| 22. <i>S. depressiusculum</i> Selys                           | – |
| 23. <i>Coenotiata caudalis</i> Charp.                         | – |
| 24. <i>Leucorrhinia pectoralis</i> Charp.                     | + |
| 25. <i>L. dubia</i> V. d. Lind.                               | – |
| 26. <i>L. rubicunda</i> L.                                    | + |
| 27. <i>L. albifrons</i> Burm.                                 | + |

Примечание: знаком «+» указаны виды стрекоз из списка В.Г. Колесова, отмеченных нами (Матюхин, 2000), знаком «–» – не отмеченных нами в микрорайоне Солнцево и Ново-Переделкино.

В дополнение к списку стрекоз, приведенных В.Г. Колесовым и насчитывающим 45 видов (вместе с равнокрылыми Zygoptera), нами отмечены еще два вида: *Orthetrum cancellatum* L. и *Aeschna isosceles* Müll.

Ниже мы приводим материалы по биологии, экологии и поведению фоновых видов стрекоз Москвы и Подмосковья.

1. Синее коромысло (*A. cyanea*) – одна из самых крупных палеарктических стрекоз. Согласно Б.Ф. Бельшеву, вполне европейский вид, идущий на восток до Урала. На север проникает недалеко в зону леса, а на юге достигает Северной Африки, Малой Азии и Закавказья (Бельшев, 1973). По В.Г. Колесову, этот вид появляется в первых числах июля (5.07.1925), а заканчивает лет в последних числах августа (27.08.1926) (Колесов, 1930). В этой же работе В.Г. Колесов предполагает возможность лета и в сентябре.

По нашим данным, в окрестностях г. Москвы лет отмечен 8 августа 1999 г. (Солнцевский р-н). Массовый лет отмечен в середине августа- начале сентября 1998-1999 гг. Последние имаго отмечены в конце сентября 1998 г. и в начале октября (4 октября) 1999 г.

**Размножение. Спаривание.** Через неделю после вылета первых имаго и появления самок спаривания и откладка яиц отмечается довольно часто. Спаривание происходит, как правило, в траве: самец уносит самку в укромное место. Полностью процесс спаривания нам удалось наблюдать только однажды – 2 октября 1999 г.

В 14.12 самец патрулирует открытый участок болота в пойме р. Сетунь. В 14.15 появляется самка. Самец пытается поймать самку и вместе с ней падает в воду. Самец взлетает с воды, а вымокшая самка выбирается на тростник и обсыхает: трепещет крыльями. Самец хватается за голову и в течение 1 минуты носит над лужей, затем падает вместе с ней в траву. Процесс спаривания длится 3 минуты (14.16-14.19). После спаривания самец сидит на траве в 50 см от самки. В 14.22 самка улетела. С 14.19 до 14.42 самец отдыхает: по-прежнему сидит на одном месте, изредка меняя положение. В 14.42 вернулся на болотце и опять начал патрулировать. В 14.55 вернулся в траву отдыхать.

**Откладка яиц.** В этот же день (2.10.1999) нами отмечена откладка яиц самкой. Самка, ударяя брюшком об автомобильную крышку, сбрасывала яйца в воду.

**Поведение.** При хорошей солнечной погоде патрулирование в начале-середине сентября начинается уже в 11.00.

Территория небольшого болотца в 11 утра была поделена между 3-4 самцами. Любопытно поведение самцов при патрулировании территории. При небольшой плотности самцы выбирают небольшие участки открытой поверхности болота и активно охраняют их. Когда на территорию самца хозяина не вторгаются другие особи, полет самца предсказуем и повторяет, как правило, один и тот же маршрут. Часто на территорию залетает бабочка или более мелкая стрекоза. Самец-хозяин ее атакует (прогоняет) и возвращается к патрулированию по привычному маршруту.

В зависимости от количества взрослых самцов на болотце, территории могут сужаться или расширяться. Так, например, наш самец, после долгого отсутствия соседнего самца, переместился на его территории и расширил свой участок. Большую часть времени контролировал чужой участок и изредка залетал на свой.

Поведение самца хозяина резко меняется при частом вторжении соседних самцов или других пришлых. После нескольких драк самец становится нервным. Полет его становится хаотичный, непредсказуемый. После драки он часто нападает на соседнего самца, присутствие которого он раньше игнорировал. Агрессивность поведения самца проявляется даже по отношению к человеку. Самец предпринимает попытки атаковать человека. Подлетает на расстояние 10-15 см.

#### Численность и пространственная организация.

Отлов и мечение имаго синего коромысла проводились на Солнцевской сточной луже (размером 25 на 25 м), в пойме реки имаго повторно не отмечались, и их судьба нам не известна.

#### Другие особенности поведения.

В начале октября 1999 г. мы отмечали патрулирование небольших участков воды самцами этих видов. Самцы синего коромысла не пытаются активно гонять более мелких самцов других видов, а нападают на них как бы в шутку, играя. Мы ни разу не отмечали агрессивности по отношению к другим видам. В литературе имеются указания на поедание крупными стрекозами более мелких. Мы ни разу не отмечали подобных фактов в местах размножения. Возможно, если это и происходит, то только в местах кормления, а не размножения.

Скорее всего, в местах размножения самцы синего коромысла, как и многих других видов крупных и средних стрекоз, прилетают сытыми, и у них нет потребности в корме. Поэтому все время они затрачивают на охрану территории и поиск самок. Именно в это время у самцов и проявляется игровое поведение.

Разумеется, что под игровым поведением мы понимаем лишь явление, которое не ведет к уничтожению, хотя видимые элементы агрессии присутствуют (Матюхин, 2000).

2. Большое коромысло (*A. grandis*) – одна из самых крупных стрекоз нашей страны. Она вылетает в середине-конце мая и летает почти до середины-конца августа. Несмотря на свои крупные размеры, она менее заметна, чем первые два вида.

3. Бабка металлическая (*S. metallica*) – обычный, немногочисленный вид. Отмечена вдоль русла р. Сетунь, почти в течение всего лета.

4. Четырехпятнистая стрекоза (*L. quadrimaculata*). Согласно Дьяконову (1926), распространена по всей Европе, средней и северной

Азии и в Северной Америке. Бельшев (1973) в своей монографии указывает на то, что вид является циркумбореальным, несколько не доходящим до полярного круга на севере и спускающимся немного южнее 40-ой параллели.

*L. quadrimaculata* – самый массовый вид весенних-ранне-летних средних стрекоз. В городской черте Москвы этот вид летает уже в середине мая (1999 г.). В этот период эта стрекоза доминирует по численности среди всех остальных Anisoptera. Пик численности приходится на середину июня-начало июля (1999). В начале августа 1999 г. этих стрекоз мы не отмечали.

Максимальная активность в течение дня приходится на теплые солнечные часы. К 10-11 часам утра начинается интенсивная охрана стоячих водоемов и заболоченных мест. Самцы подолгу (в течение 30-50 минут) без отдыха патрулируют открытые участки болота и атакуют как всех подлетающих конспецифичных самцов, так и стрекоз других видов.

Индивидуальное мечение самцов в 1999 г. показало, что большинство из них после мечения исчезают с площадки, а им на смену приходят другие самцы. Постоянно отмечены лишь отдельные меченые особи. Конфликты с самцами своего вида происходят, как правило, на границах участка и/или во время залетов соседей на чужую территорию.

Неоднократно отмечали атаки самцов резидентов на довольно крупную стрекозу большое коромысло (*A. grandis*).

Особый интерес представляют отношения четырехпятнистой стрекозы с ближайшей родственницей – плоской стрекозой (*L. depressa*). Во всех конфликтах доминирует четырехпятнистая стрекоза. Отмечена четкая биотопическая сегрегация. На непересыхающем болотце (размером 25 на 20 м) четырехпятнистая стрекоза доминировала во всех конфликтах. Любые попытки плоской стрекозы освоиться на этом стоячем водоеме были безуспешны. В 50-70 м от указанного болота по береговой линии р. Сетунь плоская стрекоза была обычным и массовым видом. В этих местах на патрулировании практически не отмечена четырехпятнистая стрекоза (Матюхин и др., 1999).

5. Плоская стрекоза (*L. depressa*). Имеющиеся данные для Московской обл. очень немногочисленны. В. Ульянин отмечает ее 5 июля для с. Богородское, там же 18 июля поймана самка, у которой почему-то брюшко, начиная с 4-го членика, покрыто синим налетом. Мы ни разу не отмечали самок с синим налетом. Там же, указывает далее В. Ульянин, много самцов и самок в совокуплении. Ю.Н. Зограф отмечает этот вид для Рузского уезда. С.С. Четвериков встречал его и в Богородском уезде. В.Г. Колесов отмечает в Дмитровском уезде и считает, что распространение этого вида в Московской области нельзя назвать сплошным. Согласно единичным находкам В.Г. Колесова, вид

отмечен в Дмитровском уезде 16 июня, а согласно устному сообщению С.С. Четверикова, этот вид летает в течение июня около прудов и медленно текущих рек в Богородском уезде.

Согласно нашим данным, этот вид обычен на окраине в Солнцевском районе с 15 июня и практически в течение всего июля. На непересыхающих прудах, расположенных рядом с Солнцевским авторынком, этот вид в конце июня-начале июля летает в массе и временами более обычен, чем четырехпятнистая стрекоза. В пойме р. Сетунь *L. depressa* чаще летает вдоль русла реки, а ее попытки закрепиться на непересыхающем болотце безуспешны, поскольку она изгоняется более агрессивной и многочисленной четырехпятнистой стрекозой (Матюхин и др., 1999).

Таким образом, вопреки мнению В.Г. Колесова, плоская стрекоза является самым обычным видом окраин крупных городов в середине лета (Матюхин, 2000).

#### 6. Перевязанная стрекоза (*Sympetrum pedemontanum* All.)

В своей работе В.Г. Колесов, цитируя А.Н. Бартенева, указывает на то, что северная граница ареала перевязанной стрекозы проходит именно в Московской обл., причем для вида нельзя установить сплошной его границы ввиду спорадичности появления. Далее А.Н. Бартенев утверждает, что это, несомненно, древний реликтовый, постепенно вымирающий вид, оставшийся до сих пор только в более укромных местах, преимущественно в полосе предгорной переходной области Палеарктики. Появление перевязанной стрекозы всегда отличается довольно большим числом особей (Бартенев, 1915, 1919).

В.Г. Колесов находил лишь отдельные экземпляры в разных регионах области, хотя В. Ульянин 3 августа 1867 г. встретил 9 самцов и 8 самок. На берегу реки Ламы близ Волокаламска они «летали в огромном множестве по высоким засеянным берегам. Много старых покрасневших самцов, попадались также и молодые, еще не вполне окрашенные экземпляры 10 августа близ дер. Алексеевка (Можайского уезда) и близ дер. Печеночной (Можайского уезда), по берегу Протвы в августе» (Ульянин, 1867).

Наши исследования показывают, что перевязанная стрекоза – самый обычный и массовый вид стрекоз фауны г. Москвы и, по всей видимости, Московского региона. Вместе с обыкновенной (*S. vulgatum*), черной (*S. danae*) и синим коромысло (*A. cyanea*) она составляет основной фон одонатофауны г. Москвы с середины августа и до выпадания первого снега.

Так, жарким летом 1999 г. первые экземпляры отмечены 12 августа, а холодным летом 1998 г. эта стрекоза в изобилии летала в начале-середине сентября. Спаривания и откладка яиц отмечены 19.9.1998 г. в 13 часов 25 минут.

На 10 самцов и 7 самок перевязанной стрекозы, отловленных за два дня, пришлось 12 самцов и 3 самки желтоватой и 10 самцов и одна самка черной стрекозы.

Таким образом, перевязанная стрекоза в 1998-99 гг. являлась самым обычным видом одонатофауны Москвы, вопреки данным В.Г. Колесова и других авторов. Дальнейшие исследования покажут, насколько этот вид обилен и стабилен по численности в различные годы (Матюхин, 2000).

7. Стрекоза обыкновенная (*S. vulgatum*). В жаркое лето, уже в конце июня появляются стрекозы каменушки и летают до начала августа.

8. Желтоватая стрекоза (*S. flaveolum*). В середине лета желтоватая стрекоза по численности доминировала над остальными видами.

9. Черная стрекоза (*S. danae*). Эта стрекоза летает в конце лета и начале осени. Даже когда в конце августа исчезают почти все стрекозы синее коромысло, перевязанная и черная стрекозы летают до самых заморозков.

В теплые солнечные дни в конце сентября и в начале октября некоторые из этих морозостойких видов даже откладывают яйца в уже достаточно холодную воду.

### Выводы

Одонатофауна г. Москвы представлена следующими видами разнокрылых стрекоз:

*G. vulgatissimus*, *A. grandis*, *A. juncea*, *A. cyanea*., *C. aenea*, *S. metallica*, *E. bimaculata*, *L. quadrimaculata*, *L. depressa*, *S. sanguineum*, *S. danae*, *S. flaveolum*, *S. vulgatum*, *S. pedemontanum*, *L. pectoralis*, *L. rubicunda*, *L. albifrons*. Такие виды, как *Libellula depressa*, *S. danae*, *S. pedemontanum*, вопреки авторитетному мнению В.Г. Колесова, даже сейчас являются в Москве обычными видами. С другой стороны, такие виды, как *G. vulgatissimus*, *A. cyanea*, *C. aenea*, *E. bimaculata*, *L. quadrimaculata*, *S. flaveolum*, *S. vulgatum*, могут быть достаточно многочисленны, и, в зависимости от условий года, их обилие может изменяться на порядок.

### Литература

- Бартенев А.Н. Насекомые Ложносетчатокрылые. Фауна России и сопредельных стран. – Т.1. – Вып.1. – 1915. – Вып.2. – 1919.
- Бельшев Б.Ф. Стрекозы Сибири. Из-во: Наука. Сибирск. отд. – Новосибирск, 1973. – Т.16. – 186 с.
- Дьяконов А.М. Наши стрекозы. Экскурсионный опр. Госиздат., 1926.
- Зограф Ю.Н. Дополнение к спискам животных Московской губернии. Дневник Зоол. отд. Л.Е.А. и Э. – Т.111. №4. – С. 16-17.

Зограф Ю.Н. Списки определенных (из разных мест Российской Империи) животных. Odonata. Тр. Ст. Кр. Изсл. Рус. Природы. Моск. ун-т. 1. – 1903. – С. 210.

Зограф Ю.Н. Списки растительных и животных организмов: найденных в окрестностях Глубокого озера. Список Pseudoneuroptera. Тр. Гидробиол. стан. на Глубоком озере. – Т. II. – 1907. – С. 400.

Колесов В.Г. Основные черты фауны стрекоз Московской губернии. Материалы по природе Московской области. – 1930. Издание Облплана при Моссовете.

Матюхин А.В., Маслов Д.А., Матюхин Г.А., Блохин С.С., Медведев Ю.С., Голдин М.А., Милюков А.В., Евтеев С.С. Четырехпятнистая стрекоза (*Libellula quadrimaculata*) в крупных городах России и Беларуси. Экологические проблемы полесья и сопредельных территорий / Материалы 1 Международной научно-практической конференции, Гомель, октябрь 1999. – С. 110.

Матюхин А.В. Плоская (*Libellula depressa* L.1758) и перевязанная (*Sympetrum pedemontanum* All.1766) в Москве. М-лы науч.-практ.конф. «Животные в городе». май 2000. – М., 2000. – С.74-76.

Матюхин А.В. Предварительный список разнокрылых стрекоз (Anisoptera, Odonata) окрестностей Москвы. М-лы II региональной конф. «Эколого-фаунистические исследования в Центральном Черноземье и сопредельных территориях». – Липецк, 2000.

Матюхин А.В., Медведев Ю.А., Матюхин Г.А., Маслов Д.А., Блохин С.С. К экологии синего коромысла (*Aeschna cyanea* Mull.) умеренных широт Восточной Европы. М-лы II Междунард.науч.-практ.конф.Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий. Гомель октябрь 2000. – Гомель, 2000.

Матюхин А.В., Медведев Ю.А., Матюхин Г.А. Многолетние колебания численности фоновых видов разнокрылых стрекоз (Anisoptera, Odonata) Москвы и их хозяйственное значение // Экологические проблемы полесья и сопредельных территорий / Матер. IV междунар. науч.-практ. конф. Гомель, кт. 2002 г. – Гомель. 2002. – С.158-160.

Родзянко В.Н. К истории размножения стрекоз из рода *Diplax* Charp. Вестник Естествознания, 1891. – С. 29-33.

Родзянко В.Н. О кладки яиц у стрекоз и рода *Sympetrum* Дн. Зоол. Отд. Л.Е.А. и Э. т. III. и Зоол. Музея. – 1894.11.1.2. – С. 10-12.

Сабанеев Б.Л. О нахождении *Anax imperator* Leach в селе Кузминках, Моск. уезда. Природа и охота, кн. 7-9, 1910. – С. 22-28.

Шарыгин А.Л. К познанию рода *Sympetrum* Charp. – 1840.

Русск. Энт. Обозрение. – Т. XX. – 1926. №1-2. – С. 57-63.

Dwigubsky- Primitiae faunae Mosquensis, sen enumeratio animalien, qual sponte circa Moscouvi vivunt. 1802. Изд. 2-ое под ред. Мельгунова. – 1892. Congres internat de Zoologie a Moscou. Suppl. – P. 111.

УДК 595. 745: 577. 19

**С.И. Мельницкий**

**УЛЬТРАСТРУКТУРА КЛЕТОК  
СТЕРНАЛЬНЫХ ФЕРОМОННЫХ ЖЕЛЕЗ TRICHOPTERA**

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург

**S.I. Melnitsky**

**CELL ULTRASTRUCTURE OF STERNAL PHEROMONE  
GLANDS IN TRICHOPTERA**

Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg

**Введение**

Согласно данным литературы, в составе эпидермальных желез насекомых выделяют 3 типа секреторных клеток (Noirot, Quenedey, 1974). Секреторные клетки первого типа (С1-тип) в большинстве случаев имеют прямой контакт с кутикулярной порой посредством микроворсинок. Кутикула может иметь различные морфологические модификации в зависимости от синтезируемого секрета. Онтогенез этого типа клеток изучен достаточно подробно и представляется относительно простым (Noirot, Quenedey, 1991).

Клетки второго типа (С2-тип) частично или полностью интегрированы в эпидермальный слой железы, они окружены эпидермальными клетками или контактируют с базальной мембраной, вследствие чего секреторные клетки этого типа никогда не имеют прямого контакта с кутикулой. Их секрет выводится через специализированные дополнительные эпидермальные клетки или через гемолимфу (Quenedey, 1978; Sreng, 1985; Wigglesworth, 1988).

Клетки, относящиеся к третьему типу железистых клеток насекомых (С3-тип), выводят синтезируемый ими секрет при помощи кутикулярного канальца, образованного одной или несколькими клетками. Структура секреторного слоя является результатом комплексного морфогенеза (Noirot, Quenedey, 1991).

Терминальные (секреторные) клетки С3-типа лежат кнаружи от кутикулярного резервуара железы. Обычно они имеют инвагинацию — внеклеточный резервуар, выстланный микроворсинками, которые контактируют с выводящим канальцем канальной клетки. В выводящем канальце канальной клетки выделяют две зоны: собирательный каналец (часть канальца, которая заходит в секреторную клетку) и проводящий

каналец, начинающийся в месте, где собирательный каналец выходит из клетки, и продолжающийся до кутикулярного резервуара, куда и выделяется секрет (Pasteels, 1968). Для обозначения сложной системы, состоящей из секреторных клеток и выводящих секрет кутикулярных каналцев, был предложен термин апикальный (концевой) аппарат (end apparatus) (Mercer, Brunet, 1959). В дальнейшем этот термин стал использоваться для обозначения системы кутикулярных собирательных каналцев и микроворсинок секреторных клеток (Noirot, Quenedey, 1991).

Во многих случаях железа С3-типа состоит только из двух типов клеток: терминальных или секреторных клеток и канальных клеток, окружающих выводящий каналец и секретирующих кутикулу каналца. Однако достаточно часто и другие клетки, получившие название вставочные или интеркалярные, входят в эту клеточную систему, размещаясь вокруг проводящей части выводящего каналца. По-видимому, интеркалярные клетки не являются секреторными, поскольку в кутикуле проводящего каналца в области, контактирующей с интеркалярными клетками, не обнаружено пор, которые имеются в собирательном каналце (Noirot, Quenedey, 1974, 1991). Тем не менее, некоторые авторы предполагают, что секрет интеркалярных клеток может пройти через кутикулу проводящего каналца, где он смешивается с секретом терминальных клеток для выработки финальной композиции феромонной смеси (Noirot, Quenedey, 1991).

Эпидермальные железы, представленные С1- и С3-типом секреторных клеток, встречаются во многих отрядах насекомых (Насонов, 1901 и цит. там литература; Quenedey, 1984, 1991, 1998, 2000; Noirot, 1995). Однако данные о тонком строении феромонных желез ручейников и примитивных *Lepidoptera* до недавнего времени в литературе отсутствовали.

Известно, что секреторные клетки феромонных желез многих высших чешуекрылых, имеющих терминальные феромонные железы, открывающиеся на конце брюшка, относятся к С1-типу секреторных клеток (Percy, 1979). Специального исследования клеточного строения феромонных желез примитивных чешуекрылых не проводилось, однако известно, что секреторные структуры стернальных феромонных желез V сегмента брюшка представителей семейства *Micropterigidae* устроены по С3-типу (Kristensen, 1984; Nielsen, Kristensen, 1996).

Морфология стернальных желез IV и V сегментов брюшка и ассоциированных с ними кутикулярных стернальных структур была рассмотрена в предыдущих работах автора (Иванов, Мельницкий, 1999; Ivanov, Melnitsky, 2002; Мельницкий, 2004).

## Материал и методика

### Гистологические исследования

Гистологические исследования были проведены в Военно-Медицинской Академии (ВМА, г. Санкт-Петербург). Для окраски использовали тионин и гематоксилин-эозин, растворы которых готовили по стандартным методикам. При гистологических исследованиях использовали микроскопы МБР-1 и МИКМЕД-1, а также фотоаппарат Nikon 4500 и Nikon D70.

Было сделано более восьмидесяти гистологических препаратов для 21 вида ручейников из 12 семейств: *Neureclipsis bimaculata* (Polycentropodidae), *Ceratopsyche nevae* (Hydropsychidae), *Stenopsyche marmorata* (Stenopsychidae), *Chimarra* sp., (Philopotamidae), *Rhyacophila albardana*, *Rhyacophila aurata*, *Rhyacophila kaltatica*, *Rhyacophila obliterated* (Rhyacophilidae), *Agapetus ochripes*, *Anagapetus schmidi*, *Glossosoma angaricum* (Glossosomatidae), *Oligotricha striata*, *Phryganea bipunctata*, *Semblis atrata*, *Semblis phalaenoides* (Phryganeidae), *Phryganopsyche latipennis* (Phryganopsychidae), *Brachycentrus subnubilus* (Brachycentridae), *Halesus digitatus*, *Limnephilus rhombicus* (Limnephilidae), *Beraea pullata* (Beraeidae) и *Molanna albicans* (Molannidae).

### Электронно-микроскопические исследования

Электронно-микроскопические исследования проводили в Государственном научно-исследовательском институте особо чистых препаратов (Санкт-Петербург). Для электронно-микроскопических исследований использовали электронный микроскоп JEM-100С. Ультраструктура клеток феромонных желез исследована для обоих полов двух видов ручейников: *Rhyacophila obliterated* (Rhyacophilidae) и *Chaetopteryx villosa* (Limnephilidae). При электронно-микроскопических исследованиях применяли стандартные методики.

## Результаты и обсуждение

### Гистологическое строение стернальных феромонных желез Trichoptera

В данной работе принимается классификация железистых клеток эпидермальных желез насекомых, предложенная ранее (Pasteels, 1968; Noirot, Quenedey, 1974). Проведенное исследование показало, что для феромонных желез ручейников характерно образование СЗ-клеточного комплекса. Общая схема клеточного строения феромонных желез ручейников показана на рис. 1.

Наружная стенка железы у представителей изученных семейств ручейников: Polycentropodidae, Hydropsychidae, Stenopsychidae, Philopotamidae, Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Phryganeidae, Phryganopsychidae, Brachycentridae, Limnephilidae, Beraeidae и

Molannidae образована крупными секреторными (терминальными) клетками. Базальная часть клеток, как правило, несколько шире апикальной части. Ядра секреторных клеток крупные, округлые, реже вытянутые вдоль поперечной оси клетки, локализованы в базальной части клетки. Обнаружено, что у различных видов ручейников из разных эволюционных ветвей отряда секреторные клетки несколько различаются по размерам. Линейные размеры секреторных клеток для некоторых исследованных видов приведены в таблице.

Таблица

Размеры секреторных клеток феромонных желез Trichoptera

Подотряд, вид	Длина секреторных клеток (мкм), $\pm 2$ мкм	Ширина секреторных клеток (мкм), $\pm 2$ мкм
<b>Hydropsychina</b>		
<i>Neureclipsis bimaculata</i> ♂	24	14
<i>Ceratopsyche nevae</i> ♂	19	12
<i>Stenopsyche marmorata</i> ♂	20	11
<i>Rhyacophila albardana</i> ♀	25	15
<i>Rhyacophila aurata</i> ♀	27	16
<i>Rhyacophila kaltatica</i> ♂	16	10
<b>Phryganeina</b>		
<i>Agapetus ochripes</i> ♂	24	5-8
<i>Anagapetus schmidi</i> ♂	15	6-8
<i>Oligotricha striata</i> ♀	40	20
<i>Phryganea bipunctata</i> ♀	42-45	20-30
<i>Phryganea bipunctata</i> ♂	35	20
<i>Semblis phalaenoides</i> ♀	60-64	36-40
<i>Phryganopsyche latipennis</i> ♀	40	22
<i>Phryganopsyche latipennis</i> ♂	35	15
<i>Brachycentrus subnubilus</i> ♀	33	22
<i>Halesus digitatus</i> ♀	41	25
<i>Halesus digitatus</i> ♂	35	25
<i>Beraea pullata</i> ♀	19-23	8-14
<i>Molanna albicans</i> ♀	30	17

Внутри подотряда Hydropsychina размер секреторных клеток достаточно стабилен, их длина отличается не больше, чем на 10 мкм, а ширина приблизительно одинаковая. Эта особенность наблюдается вне

зависимости от размеров желез или размеров самих насекомых. Размеры секреторных клеток у видов из подотряда Phryganeina различаются гораздо сильнее. Секреторные клетки у видов *Rhyacophila kaltatica*, *Anagapetus schmidi* и *Beraea pullata* имеют самые небольшие размеры среди исследованных видов Trichoptera. При этом длина стеральной железы *Rhyacophila kaltatica* более чем в десять раз превышает длину железы *Beraea pullata* и более чем в три раза превышает длину железы *Anagapetus schmidi*.

Секреторные клетки Glossosomatidae более узкие, чем у представителей других семейств Phryganeina. Самые крупные секреторные клетки обнаружены у представителей Phryganeidae. Ручейники из этого семейства являются самыми крупными представителями современной фауны, и размеры их стеральных желез также самые крупные внутри подотряда Phryganeina. Вообще секреторные клетки представителей Plenitentoria (Phryganeioidea, Limnephiloidea) являются самыми крупными внутри отряда Trichoptera. Секреторные клетки *Beraea pullata* и *Molanna albicans* из Brevitentoria (Sericostomatoidea, Leptoceroidea) имеют меньшие размеры по сравнению с такими же клетками у Plenitentoria. Как правило, секреторные клетки самок имеют несколько большие размеры, чем секреторные клетки стеральных желез самцов.

Если посмотреть на серийные срезы, проходящие вдоль воображаемой продольной оси железы, то можно заметить, что количество секреторных клеток на срезах, проходящих через центральную часть железы, у разных видов колеблется от 45 до 55. У *Phryganea bipunctata* и *Halesus digitatus* – 35 клеток вне зависимости от пола, *Beraea pullata* – 25 и приблизительно 80 клеток для *Agapetus ochripes*. По мере смещения срезов от центра железы количество клеток будет уменьшаться.

Совокупность секреторных и канальных клеток образуют сложную систему, в которой секреторные клетки обеспечивают синтез секрета, а вырабатываемые канальными клетками кутикулярные протоки (каналы) ответственны за выведение секрета в полость резервуара железы (рис. 1).

Тела канальных клеток на световом микроскопическом уровне видны плохо. Однако на многих препаратах хорошо заметны ядра канальных клеток, располагающиеся между секреторными клетками.

В терминальных (секреторных) клетках многих видов ручейников хорошо виден апикальный аппарат. На некоторых препаратах эти структуры обнаружить не удалось. Наиболее вероятно, что в этих случаях плоскость среза не проходила через апикальный аппарат. Апикальный аппарат наблюдается практически у всех исследованных видов ручейников.

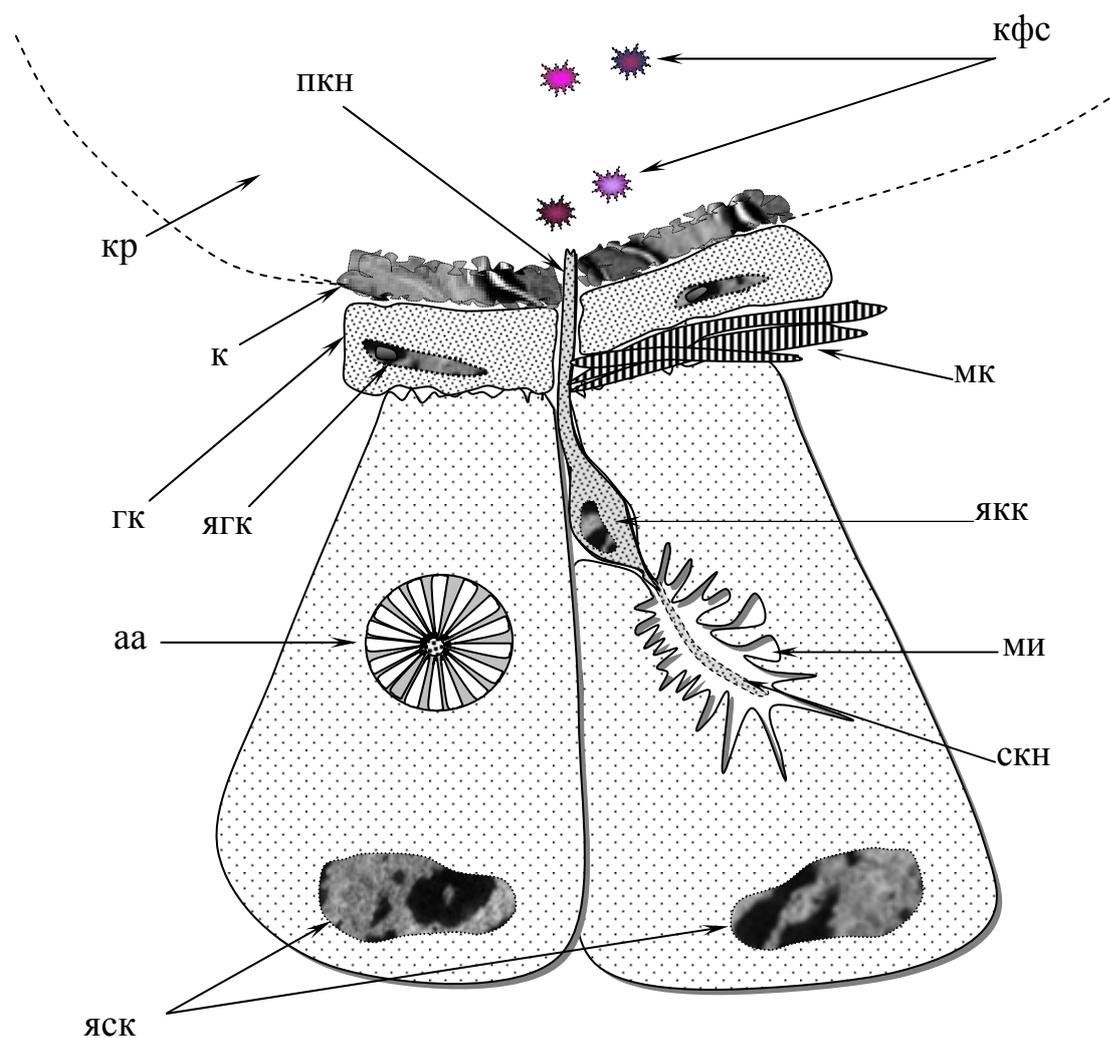


Рис. 1. Схема клеточного строения стернальных феромонных желез Trichoptera

Обозначения: кр – кутикулярный резервуар железы, к – кутикула, гк – гиподермальная клетка, ягк – ядро гиподермальной клетки, аа – апикальный аппарат, яск – ядра секреторных клеток, скн – собирательный каналец каналчатой клетки, ми – микроворсинки, якк – ядро каналчатой клетки, мк – мышечные клетки, кфс – компоненты феромонной смеси, пкн – проводящий каналец каналчатой клетки.

Как правило, он располагается вблизи от клеточного ядра. В секреторных клетках не было обнаружено более одного апикального аппарата. В связи с этим наиболее вероятно, что одна секреторная клетка всегда ассоциирована с одной каналчатой клеткой, что согласуется с данными по другим железам насекомых, имеющих СЗ-клеточный комплекс.

Строение кутикулярного резервуара желез не сильно различается у разных видов. У представителей некоторых семейств (*Hydropsychidae*, *Phryganeidae*) кутикула резервуара образует многочисленные складки. Наиболее ярко это выражено в семействе *Phryganeidae*, где имеются очень глубокие складки кутикулы. Кутикула резервуара других видов не характеризуется сильной складчатостью. У представителей *Limnephilidae*, *Beraeidae* и *Molannidae* складчатость кутикулярной выстилки выражена в меньшей степени, чем в других семействах.

Под кутикулярным резервуаром располагается слой маленьких гиподермальных клеток. У разных видов размеры клеток гиподермы незначительно отличаются. Количество гиподермальных клеток у всех исследованных видов существенно превосходит число секреторных клеток. По-видимому, у *Phryganeidae* число клеток гиподермы, которые синтезируют кутикулу резервуара, гораздо больше, чем у других исследованных видов.

Еще одна отличительная особенность клеточного строения феромонных желез *Phryganeidae* — наличие мышечных клеток конутри от слоя секреторных клеток. Форма их вытянутая, иногда концы клеток могут быть расширенными. Ядра локализованы ближе к периферии, клетки не имеют строгой ориентации. Хорошо заметна характерная поперечная исчерченность. Мышечные клетки не образуют сплошного слоя, а лежат разрозненными пучками. Подобное новообразование в виде мышечных клеток, располагающихся между слоем клеток гиподермы и секреторных клеток, обнаруживается только у четырех исследованных видов *Phryganeidae*. У *Phryganopsyche latipennis* — представителя другого семейства надсемейства *Phryganeioidea*, мышечные клетки не обнаружены, так же, как и у других изученных видов.

### **Тонкое строение стернальных желез *Trichoptera***

Для исследования ультраструктуры клеток феромонных желез ручейников были выбраны представители двух современных подотрядов *Trichoptera* из семейств *Rhyacophilidae* и *Limnephilidae*, у которых представлен первый и третий морфологические типы стернальных желез соответственно (Ivanov, Melnitsky, 2002).

### **Ультраструктура клеток феромонных желез**

#### ***Rhyacophila obliterata***

Секреторные клетки вытянутой формы, их апикальная часть уже базальной. Базальная мембрана гладкая, без выростов. Ядра секреторных клеток большие: приблизительно 6 на 4 мкм в клетках самки и 7 на 3,5 мкм в клетках самца. Ядра смещены ближе к базальной мембране клетки. Во многих клетках ядра имеют неправильную форму и

длинные отростки. Особенно ярко это выражено в секреторных клетках самок. Ввиду того, что ядра клеток образуют многочисленные отростки, иногда складывается впечатление, что секреторные клетки самок *Rhyacophila obliterata* содержат несколько небольших ядер. Сами по себе секреторные клетки у самок несколько больше, чем у самцов (20 на 10 мкм и 17 на 8 мкм соответственно). В ядрах клеток хорошо виден хроматин.

На периферии клетки, между ядром и базальной мембраной, расположены многочисленные цистерны шероховатого эндоплазматического ретикулума. В некоторых клетках шероховатая эндоплазматическая сеть (шЭПС) занимает большое пространство цитоплазмы вдоль базальной мембраны. Приблизительный размер рибосом составляет 16 нм. Гладкая эндоплазматическая сеть (гЭПС), как правило, располагается ближе к апикальной части клеток. Митохондрии немногочисленные, крупные, встречаются как в базальной части клетки, так и в области апикальной мембраны. Длина митохондрий от 0,75 до 1,5 мкм. Цистерны аппарата Гольджи располагаются преимущественно в базальной части клетки. По всей цитоплазме рассеяны гликогеновые включения и липидные капли. Обнаруживаются отдельные лизосомы, диаметр которых составляет 0,4 мкм. Ядра клеток гиподермы имеют приблизительно одинаковые размеры у самца и самки (2,2 на 1,5 мкм).

В секреторных клетках самцов и самок хорошо виден апикальный аппарат. Апикальный аппарат в секреторных клетках феромонных желез самок *R. obliterata* несколько крупнее, чем у самцов (7,5 на 5 мкм и 4,5 на 4,5 мкм соответственно). Длина микроворсинок в концевом аппарате может достигать 3 мкм. Диаметр собирательного канала составляет 0,25 мкм. Апикальный аппарат, как правило, располагается между ядром и апикальной мембраной клетки. Данные, полученные с помощью трансмиссионной электронной микроскопии, также подтверждают наше предположение о том, что каждая секреторная клетка ассоциирована с одной канальной клеткой. Апикальный аппарат в секреторных клетках самок *Rhyacophila obliterata* превышает размеры ядер секреторных клеток.

Кутикула резервуара феромонной железы образует многочисленные складки. Эпикутикула толстая, равномерно широкая по периметру резервуара. В области складок кутикулярного резервуара заметны апикальные части канальных клеток и многочисленные поперечные срезы выводящих канальцев этих клеток. Складывается впечатление, что число выводящих канальцев превосходит количество секреторных клеток, но, наиболее вероятно, это объясняется тем, что канальные клетки и секреторируемые ими выводящие канальцы образуют многочисленные изгибы в области, примыкающей к кутикулярному резервуару.

## Ультраструктура клеток феромонных желез

### *Chaetopteryx villosa*

Секреторные клетки крупнее, чем у представителя предыдущего вида. У самок их длина может достигать 27 мкм, а ширина 19 мкм. Ядра в клетках самок могут занимать значительное пространство клетки и иметь размеры 14 на 9 мкм. Размеры ядер секреторных клеток у самцов несколько меньше: 10-8 на 5 мкм. Ядра некоторых секреторных клеток (особенно у самок) образуют выросты, но в меньшей степени, чем это наблюдается у *R. obliterated*. В ядрах секреторных клеток феромонных желез самок *Chaetopteryx villosa* хорошо видны два ядрышка, диаметром 2,5 мкм и 1,5 мкм. В некоторых случаях ядрышко может достигать в длину 3,5 мкм.

Шероховатая ЭПС локализована вдоль базальной мембраны секреторных клеток. Апикальный аппарат располагается между ядром и апикальной мембраной. Апикальный аппарат в секреторных клетках самок имеет размер 3,75 на 2,5 мкм, самцов – 1 мкм в диаметре. Диаметр выводящих канальцев в клетках самок приблизительно равен 0,37 мкм, самцов – 0,2 мкм. Ядра гиподермальных клеток имеют размеры: 5 на 2,5 мкм у самок и 4 на 2,5 мкм у самцов. Толщина эпикутикулы составляет 1,5 мкм.

### Заключение

Таким образом, анализ оригинальных и литературных данных свидетельствует о том, что строение стернальных феромонных желез ручейников и примитивных чешуекрылых сходно с общим планом строения эпидермальных желез насекомых. Стерральная феромонная железа ручейников состоит из кутикулярного резервуара и трех типов клеток: секреторных, канальных и гиподермальных. Секреторные клетки, входящие в состав феромонных желез представителей подотряда *Hydropsychina*, характеризуются относительно небольшими размерами по сравнению с секреторными клетками желез ручейников из подотряда *Phryganeina*. Мышечные клетки в феромонных железах *Phryganeidae* являются новообразованием, и их наличие в составе феромонных желез является апоморфией *Phryganeidae*.

Феромонные железы у ручейников в процессе онтогенеза впервые появляются на стадии куколки.

Наличие многолопастных ядер с отростками в секреторных клетках самок исследованных видов, по-видимому, свидетельствует о более интенсивном химическом синтезе, проходящем в феромонных железах самок по сравнению с железами самцов. При этом наиболее вероятно, что степень интенсивности синтеза феромонов не связана с величиной железы, так как в некоторых группах ручейников стерральные железы самцов имеют большие относительные размеры, чем железы самок.

Проведенное исследование показало наличие в феромонных железах V сегмента брюшка ручейников СЗ-клеточных комплексов. Однако вставочные клетки в составе феромонных желез не были обнаружены. Клетки терминальных феромонных желез высших *Lepidoptera*, как правило, устроены по С1-типу (Percy, Weatherston, 1971; Percy et al., 1971; Percy, 1974, 1979; Lalanne-Cassou et al., 1977; Rojas et al., 1995) и тем самым принципиально отличаются от феромонных желез ручейников и примитивных чешуекрылых. Полученные данные соотносятся с имеющимися данными по клеточному строению стернальных желез примитивных *Lepidoptera*; так, СЗ-клеточные комплексы обнаружены в стернальных железах V сегмента брюшка *Sabatinca chalcophanes* из семейства *Micropterigidae* (Kristensen, 1984).

Параллельно с клеточными перестройками у высших чешуекрылых меняются как химические вещества, выступающие в качестве феромонов, так и многократно уменьшается общее количество продуцируемых феромонов. В качестве феромонов у *Trichoptera* и примитивных *Lepidoptera* выступают высокотоксичные спирты или их производные, причем число компонентов в феромонных смесях уменьшается в эволюционно продвинутых группах ручейников. В то же время, у высших чешуекрылых в феромонной коммуникации, как правило, используются малотоксичные ацетаты жирных кислот (Arn et al., 1992).

Результаты исследований свидетельствуют, что стернальные железы IV сегмента брюшка современных представителей ручейников включают в свой состав только клетки С1-типа, и каналные клетки в этом случае отсутствуют. Эти данные косвенно указывают на негомологичность стернальных желез IV (четвертый морфологический тип) и V (первый — третий морфологический типы) сегментов брюшка в группе *Amphiesmenoptera* и предполагают их независимое происхождение. По последним данным, пермские ручейники из подотряда *Protomeropina* были лишены стернальных желез, а становление феромонной коммуникации в отряде *Trichoptera* происходило на протяжении триасового периода (Иванов, Мельницкий, 2006).

На сегодняшнем этапе исследований остается не разрешенным вопрос о месте синтеза конечной конфигурации феромонной смеси. Спирты и их производные не могут синтезироваться в клетке напрямую. По-видимому, секреторные клетки продуцируют не сами спирты, а их малотоксичные и нелетучие предшественники, которые поступают из терминальных клеток в выводящие каналы, а затем и в кутикулярный резервуар железы, где и происходит заключительный процессинг феромонов. В поддержку подобного предположения свидетельствуют также данные о том, что в кутикулярных резервуарах желез и в просвете

кутикулярных канальцев канальных клеток обнаруживаются следы ферментов и липидных компонентов. Именно высокая токсичность для клеточных структур конечных компонентов феромонной смеси и может объяснять возникновение сложного СЗ-железистого комплекса в феромонных железах ручейников и других насекомых, использующих в коммуникации подобные токсичные вещества.

Данное исследование поддержано грантом РФФИ 05-04-48179 «Эволюция некоторых функционально-морфологических систем насекомых», грантом РФФИ 06-04-49029 «Нейрогуморальная регуляция коммуникации насекомых» и Федеральной программой поддержки ведущих научных школ (проект НШ-7130.2006.4).

### Литература

Иванов В.Д., Мельницкий С.И. Строение стернальных феромонных желез ручейников (Trichoptera) // Энтومол. обозр. – 1999. № 3. – С. 505-526.

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

Мельницкий С.И. Сравнительный анализ морфологии IV и V стернитов брюшка Amphismenoptera // Труды II Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым, Воронеж 15-17 сентября 2003. – Воронеж 2004. – С. 111-118.

Насонов Н. Курс энтомологии. Часть 1. Наружные покровы насекомых. Варшава, 1901. – С. 1-219.

Arn H., Toth M., Priesner E. List of sex pheromones of Lepidoptera and related attractants. OILB-SROP. – Paris, 1992.

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

Kristensen N.P. The pregenital abdomen of the Zeugloptera (Lepidoptera) // Steenstrupia. – 1984a. – Vol. 10. – P. 113-136.

Lalanne-Cassou B., Percy J., MacDonald J.A. Ultrastructure of sex pheromone gland cells in *Lobesia botrana* Den., Schiff. (Lepidoptera: Olethreutidae) // Canad. J. Zool. – 1977. – Vol. 55. № 4. – P. 672-680.

Mercer E.H., Brunet P.C. J. The electron microscopy of the left colleterial gland of the cockroach // J. biochem. Biophys. Cytol. – 1959. – Vol. 5. – P. 257-262.

Nielsen E.S., Kristensen N.P. The Australian moth family Lophocoronidae and the basal phylogeny of Lepidoptera-Glossata // Invertebrate Taxonomy. – 1996. – Vol. 10. № 6. – P. 1199-1302.

Noirot C. The sternal glands of termites: segmental pattern, phylogenetic implications // Insect Soc. – 1995. – Vol. 42. – P. 321-323.

Noirot C., Quennevedy A. Fine structure of insect epidermal glands // A. Rev. Ent. – 1974. – Vol. 19. – P. 61-80.

Noirot C., Quennevedy A. Glands, gland cell, glandular units: some comments on terminology and classification // Annls. Soc. Ent. Fr. – 1991. – Vol. 27. – P. 123-128.

Pasteels J.M. Le systeme glandulaire tegumentaire des Aleocharinae (Coleoptera, Staphylinidae) et son evolution chez les especes termitophiles du genre *Termitella* // Archs. Biol. – 1968. – Vol. 79. – P. 381-469.

Percy J.E. Ultrastructure of sex-pheromone gland cells and cuticle before and during release of pheromone in female eastern spruce budworm, *Choristoneura famiferana* (Clem.) (Lepidoptera: Tortricidae) // Can. J. Zool. – 1974. – Vol. 52. № 6. – P. 695-705.

Percy J.E. Developmental and ultrastructure of sex pheromone gland cell in female of cabbage moth, *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae) // Can. J. Zool.. – 1979. – Vol. 57. – P. 220-236.

Percy J.E., Gardiner E.J., Weatherston J. Studies of physiologically active arthropod secretions. VI. Evidence for a sex pheromone in female *Orgyia leucostigma* (Lepidoptera: Lymantridae) // Can. J. Zool. – 1971. – Vol. 103. – P. 706-712.

Percy J., Weatherston J. Studies of physiologically active arthropod secretions. 9. Morphology and histology of the pheromone-producing glands of some female Lepidoptera // Canad. Entomologist. – 1971. – Vol. 103. № 12. – P. 1733-1739.

Quennedey A. Les glandes exocrines des Termites. Ultrastructure comparee des glandes sternales et frontale. Thesis Univ. Dijon. – 1978. – P. 1-254.

Quennedey A. Morphology and ultrastructure of termite defense glands // In "Defensive Mechanisms in Social Insects", Eds H. R. Hermann. Praeger Press, New-York – 1984. – P. 151-200.

Quennedey A. The moulting process of perennial class 3 gland cells during the postembryonic development of two heterometabolous insects: *Blaberus* (Dictyoptera) and *Dysdercus* (Heteroptera) // Annls Soc. Ent. Fr. – 1991. – Vol. 27. № 2. – P. 143-161.

Quennedey A. Insect epidermal gland cells: ultrastructure and morphogenesis // In "Microscopic anatomy of invertebrates", Eds F.W. Harrison and M. Locke, Wiley-Liss Inc, New York. – 1998. – Vol. 11. – P. 177-207.

Quennedey A. Perspectives on four decades of transmission-electron microscopy on insect exocrine glands // Att. Acad. Naz. Ital. Entomol. – 2000. – Vol. 48. – P. 85-116.

Rojas J.C., Valdez-Carrasco J., Cibrian-Tovar J. Morphological evidence sites of production of the female sex pheromone of *Copitarsia consueta* (Lepidoptera: Noctuidae) // Florida Entomologist. – 1995. – Vol. 78. – P. 360-363.

Sreng L. Ultrastructure of the glands producing sex pheromones of the male *Nauphoeta cinerea* (Insecta, Dictyoptera) // Zoomorphology. – 1985. – Vol. 105. – P. 133-142.

Wigglesworth V.B. The source of lipids and polyphenols for the insect cuticle: the role of fat body, enocytes and enocytoids // Tissue and Cell. – 1988. – Vol. 29. – P. 919-932.

УДК 595. 771: 591. 393: 504. 4. 064

**Л.В. Михайлова, Л.П. Гребенюк, Г.Е. Рыбина,  
И.И. Томилина, Ю.Г. Симаков**

**ЛИЧИНКИ КОМАРОВ *CHIRONOMUS* КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТЫ  
ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ТОКСИЧНОСТИ И МУТАГЕННОСТИ  
НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ДОННЫХ ГРУНТОВ  
И БУРОВЫХ ШЛАМОВ**

Федеральное Государственное Унитарное предприятие «Госрыбцентр»,  
г. Тюмень

**L.V. Mikhailova, L.P. Grebenyuk, G.E. Rybina,  
Y.G. Simakov, I.I. Tomilina**

***CHIRONOMUS* LARVAE AS TEST-OBJECTS FOR THE  
DETERMINATION OF TOXICITY AND MUTAGENICITY OF OIL-  
POLLUTED BOTTOM SOIL AND BORING MUD**

State Research and Production Centre of Fish Economy (Gosrybtsentr,  
formely Sibniiproect), Tyumen

Семейство хирономиды, благодаря своеобразному циклу развития, ряду физиологических и биохимических особенностей, очень быстро заселяют новые водоемы и встречаются практически повсеместно. В некоторых местах личинки хирономид могут составлять до 70% биомассы макрозообентоса (Бентос ..., 1980). Это наиболее богатое видами семейство водных животных. На их долю приходится 25% видов всех известных в Европе пресноводных насекомых (Израэль, Цыбань, 1988). Представители этой группы животных отличаются широким спектром устойчивости и чувствительности по отношению к загрязняющим веществам (ЗВ), что определяет перестройку сообщества при загрязнении водоемов, и, что очень важно, хирономиды имеют огромное значение как один из основных кормов для рыб (Шилова, 1976).

В донных отложениях (ДО) рек, пересекающих районы нефте- и газодобычи, накапливаются токсиканты различной природы (нефть, компоненты нефтешламов и буровых растворов, тяжелые металлы и т.д.). Токсиканты поступают в водные источники как со сточными водами, так и с водосборной площади в результате разрушения обваловки шламовых амбаров и фильтрации через их стенки, загрязняя воду и донные грунты. Буровые шламы (БШ) представляют собой

выбуренную породу, пропитанную отработанным буровым раствором. Компонентами буровых растворов являются нефть, СПАВ, полиакриламиды, бихроматы, хлориды, карбонаты калия, натрия, кальция и т.д., с выбуренной породой могут поступать также тяжелые металлы и радионуклиды.

Цель работы – проверить эффективность использования разных видов хирономид в качестве тест-объектов для оценки токсичности и генотоксичности загрязненных ДО и БШ.

#### **Материал и методы исследования**

Загрязненные ДО и БШ подготавливали согласно Временному методическому руководству (2002). Исследовали токсичность и мутагенность загрязненных нефтью ДО и БШ. В качестве тест-объекта использовали лабораторные культуры – *Chironomus dorsalis*, *C. riparius (thummi)* (Meigen) и отловленных из природных водоемов *C. plumosus* (Linne). Опыты с хирономидами проводились в чашках Петри, без смены среды. Соотношение грунта и воды в контрольных и опытных вариантах – 1:2. Контролем во всех экспериментах служил чистый заиленный песок (1:1).

Концентрация нефти в опытных ДО – от 0,06 до 20 г/кг, фоновое содержание углеводородов (УВ) – 0,02 г/кг. Концентрацию УВ в пробах определяли ИК-спектрометрическим методом на анализаторе нефтепродуктов АН-2 (Методика выполнения ..., 1998). Опыты с БШ проводились в двух вариантах: внесением в заиленный песок 1, 10, 30% БШ (I) и приготовлением водных суспензий БШ (II, III) в концентрациях от 0,4 до 500 г/л. Исследованы БШ с разных месторождений Тюменской области: БШ (I) – с Северо-Ореховского, БШ II – с Черногорского, БШ III – с Кальчинского месторождения.

В каждую пробу помещали по 10-20 личинок из одновозрастной популяции. Животных в ходе опытов кормили суспензией кормовых дрожжей. Опыты проводили в трех повторностях, время экспозиции 10-35 суток. Основные регистрируемые показатели: выживаемость личинок, куколок, имаго, изменение окраски тела личинок, поведенческие реакции, изменение линейных размеров (*C. riparius*), процент и сроки вылета комаров, процент особей с деформациями, генетические перестройки в политенных хромосомах слюнных желез (*C. riparius (thummi)* и *C. plumosus*).

Окраску политенных хромосом проводили ацеторсеином (Макгрегор, Варли, 1986; Симаков, Никишин-Никифоров, Кузнецова, 1990) на давленных препаратах слюнных желез личинок хирономид. Края покровных стекол покрывали лаком для предохранения от испарения. Для цитогенетических исследований использовали общепринятую таблицу стадий развития хирономид (Кикнадзе, Колесников, Лопатин, 1975).

Тератогенный эффект оценивали по морфологическим отклонениям в строении ротового аппарата личинок после 14-суточной экспозиции. Для этого из головных капсул личинок *C. riparius* изготавливали постоянные препараты с использованием жидкости Фора-Берлезе по общепринятым методикам (Кикнадзе, Шилова, Керкис, 1991; Кикнадзе, Истомина, 2000).

Математическая обработка данных и графический пробит-анализ позволили установить параметры токсичности нефтезагрязненных ДО и БШ (Лакин, 1973).

### Результаты и их обсуждение

Действие загрязненных ДО и БШ вызывало характерные ответные реакции у хирономид, выражающиеся в гибели личинок, куколок и имаго, влиянии веществ на скорость прохождения стадий метаморфоза, изменении цвета погибающих личинок с красновато-бурого на зеленый, что свидетельствовало о воздействии веществ на дыхательные пигменты хирономид.

Выживаемость личинок *C. plumosus* в нефтезагрязненных ДО в диапазоне концентраций 0,1-20,0 г/кг была снижена на 47-97%, *C. dorsalis* – на 40-100%, *C. riparius* – на 25-100%. Вероятно, массовая гибель личинок хирономид может быть вызвана нарушениями в строении ротового аппарата личинок. В экспериментах с личинками *C. riparius* было показано, что концентрации нефти 0,2-10 г на 1 кг сухой массы вызывают деформации антенн, верхнегубной и эпифарингеальных гребней, премандибул, ментума, мандибул. Возможно, подобные нарушения в строении ротового аппарата личинок привели к тому, что они не питались и плохо росли. При концентрации нефти в ДО 0,1-10 г/кг отмечено достоверное, по сравнению с контролем, снижение линейных размеров личинок на 25-50%.

Аккумуляированная в грунтах нефть изменяла сроки окукливания и вылета хирономид. В максимальной концентрации 20 г/кг уже на 5 сутки отмечались погибшие куколки *C. plumosus*. В контроле и минимальных концентрациях период окукливания сдвигался на 2-5 суток. По-видимому, строительство домиков в первые сутки опыта в максимальной концентрации обусловлено стремлением животных уйти, оградиться от действия раздражителя, которое, естественно, в высоких концентрациях сильнее (Кауфман, 1978). При действии максимальной концентрации 20 г/кг все особи погибли на стадии личинки и куколки, вылета имаго не наблюдали. В целом, вылет имаго, используемых в опытах видов хирономид, удлинялся до 25-31 суток, окуклилось 60% и вылетело 50% комаров, патологии у комаров не наблюдали. Только при действии концентрации 10,0 г/кг единичные экземпляры *C. plumosus* были ослаблены и не смогли выбраться из экзувия.

Выживаемость личинок *C. plumosus* при действии БШ в диапазоне концентраций 2,0-500 г/л снижалась: в БШ I – на 30-50%, БШ II – на 50-72%, в БШ III – на 29-44%. В концентрациях БШ III более высокая смертность личинок приходилась на вторую половину опыта. Такой высокий темп гибели личинок в конце эксперимента, по-видимому, обусловлен истощением организма личинок сравнительно продолжительным пребыванием их в токсической среде и возможностью нарушения процесса питания из-за изменений в строении ротового аппарата.

При действии максимальных концентраций суспензий БШ II и III отмечали моментальное закапывание животных в грунт. Большинство личинок не смогло перейти в стадию куколки, вероятно, в связи с блокадой механизма метаморфоза. Говоря о стадии куколки, укажем, что многие личинки, хотя и подготовились к окукливанию (прекратили питаться, неподвижно прикрепили свой домик, заклеили его отверстие и пр.), но осуществить метаморфоз все же не смогли. В БШ I процесс окукливания осуществлялся на 3-10 суток позже, чем в контроле.

Было отмечено также, что, чем выше концентрация БШ, тем быстрее происходил вылет имаго. В концентрации 500,0 г/л единичные вылеты наблюдались в течение 4 сут., в 250,0 – 6 сут., в 125,0 – 8 сут., в 62,5 – 11, в 15,6 г/л – 14 суток. В контроле комары вылетели за 10 суток. Отсюда следует, что большие концентрации БШ стимулировали данный процесс. Однако в данном случае речь идет не о положительном влиянии, а о стимуляции онтогенетических процессов как о реакции избегания из среды с неблагоприятными условиями (Назарова и др., 1999), о чем свидетельствует появление в этих концентрациях комаров с патологией. Были отмечены имаго с уродствами, с кровоизлиянием в области брюшка, крыльев, а также ослабленные особи, которые не смогли высвободиться из экзuvia и погибли. В контроле вылетело более 50% комаров, в концентрациях БШ – 5,6-11,0%.

Гибель личинок, куколок, имаго, замедление процессов окукливания, наличие деформаций у имаго, вероятно, обусловлено накоплением токсикантов и сопровождалось также перестройками полигенных хромосом слюнных желез у личинок *C. riparius (thummi)* и *C. plumosus*. Данные о хромосомных абберациях в полигенных хромосомах при действии нефтезагрязненного песка и ила представлены графически и описаны в нашей работе (Томилина и др., 2003).

По результатам проведенных исследований было установлено, что наибольшую устойчивость к нефтезагрязненным ДО проявили личинки *C. riparius* (полулетальная концентрация  $LC_{50}$  за 14 сут. при содержании нефти 15,2 г/кг сухой массы), наименее устойчивыми были *C. plumosus* и *C. dorsalis* ( $LC_{50}$  за 30 сут. при содержании нефти в ДО 0,1 и 0,4 г/кг соответственно). При этом диапазон сублетальных концентраций, при

которых наблюдали биолого-морфологические нарушения у *C. riparius*, колебался в пределах 0,1-10 г/кг, *C. plumosus* и *C. dorsalis* – 0,04-2 г на 1 кг сухой массы ДО. Наиболее чувствительными тест-функциями были выживаемость, метаморфоз (*C. plumosus* и *C. dorsalis*) и изменение линейных размеров тела личинок (*C. riparius*).

При действии БШ: LC<sub>50</sub> находилась в диапазоне концентраций 500-31,5 г/л, сублетальные концентрации – 15,6-0,4 г/л, наиболее чувствительным показателем была смена стадий развития.

Выполненные исследования позволяют сделать следующие **выводы:**

1. Нефтезагрязненные ДО и БШ оказывают губительное действие на жизнедеятельность личинок комаров, нарушая процессы метаморфоза, вызывая гибель личинок, куколок, имаго.

2. Нефтезагрязненные ДО обладают тератогенным и мутагенным действием, вызывая нарушения строения ротового аппарата хирономид (*C. riparius*) и хромосомные aberrации в политенных хромосомах слюнных желез *C. riparius (thummi)* и *C. plumosus*.

3. По степени возрастания резистентности по отношению к нефтезагрязненным грунтам хирономиды располагались в следующем порядке: *C. plumosus* > *C. riparius* > *C. dorsalis*.

4. Максимально допустимая концентрация нефти в ДО для личинок комаров рода *Chironomus*, установленная по самому чувствительному виду и самой чувствительной тест-функции, составляет 0,02 г на 1 кг сухой массы.

5. *C. plumosus*, как наиболее чувствительный тест, можно использовать для определения токсичности загрязненных ДО и сложных смесей.

## Литература

- Бентос Финского водохранилища. – М.: Наука, 1980. – 96 с.
- Временное методическое руководство по нормированию уровней содержания химических веществ в донных отложениях поверхностных водных объектов (на примере нефти). – М.: РЭФИА, НИА-Природа, 2002. – 133 с.
- Израэль Ю.А., Цыбань А.В. Антропогенная экология океана. – 1.: Гидрометеиздат, 1988. – 528 с.
- Кауфман З.С. Влияние метанола и некоторых нефтепродуктов на стадии постэмбрионального развития комара *Aedes communis* De Geer. // Гидробиология Выгозерского водохранилища. – Петрозаводск, 1978. – С. 171-176.
- Кикнадзе И.И., Истомина А.Г. Каротиноиды и хромосомный полиморфизм сибирских видов (Diptera, Chironomidae) // Сибир. экол. журн. – 2000. № 4. – С. 445-460.
- Кикнадзе И.И., Колесников Н.Н., Лопатин О.Е. Хирономус (лабораторная культура) // Объекты биологии развития. – М., 1975. – С. 95-125.
- Кикнадзе И.И., Шилова А.И., Керкис И.Е. Кариотипы и морфология личинок трибы *Chironomini*. Новосибирск: Наука, 1991. – 115 с.

- Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1973. – 343 с.
- Макгрегор Г., Варли Дж. Методы работы с хромосомами животных. – М., 1986. – 272 с.
- Назарова Л.Б., Латыпова В.З., Тухватуллина Л.Г. Тератогенное действие меди на личинки хирономид // Токсикологический вестник. – 1999. № 3. – С. 30-35.
- Симаков Ю.Г., Никишин-Никифоров А.Л., Кузнецова И.Б. Биотестирование токсичности соединений в водной среде на политенных хромосомах хирономид.- Экспериментальная водная токсикология. – Рига., 1990. – С. 246-250.
- Томилина И.И., Михайлова Л.В., Гребенюк Л.П., Рыбина Г.Е., Симаков Ю.Г. Влияние нефтепродуктов на личинок комаров рода *Chironomus* (Diptera, Chironomidae) // Биология внутренних вод. – 2003. № 2. – С. 100-106.
- Шилова А.И. Хирономиды Рыбинского водохранилища. – Л.: Наука, 1976. – 66 с.

УДК 595.762:541.5(282.247.327.2)

**И.И. Михина, М.А. Муленко**

**ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ВОДНЫХ  
ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ВОДОЕМОВ ВЕРХОВЬЯ  
КАХОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Запорожский национальный университет, г. Запорожье, Украина

**I.I. Mikhina, M.A. Mulenko**

**AN ECOLOGICAL AND FAUNISTIC REVIEW OF THE AQUATIC  
COLEOPTERA OF THE WATER BODIES OF THE UPPER REACHES OF  
THE KAKHOVSKOYE WATER RESERVOIR**

Zaporizhzhya National University, Zaporizhzhya, Ukraine

В составе фауны водных жесткокрылых верховья Каховского водохранилища выявлены семейства Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyridae, Hydrophilidae, Spercheidae. Жесткокрылые занимают существенное место в водных экосистемах и являются неотъемлемым элементом фауны водных объектов любого типа. Пищевая база личинок и имаго очень разнообразна, многие виды семейства Dytiscidae питаются личинками комаров – переносчиков различных заболеваний человека и животных. Фитофагов можно использовать для борьбы с обрастаниями. Водные жесткокрылые являются пищевой базой пресноводных рыб, амфибий, водоплавающих и околоводных птиц. Также водных жесткокрылых можно использовать в качестве биоиндикаторов качества водной среды. Некоторые плавунцы имеют большое практическое значение, являясь вредителями рыбного хозяйства, истребляющими молодь рыб и поедающими рыбу, пойманную в сети.

Фауна водных жесткокрылых верховья Каховского водохранилища практически не изучалась. В литературе встречаются лишь отдельные указания в контексте общих гидробиологических исследований бассейна Днепра (Зимбалевская и др., 1989), что определяет актуальность специальных исследований.

#### **Материалы и методы**

Материалом для данных исследований послужили качественные сборы имаго и личинок водных жесткокрылых 2003-2005 гг. в стоячих и проточных водоемах, находящихся в зоне влияния верховья Каховского водохранилища. Были исследованы стоячие и проточные водоемы (рр. Мокрая и Сухая Московка, Гребной канал, временные водоемы различного происхождения).

Качественные пробы отбирались по стандартным гидробиологическим методикам. Определение материала проводилось по «Определителю пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Том 5».

Авторы выражают благодарность А.А. Прокину (Воронежский госуниверситет, г. Воронеж) и П.Н. Петрову (г. Москва) за оказанную помощь в определении собранного материала.

#### **Результаты и обсуждение**

Р. Мокрая Московка представляет собой типичную малую реку. Большие площади подверглись зарастанию. Характер потока изменчивый, присутствуют как практически застойные участки, так и перекаты. Вдоль берегов развиты заросли тростника и осок, в массе встречаются роголистник и нитчатые водоросли. Глубина реки 0,5-3 м, дно в основном каменистое, в некоторых местах с высоким содержанием донных илистых отложений (Домбровский, 2004).

Р. Сухая Московка является малым, местами пересыхающим водоемом. В целом, по гидрологическим характеристикам данный водоем сходен с р. Мокрая Московка.

Гребной канал – искусственный стоячий водоем. Грунт песчаный, с большим содержанием детрита. Растительность представлена тростником, осоками, роголистником, элодеей, нитчатыми водорослями.

Временные водоемы, большей частью образовавшиеся в результате скопления атмосферных осадков, характеризовались малыми размерами, высоким содержанием растительного опада, низкими концентрациями растворенного кислорода (Михина, 2005; Муленко, Домбровский, 2003).

При исследовании видового состава водных жуков водоемов верховья Каховского водохранилища было выявлено 29 видов, которые относятся к 22 родам и 6 семействам (табл.). В проточных водоемах обнаружено 27 видов водных жуков, преобладали виды семейства Dytiscidae, в стоячих – Hydrophilidae (табл.).

Таблица

**Видовой состав водных жесткокрылых  
водоемов верховья Каховского водохранилища**

Таксоны	Проточные водоемы		Стоячие водоемы	
	р. Мокрая Московка	р. Сухая Московка	временные водоемы в зоне влияния Каховского водохранилища	участок Гребного канала
1	2	3	4	5
<b>Сем. Haliplidae</b>				
1. <i>Peltodytes caesus</i> Duftschmid, 1805	+	+	+	+
2. <i>Haliphus fluviatilis</i> Aube, 1836	+	+	+	+
<b>Сем. Noteridae</b>				
3. <i>Noterus clavicornis</i> DeGeer, 1774	+	+		
4. <i>Noterus crassicornis</i> Muller, 1776	+	+		
<b>Сем. Dytiscidae</b>				
5. <i>Laccophilus poecilus</i> Klug, 1834	+	+	+	
6. <i>Laccophilus hyalinus</i> DeGree, 1774	+			
7. <i>Hygrotus inaequalis</i> F., 1776	+			
8. <i>Hygrotus impressopunctatus</i> Schaller, 1783	+			
9. <i>Hyphydrus ovatus</i> L., 1761	+			
10. <i>Ilybius fenestratus</i> F., 1781	+			
11. <i>Rhantus</i> sp. (larva)	+			
12. <i>Rhantus suturalis</i> Macheay, 1825	+			
13. <i>Rhantus frontalis</i> Marshan, 1802	+			
14. <i>Colymbetes fuscus</i> L., 1758	+			
15. <i>Acilius sulcatus</i> L., 1758	+			+
16. <i>Cybister lateralimarginalis</i> DeGree, 1774	+			+

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
17. <i>Dytiscus dimidiatus</i> Bergstrasser, 1778	+			
18. <i>Graphoderus cinereus</i> L., 1795	+			
19. <i>Hydaticus seminiger</i> DeGeer, 1774	+			+
<b>Сем. Gyrinidae</b>				
20. <i>Aulonogyrus concinnus</i> Klug, 1834	+		+	+
<b>Сем. Hydrophilidae</b>				
21. <i>Hydrobius fuscipes</i> L., 1758	+		+	
22. <i>Coleostoma orbiculare</i> F., 1775	+			
23. <i>Hydrochara caraboides</i> L., 1758	+		+	

**Выводы**

1. В исследованных водоемах, находящихся в зоне влияния верховья Каховского водохранилища, выявлено 29 видов водных жуков, относящихся к 22 родам из 6 семейств.

2. В проточных водоемах наибольшим числом видов представлено семейство Dytiscidae; в стоячих – Hydrophilidae.

**Литература**

Домбровский К.О., Муленко М.А., Михина И.И. Макрозообентос урбанизированной малой речки Мокрая Московка // Вестник Запорожского государственного университета. – Физико-математические науки. Биологические науки. – Запорожье: Запорожский национальный университет, 2004. – С. 134-137.

Зимбалева Л.Н., Сухойван П.Г., Черногоренко М.И. и др. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. – Киев: Наук. думка, 1989. – 248 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – СПб., 2001. – Т. 5. Высшие насекомые: Ручейники, Бабочки, Жуки, Большекрылые, Сетчатокрылые. – 836 с.

Михина И.И. Видовой состав водных жуков водоемов верховья Каховского водохранилища // Современные проблемы экологии: матер. I Междунар. конф. молодых ученых (Запорожье, 28 – 30 сентября 2005 г.). – Запорожье, 2005. – С. 55-56.

Муленко М.А., Домбровский К.О. Биоразнообразие и экологические группировки макрозообентоса мелководий верховья Каховского водохранилища // Биоразнообразие как ключевой элемент сбалансированного развития: региональный аспект: матер. Всеукраинской конф. молодых ученых. – Николаев: НГУ, 2003. – С. 169-173.

УДК 595.735 (476)

**М.Д. Мороз****ВЕСНЯНКИ (PLECOPTERA) БЕЛАРУСИ**

Институт зоологии НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

**M.D. Moroz****THE STONEFLIES (PLECOPTERA) OF BELARUS**

Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Belarus, Minsk

**Введение**

Веснянки играют важную роль в водных биоценозах, особенно в ручьях и малых реках, часто доминируют в родниково-ручьевых комплексах по численности среди других водных беспозвоночных. В настоящее время в мировой фауне известно около 2 тысяч видов веснянок, обитающих преимущественно в Голарктике. В Европе известно 387 видов, в Польше – 112 (Fiałkowski, Kittel, 2002), Литве – 29 (Kazlauskas, 1962).

Данная работа представляет собой первый обзор фауны веснянок Беларуси.

Условные обозначения: Области: БР – Брестская; ВТ – Витебская; ГР – Гродненская; ГО – Гомельская; МН – Минская; МО – Могилевская. Районы: Бр – Борисовский; До – Добрушский; Ли – Лиозинский; Ле – Лельчицкий; Мо – Мозырский; Ос – Островецкий; Пи – Пинский; По – Поставский; Ст – Столинский; Уш – Ушачский. Особо охраняемые природные территории Беларуси: ББЗ – Березинский биосферный заповедник; НПБ – Национальный парк «Браславские озера»; НПП – Национальный парк «Нарочанский»; НПП – Национальный парк «Припятский».

**Результаты исследований**

Нами приводится список веснянок Беларуси из 22 видов, принадлежащих 12 родам и 6 семействам. Материал собран в 1988-2006 гг., всего изучено около 2000 экземпляров личинок и имаго веснянок.

Надсемейство Subulipalpia Klapálek, 1905

Семейство Perlodidae Klapálek, 1909

Подсемейство Perlodinae Klapálek, 1909

Род *Isogenus* Newman, 1833

***Isogenus nubecula* Newman, 1833.** Распространение: транспалеаркт, Северная и Средняя Европа (реже), Польша, Прибалтика,

Украина (Карпаты), Европейская часть России. В Беларуси: ВТ, д. Амбросовичи; ручей, ВТ, По, д. Яново (Жильцова, 1966).

Род *Perlodes* Banks, 1903

***Perlodes dispar* (Rambur, 1842)**. Распространение: Северная и Средняя Европа, Польша, Литва, север Европейской части России. В Беларуси: р. Березина, ББЗ, д. Березино; ВТ, д. Королево (Жильцова, 1966).

Подсемейство *Isoperlinae* Frison, 1942

Род *Isoperla* Banks, 1903

***Isoperla difformis* (Klapálek, 1909)**. Распространение: Северная и Средняя Европа, Польша, Литва, север Европейской части России. В Беларуси: р. Березина, ББЗ, д. Березино и д. Броды; в родниковом ручье, ГР, Ос, д. Кемелишки; р. Ипуть, ГО, До, д. Приозерное.

***Isoperla grammatica* (Poda, 1761)**. Распространение: Скандинавия и почти вся Европа, Польша, Латвия, Украина (Карпаты), север Европейской части России. В Беларуси: р. Березина, ББЗ, д. Березино; р. Простырь, БР, Пи, д. Паре; ВТ, д. Королево (Жильцова, 1966; Moroz, Czachorowski, Lewandowski, 2003).

Сем. *Chloroperlidae* Okamoto, 1912

Подсемейство *Chloroperlinae* Okamoto, 1912

Род *Siphonoperla* Zwick, 1967

***Siphonoperla burmeisteri* (Pictet, 1841)**. Распространение: Северная и северо-восточная часть Центральной Европы, Польша, север Европейской части России. В Беларуси: ВТ; р. Березина, ББЗ, д. Броды; родник, ВТ (Khmeleva, Nesterovich, Czachorowski, 1994; Nesterovich, 1996; Тишиков, Тишиков, 1999).

Надсемейство *Nemouroidea* Tillyard, 1926

Сем. *Taeniopterygidae* Klapálek, 1909

Подсем. *Taeniopteryginae* Klapálek, 1909

Род *Taeniopteryx* Pictet, 1841

***Taeniopteryx nebulosa* (Linnaeus, 1758)**. Распространение: транспалеаркт, в Европе преимущественно на севере и в центральной части, Польша, Латвия, Литва, Украина (Карпаты), Европейская часть России. В Беларуси: в родниковом ручье, ГР, Ос, д. Кемелишки; МО, г. Могилев; родники, ВТ; р. Красногубка, ББЗ (Арнольд, 1901; Khmeleva, Nesterovich, Czachorowski, 1994; Nesterovich 1996)

Сем. *Nemouridae* Newman, 1853

Род *Amphinemura* Ris, 1902

***Amphinemura borealis* (Morton, 1894)**. Распространение: транспалеаркт, Северная и Средняя Европа (на юге реже), Польша, Литва. В Беларуси: родниковый ручей, ГР, Ос, д. Быстрица.

***Amphinemura standfussi* (Ris, 1902)**. Распространение: транспалеаркт, Западная Европа (на юге реже), Польша, Литва. В

Беларуси: р. Московица, ББЗ; родники, ВТ (Khmeleva, Nesterovich, Czachorowski, 1994; Nesterovich, 1996).

***Amphinemura sulcicollis* (Stephens, 1836)**. Распространение: почти вся Европа, Польша, Украина (Карпаты). В Беларуси: ручьи и малые реки НПН; ручей, ВТ, По, д. Яново (Тищиков, Тищиков, 2000).

Род *Nemoura* Latreille, 1796

***Nemoura cambrica* Stephens, 1836**. Распространение: Средняя и Южная Европа, Украина (Карпаты). В Беларуси: р. Красногубка, ББЗ.

***Nemoura cinerea* (Retzius, 1783)**. Распространение: транспалеаркт, почти вся Европа, северная Африка. В Беларуси: родники НПБ; реки и ручьи, ББЗ; р. Страча, ВТ, По, хутор Хойранишки; лимнокрен, ВТ, По, урочище Траки; реокрен, ВТ, Ли, д. Бобромысли; в весенних ручьях, НПП, д. Хлупинская Буда; родники, ГО, Мо, д. Глиница (Khmeleva, Nesterovich, Czachorowski, 1994; Nesterovich, 1996; Мороз и др., 2004; Мороз и др., 2006).

***Nemoura dubitans* Morton, 1894**. Распространение: Средняя и Северная Европа, Украина, Польша, Литва. В Беларуси: родники НПБ; р. Березина ББЗ; р. Льва, БР, Ст; в весенних ручьях, НПП, д. Хлупинская Буда (Мороз, Чахоровски, Левандовски, 1999; Мороз и др. 2006).

***Nemoura flexuosa* Aubert, 1949**. Распространение: Северная, Средняя Европа, Польша, Литва, Карпаты, север Европейской части России. В Беларуси: р. Быстрица, ГР, д. Быстрица; родники НПБ; р. Московица, ББЗ; родники, ВТ; р. Плотница, ГО, Ле, д. Тартак (Khmeleva, Nesterovich, Czachorowski, 1994; Nesterovich, 1996).

***Nemoura marginata* Pictet, 1836**. Распространение: вся Средняя Европа, Карпаты, Польша. В Беларуси: родниково-ручьевого комплекс, МН, Бр, д. Иканы.

Род *Nemurella* Kempny, 1898

***Nemurella pictetii* Klapálek, 1900**. Распространение: палеаркт (до Забайкалья и Монголии), широко распространен в Европе. В Беларуси один из самых обычных видов веснянок, особенно многочисленен (часто доминант) в родниково-ручьевых комплексах на всей территории (Khmeleva, Nesterovich, Czachorowski, 1994; Nesterovich, 1996; Golubev et al., 1999; Голубев и др., 2000; Мороз, Нестерович, 2000; Тищиков, Тищиков, 2000; Мороз и др., 2001; Мороз и др., 2004; Мороз, Гигиняк, Вежновец, 2002).

Род *Protonemura* Kempny, 1898

***Protonemura intricata* (Ris, 1902)**. Распространение: почти вся Европа, Польша, Литва, Украина (Карпаты), Европейская часть России. В Беларуси: р. Тартак, ГР, Ос, д. Быстрица (Максименков и др., 2002).

Сем. Capniidae Klapálek, 1905

Род *Capnia* Pictet, 1841

***Capnia bifrons* (Newman, 1839)**. Распространение: почти вся Европа, в Польше редок, Литва, Крым, север Европейской части России. В Беларуси: в родниковом ручье, ГР, Ос, д. Кемелишки.

Род *Capnopsis* Morton, 1896

***Capnopsis schilleri* (Rostock, 1892)**. Распространение: Северная и Средняя Европа (редок), Кавказ, в Польше очень редок, Литва, север Европейской части России. В Беларуси: в родниковом ручье, ГР, Ос, д. Кемелишки.

Сем. Leuctridae Klapálek, 1905

Род *Leuctra* Stephens, 1836

***Leuctra digitata* Kempny, 1899**. Распространение: Северная и Средняя Европа, Польша, Литва, север Европейской части России. В Беларуси: родники НПБ; ручей и оз. Малое, ВТ, Уш, д. Вашково; ручьи и малые реки, НПН (Тищиков, Тищиков, 2000).

***Leuctra fusca* (Linnaeus, 1758)**. Распространение: транспалеаркт, почти вся Европе (на юге реже), Кавказ, Польша, Литва, Европейская часть России. В Беларуси: МО, г Могилев; р. Березина, ББЗ, д. Броды; родниково-ручьевые комплексы, ВТ; р. Лынтупка, ВТ, По, д. Пешковец (Арнольд, 1901; Khmeleva, Nesterovich, Czachorowski, 1994; Nesterovich, 1996; Golubev et al., 1999).

***Leuctra hippopus* Kempny, 1899**. Распространение: почти вся Европа (на юге реже), Польша (горы и возвышенности), Литва, Европейская часть России, Кавказ. В Беларуси: родники НПБ; родниково-ручьевые комплексы, ВО; родниково-ручьевой комплекс, МН, Бр, д. Иканы (Khmeleva, Nesterovich, Czachorowski, 1994; Nesterovich, 1996; Golubev et al., 1999; Мороз, Гигиняк, Вежновец, 2002).

***Leuctra nigra* (Olivier, 1811)**. Распространение: почти вся Европа, Польша, Литва, Украина (Карпаты), Европейская часть России. В Беларуси: родники НПБ; родниково-ручьевой комплекс и оз. Болцик, НПН, д. Константиново; реокрен, ВТ, По, хутор Грасковщина; лимнокрен, ВТ, По, д. Великое Поле; ручей, ВТ, По, д. Яново (Мороз и др., 2001).

### Заключение

Можно сделать предварительный вывод о том, что фауна веснянок Беларуси относительно богата для равнинной европейской страны с умеренным климатом и включает редкие и охраняемые в некоторых странах Европы виды.

Новыми видами для фауны Беларуси являются: *I. difformis* (Klapálek, 1909); *A. borealis* (Morton, 1894); *N. cambrica* Stephens, 1836; *N. marginata* Pictet, 1836; *C. bifrons* (Newman, 1839) и *C. schilleri* (Rostock, 1892).

Выявленный в настоящее время видовой состав отряда Plecoptera еще нельзя считать полным. Об этом можно судить, даже сравнивая

фауну Plecoptera Литвы и Беларуси. Можно предположить, что дальнейшие исследования смогут пополнить приведенный в данном сообщении список видов. Анализ ареалов веснянок, обитающих в Европе, позволяет надеяться на возможность нахождения здесь еще, по крайней мере, 4-6 видов.

### Литература

- Арнольд Н.М. Каталог насекомых Могилевской губернии. – СПб., 1901. – 150 с.
- Голубев А.П., Гигиняк Ю.Г., Мороз М.Д., Мухин Ю.Ф. Болцикские озера – уникальный ландшафтно-гидрологический комплекс Белорусского Поозерья. Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды. – Нарочь. 2000. – С. 56-62.
- Жильцова Л.А. Веснянки (Plecoptera) Европейской части СССР (без Кавказа) // Энтомологическое обозрение. – 1966. Т.45, вып. 3. – С. 5-12.
- Максименков М.В., Мороз М.Д., Скуратович А.Н., Юрко В.В. Биологическое разнообразие заказника «Быстрица» // Антропогенная динамика ландшафтов и проблемы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия. – Минск, 2002. – С. 166-167.
- Мороз М.Д., Байчоров В.М., Мухин Ю.Ф., Волосюк В.В. Предварительные результаты изучения фауны водных и околководных беспозвоночных родников Мозырской гряды // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси. – Минск, 2004. – С. 200-202.
- Мороз М.Д., Гигиняк Ю.Г., Вежновец В.В. Фауна водных беспозвоночных родникового комплекса «Иканы» // Вестник БГУ. – 2002. № 3. Сер. 2. – С. 46-51.
- Мороз М., Голубев А., Гигиняк Ю., Мухин Ю. Фауна водных беспозвоночных Болцикского родника в Национальном парке «Нарочанский» (Беларусь) // Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody. – 2001. Т. 20. № 4. – Р. 67-74.
- Мороз М.Д., Нестерович А.И. Беспозвоночные родниковых водоемов в Национальном парке Беловежская пуца // Фауна и флора Прибужья и сопредельных территорий на рубеже XXI столетия. – Брест. 2000. – С. 131-133.
- Мороз М.Д., Чахоровски С., Левандовски К. Водные насекомые (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Heteroptera, Trichoptera) проектируемого ландшафтного заказника «Ольманские болота» // Природные ресурсы. – 1999. №3. – С.111-117.
- Мороз М., Чахоровски С., Левандовски К., Бучынски П. Водные насекомые (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, Heteroptera, Trichoptera) пойменных дубрав национального парка «Припятский» // Весці НАН Беларусі. – 2006. Сер. біял. навук. № 2. – С. 111-115.
- Тишиков Г.М., Тишиков И.Г. Фаунистический состав макрозообентоса верхнего и среднего течения реки Березина // Итоги и перспективы гидроэкологических исследований. – Минск, 1999. – С. 250-264.
- Тишиков Г.М., Тишиков И.Г. 2000. Фаунистический состав донных макробеспозвоночных водотоков бассейна озера Нарочь // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды. – Нарочь. 2000. – С. 448-458.

Fiałkowski W., Kittel W. Widelnice. Plecoptera // Katalog fauny Polski. – Warszawa. – 2002. – 72 s.

Kazlauskas R. Kai kurei duomenys apie Lietuvos TSR ankstyves (Plecoptera) // Lietuvos TSR aukstuju mokykli mokslodarbai, biologija. – 1962. № 2. – P. 163-174.

Golubev A., Khmeleva N., Moroz M., Mukhin Yu. Springs as Unique Components of Natural and Social Environment // NNA Berichte // Report. – 1999. Vol. 2. - P. 150-155.

Khmeleva N., Nesterovich A., Czachorowski S. The macroinvertebrate fauna of some Byelorussian, Karelian, and Altaian springs and its relation with certain factors // Acta Hydrobiol. – 1994. T. 36. – P. 75-90.

Nesterovich A. Studies of the fauna of Belarusian springs // Crunoecia. – 1996. № 5. – P. 79-85.

Moroz M., Czachorowski S., Lewandowski K. Wstepne badania nad wodnymi owadami rezerwatu «Prostyr» (Białoruś) // Parki nar. Rez. Przyr. – 2003. T. 22. – S. 117-124.

УДК 595.745: 591.342.5

**Н.В. Наумова, А.Г. Сиренко**

## ДОПОЛНЕНИЕ К ФАУНЕ ТРИХОПТЕРА ВОСТОЧНЫХ КАРПАТ

Институт естественных наук, Прикарпатский национальный университет им. Василия Стефаника, г. Ивано-Франковск, Украина

**N.V. Naumova, A.G. Sirenko**

## ADDITIONS TO THE FAUNA OF TRICHOPTERA OF THE EASTERN CARPATHIANS

Institute of Natural Science, Precarpathian Vasyl Stefanik National University,  
Ivano-Frankovsk, Ukraine

### Введение

Фауну Trichoptera (Insecta, Arthropoda) Восточных Карпат изучали Дзедзелевич (Dziedzielewicz, 1867, 1877, 1882, 1890, 1907, 1920), Кларпек (1907), Wierzejski (1883), Majewski (1885), Pongracz (1919), Raciecka (1933), Ивлев (1961), Ивасик (1961), Балог (1964), Кулаковская (1987). Последние эколого-фаунистические исследования фауны *Trichoptera* Восточных Карпат осуществил Н.Н. Данко (1988, 1989). Всего в фауне Украины на сегодня известен 241 вид Trichoptera, в фауне Восточных Карпат известно 209 видов Trichoptera (из них 9 требуют проверки наличия в фауне Карпат).

### Материалы и методы

В 2000-2005 гг. нами проводились исследования фауны Trichoptera горного массива Горганы. Отлов насекомых производился в июне, июле,

октябре в долине р. Зубривка (Надворнянский р-н, Ивано-Франковская обл., 15 км вверх по течению реки от с. Зеленица). В 2000-2004 гг. отлов проводился методами ручного сбора, в 2005 г. – на дневной и ультрафиолетовый свет с использованием генератора тока «Endress-900». Отлов осуществляли в урочище «Эльмы» на речных сенокосных лугах на высоте 790-805 м н.у.м. Горная река Зубривка и ее многочисленные притоки имеет различную скорость течения на разных участках (от 0,1 до 4 м/с). В долине реки есть многочисленные временные и постоянные водоемы различного типа. Для работы использованы исключительно сборы авторов и сборы из коллекций зоологического музея Прикарпатского национального университета (Сиренко А.Г. leg., Бобиляк А.Й. leg., Наумова Н.В. leg. и другие коллекторы). Анализ материалов начат в 2005 г. Определение видов производили согласно работ Качаловой О.Л. (1977, 1987). Исследовались исключительно имаго. Видовые названия Trichoptera даются по Ботошеняну и Малицкому (Botosaneanu, Malicky, 1978).

Таблица

Виды Trichoptera (Insecta, Arthropoda), обнаруженные в долине р. Зубривка (горный массив Горганы) в период 2000-2005 гг.

№ п/п	Вид	Месяц отлова		
		VI	VII	X
<i>Familia Rhyacophilidae</i>				
1.	<i>Rhyacophila dorsalis</i> Curtis, 1834	+	-	-
2.	<i>Rhyacophila nubila</i> Zetterstedt, 1840	+	-	-
<i>Familia Hydroptilidae</i>				
3.	<i>Pticocolepus granulatus</i> Pictet, 1834*	-	+	-
<i>Familia Limnephilidae</i>				
4.	<i>Chaetopterix polonica</i> Dziedzielewicz, 1889 = = <i>Chaetopteryx villosa</i> Fabricius, 1798	+	+	-
5.	<i>Ecclisoprerix guttulata</i> Pictet, 1834	-	+	-
6.	<i>Halesus digitatus</i> Schrank, 1781	+	+	-
7.	<i>Halesus tessellatus</i> Rambur, 1842		+	
8.	<i>Potamophylax luctuosus</i> Piller et Mitterpacher, 1783	-	+	-
9.	<i>Hydatophylax infumatus</i> MacLachlan, 1865	-	+	-
10.	<i>Glyphotaelius pellucidus</i> Retzius, 1783	-	+	-
11.	<i>Limnephilus nigriceps</i> Zetterstedt, 1810	-	+	-
12.	<i>Stenophylax permistus</i> MacLachlan, 1895	-	+	-
13.	<i>Annitella kosciuszki</i> Klapalek, 1907	-	-	+
14.	<i>Asynarchus lapponicus</i> Zetterstedt, 1840**	-	+	-

Примечание к таблице: \* – виды, новые для фауны Карпат; \*\* – виды, новые для фауны Украины.

### Результаты и обсуждение

В результате анализа сборов 2000-2005 гг. в фауне долины р. Зубровка нами идентифицировано 14 видов Trichoptera (табл.). Из них 13 видов было обнаружено в июне-июле и 1 вид (*Annitella kosciuszki* Klapalek, 1907) – во время его массового лета в октябре (20.10.2002). Из выявленных видов большинство имеют палеоарктический или европейский борео-монтанный тип ареала. Обнаружен 1 вид, новый для фауны Украины, 2 вида – новых для фауны Карпат:

1) *Pticocolepus granulatus* Pictet, 1834 – встречается в Восточной Европе от Прибалтики до Северного Кавказа. Достоверных находок на Украине до сих пор не было, хотя были сообщения о наличии этого вида на востоке Украины. Это первая достоверная находка на Украине и первая находка в Карпатах. Личинки развиваются в ручьях и источниках среди мха. Некоторые авторы выделяют этот вид в отдельное семейство *Ptilocolepidae* Martynov, 1913.

2) *Asynarchus lapponicus* Zetterstedt, 1840 – бореальный вид, распространенный на севере Европы. Личинки живут в реках и озерах на камнях. На Украине обнаружен впервые.

Среди всех 14 обнаруженных видов 2 вида транспалеарктичные, 3 вида – европейские, 2 вида – европейско-монтанные, 3 вида – европейско-монтанно-бореальные, 3 вида – европейско-кавказские, 1 вид – эндемик Карпат (*Annitella kosciuszki* Klapalek, 1907).

### Выводы

1. В результате исследований в фауне горного массива Горганы обнаружено 14 видов Trichoptera.

2. Обнаружено 2 новых вида для фауны Карпат: *Asynarchus lapponicus* Zetterstedt, 1840; *Pticocolepus granulatus* Pictet, 1834.

### Литература

Данко Н.Н. Видовой состав ручейников верхнего Днестра // Экология и таксономия насекомых Украины. – Киев-Одесса: Высшая школа, 1989. – С. 71-73.

Данко Н.Н. Фауна ручейников Украинских Карпат и Прикарпатья // Latvijas Entomologs. – 1988. – Вып. 31. – С. 69-77.

Данко Н.Н. Новые и редкие виды ручейников для фауны СССР // Latvijas Entomologs. – 1989. – Вып. 32. – С. 43-47.

Качалова О.Л. Отряд ручейники (Trichoptera) // Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР. – Л.: Наука, 1977. – С. 477-510.

Качалова О.Л. О номенклатуре подотрядов ручейников // Охрана, экология и этология животных. – Рига, 1986. – С. 153-158.

Кулаковская О.П., Згерская Е.В., Сеньк А.Ф., Данко Н.Н. К изучению ручейников Украинских Карпат и Прикарпатья // III съезд Украинского энтомологического общества. Тезисы докладов. – Киев, 1987. – С. 103.

Лепнева С.Г. Ручейники // Фауна СССР. Т. 2, ч. 1. – М.-Л.: Наука, 1964. – 560 с.

- Лепнева С.Г. Ручейники // Фауна СССР. Т. 2, ч. 2. – М.-Л.: Наука, 1966. – 560 с.
- Мартынов А.В. Ручейники // Определители по фауне СССР. В. 13. – Л., 1934. – 343 с.
- Медведев Г.С. (ред.) Определитель насекомых европейской части СССР. – Л.: Наука, 1987. – С. 107-197.
- Сукачева И.Д. Отряд Phryganeida Latreille, 1810 (=Trichoptera). Ручейники // Историческое развитие класса насекомых. – М.: Наука, 1980. – С. 104-109.
- Botosaneanu L., Malicky H. Trichoptera // Limnophana Europeae / Red. Illies J. – Stuttgart: Swets & Zeitlinger, 1978. – S. 333-359.
- Dziedzielewicz J. Wykaz owadów siatkoskrzydłych (Neuroptera) // Sprawozdanie Komisji Fiziograficznej. – Krakow, 1867. Т. 1. – S. 158-165.
- Dziedzielewicz J. Wiciowki po Wschodnich Karpatach. – Krakow, 1877. – 40 s.
- Dziedzielewicz J. Sieciowki (Neuroptera) zebrane w okolicy Kolomyji i nad Dniestrem w r. 1882 // Sprawozdanie Komisji Fiziograficznej. – Krakow, 1883. Т. 17. – S. 244-252.
- Dziedzielewicz J. Przegląd fauny krajowej owadów siatkoskrzydłych (Neuroptera, Pseudoneuroptera) // Sprawozdanie Komisji Fiziograficznej. – Krakow, 1890. Т. 26. – S. 127-150.
- Dziedzielewicz J. Sieciowki (Neuroptera genuina) i Prasiatnice (Archiptera) zebrane w ciągu lat 1902 i 1903 // Sprawozdanie Komisji Fiziograficznej. – Krakow, 1905. Т. 38. – S. 104-119.
- Dziedzielewicz J. Sieciowki i Prasiatnice zebrane w ciągu lat 1904 i 1905 // Sprawozdanie Komisji Fiziograficznej. – Krakow, 1907. – Т. 48. – S. 117-124.
- Dziedzielewicz J. Owady siatkoskrzydłe ziem Polski // Rozprawy a wiadomości z muz. Im. Dzieduszyckich. – Lowow, 1920. Т. 4., N 1-4. – S. 1-7.
- Fischer F. C. Trichopterorum catalogus. I – XV. – Amsterdam, 1960-1973.
- Winkler D. Die mitteleuropäischen Arten der Gattung Limnephilus Leach (Trichoptera, Limnephilidae) // Deutsch. Entom. Ztschr. (N. F.). – 1961. V.8. – S. 165 - 214.

УДК 595.734

**Н.Н. Паньков**

ПОДЕНКИ (EPHEMEROPTERA) ПЕРМСКОГО ПРИКАМЬЯ

Пермский государственный университет, г. Пермь

**N.N. Pankov**

THE MAYFLIES (EPHEMEROPTERA) OF THE PERM KAMA REGION

Perm state university, Perm

### **Введение**

Вплоть до недавнего времени поденки Прикамья изучались только с гидробиологических позиций. Опубликованные и рукописные данные по составу региональной эфемероптерофауны за этот период фрагментарны, рассредоточены по многочисленным частным работам и касаются, в основном, наиболее обычных видов. В литературных и рукописных источниках для Прикамья указывается 20 таксонов поденок, в том числе 16 – видового ранга (Паньков, 2000).

Эфемероптерофауна нашего края становится предметом специальных исследований лишь в 1992 г., когда начинается систематическое изучение зообентоса текучих вод Прикамья (Паньков, 2000). За минувшие годы накоплен значительный объем материала, включающий нимф поденок из 2814 гидробиологических проб и 15687 экземпляров крылатых особей из 1058 сборов имаго амфибиотических насекомых. Кроме того, обработаны коллекции поденок, собранных на водоемах Прикамья в 1952-1957 гг., хранящиеся на кафедре зоологии беспозвоночных и водной экологии ПермГУ (в дальнейшем – коллекции кафедры). Полный перечень пунктов отбора материала и подробное описание методики его обработки содержится в монографии (Паньков, 2000). Результаты исследований частично отражены в серии публикаций (Паньков, 1997, 2000, 2001, 2004).

### **Результаты исследований**

К настоящему времени в Прикамье зарегистрировано 46 видов поденок, относящихся к 20 родам и 13 семействам. Наибольшим видовым богатством характеризуется семейство Baetidae (13 видов), менее богаты видами семейства Heptageniidae (8), Caenidae (6), Siphonuridae (4), Leptophlebiidae (4), Ephemerellidae (3) и Ephemeridae (2), прочие семейства насчитывают по 1 виду каждое.

### I. Семейство Siphonuridae

1. *Siphonurus aestivalis* Eaton, 1903. Личинки (массовые сборы): пойменные водоемы равнинной части Прикамья. Имаго (2 m): р.Сылва, старица Нижняя Баская, 6 июля.

2. *Siphonurus alternatus* Say, 1824. Личинки (массовые сборы): пойменные водоемы равнинной части Прикамья. Имаго (3 m, 1 f) с 4 июля по 1 августа.

3. *Parameletus chelififer* Bengtsson, 1908. Личинки (массовые сборы): пойменные водоемы равнинной части Прикамья. Имаго (5 m, 4 f) с 13 июня по 19 августа. Из коллекции кафедры: р. Кама у г. Оханска, 12-19 августа 1952 г. (8 личинок).

4. *Parameletus minor* Bengtsson, 1909. Имаго (4 m.): р. Лысьва, пос. Кормовище, р. Яйва, урочище Ворониha, 5-25 июня.

### II. Семейство Ametropodidae

5. *Ametropus fragilis* (Albarda, 1878). Личинки (массовые сборы): Нижняя Вишера; имаго (2 m): там же, 3 – 5 июля 2002 г.; из коллекции кафедры: 25 августа 1952 г., р. Кама у г. Оханска (2 личинки).

### III. Семейство Baetidae

6. *Baetis digitatus* Bengtsson, 1912. Имаго (1 f): р. Медянка, пос. Медянка Ординского района, 9 июня 1995 г.

7. *Baetis fuscatus* (Linnaeus, 1761). Имаго (37 m, 33 f): разнотипные водотоки Прикамья, с 10 июня по 7 июля.

8. *Baetis inexpectatus* (Tshernova, 1928). Личинки (массовые сборы): рр. Обва, Очер, Средняя Сылва, Чусовая; 2 личинки из коллекции кафедры: р. Чусовая в 20 км от устья, 17 августа 1951 г.

9. *Baetis muticus* (Linnaeus, 1758). Личинки (массовые сборы): разнотипные водотоки равнинной части Прикамья и Уральской горной страны. Имаго с 25 мая по 3 сентября.

10. *Baetis niger* (Linnaeus, 1761). Имаго (1 m): Средняя Сылва, 25 июня.

11. *Baetis rhodani* (Pictet, 1845). Личинки (массовые сборы): водотоки типа эпи- и метаритрали равнинной части Прикамья и горного Урала. Имаго (массовые сборы) с 8 мая по 11 июля. Из коллекции кафедры: р. Вишера, приустьевой участок, 11 июля 1957 г. (4 личинки).

12. *Baetis scambus* Eaton, 1870. Личинки (массовые сборы): разнотипные водотоки Прикамья. Имаго с 8 мая по 21 июля.

13. *Baetis tricolor* Tshernova, 1928. Личинки (8 экз.): безымянный приток р. Чусовой, 16 июля 1996 г.

14. *Baetis vernus* Curtis, 1830. Личинки (массовые сборы): разнотипные водотоки Прикамья. Имаго (массовые сборы) со 2 июня по 16 сентября; 9 личинок из коллекции кафедры: р. Чусовая в 20 км от устья, 17 августа 1951 г.

15. *Cloeon bifidum* Bengtsson, 1912. Личинки (массовые сборы): водотоки типа гипоритрали, эпи- и метапотамали равнинной части Прикамья и Чусовского Урала, водоемы поймы, в рипали и на растительности. Имаго (массовые сборы) с 14 июня по 7 августа.

16. *Cloeon dipterum* Linnaeus, 1776. Личинки (массовые сборы): пойменные водоемы и карстовые озера равнинной части Прикамья, на растительности. Имаго (3 m, 1 f) 2 июня.

17. *Cloeon luteolum* (Mueller, 1776). Личинки (массовые сборы) в водотоках типа гипоритрали, эпи- и метапотамали равнинной части Прикамья и Чусовского Урала, в водоемах поймы, в рипали и среди макрофитов. Имаго (массовые сборы) с 27 мая по 27 июня.

18. *Cloeon pulchrum* (Eaton, 1885). Личинки (массовые сборы): водотоки типа гипоритрали, эпи- и метапотамали равнинной части Прикамья и Чусовского Урала, водоемы поймы, в рипали и на растительности. Имаго (массовые сборы) с 17 июня по 3 сентября.

#### IV. Семейство Oligoneuriidae

19. *Oligoneuriella pallida* (Hagen, 1855). Личинки (массовые сборы) из коллекции кафедры: р. Кама у г. Оханска, 1952-1957 гг.

#### V. Семейство Arthropleidae

20. *Arthroplea congener* Bengtsson, 1909. Личинки (36 экз.) в пойменных водоемах рр. Верхняя Кама и Вильва-Чусовская; из коллекции кафедры: р. Вишера в районе устья, 11 июля 1957 г.

#### VI. Семейство Heptageniidae

21. *Cinygma lyriformis* (McDunnough, 1924). Личинки (массовые сборы): реки и речки Вишерского Урала, р. Косьва выше г. Губахи, р. Ольховка (приток Вильвы-Косьвинской).

22. *Ecdyonurus affinis* Eaton, 1883. Имаго (1 m): Средняя Сылва (заказник «Предуралье»), 7 августа 1994 г.

23. *Ecdyonurus aurantiacus* (Burmeister, 1839). Личинки (массовые сборы): водотоки типа мета- и гипоритрали и эпипотамали равнинной части Прикамья и Чусовского Урала. Имаго (массовые сборы) с 14 по 21 июля.

24. *Ecdyonurus joernensis* Bengtsson, 1909. Личинки (массовые сборы) в разнотипных водотоках Прикамья. Имаго (5 m, 1 f) с 23 июля по 19 сентября.

25. *Heptagenia coerulans* Rostock, 1878. Личинки (массовые сборы): разнотипные водотоки Прикамья. Имаго (массовые сборы) с 28 мая по 30 июля.

26. *Heptagenia flava* Rostock, 1878. Личинки (массовые сборы): разнотипные водотоки Прикамья, в рипали на корягах. Имаго (массовые сборы) с 22 июня по 25 июля.

27. *Heptagenia fuscogrisea* (Retzius, 1783). Личинки (массовые сборы): водотоки типа гипоритрали и эпипотамали равнинной части

Прикамья, водоемы поймы. Имаго (массовые сборы) с 28 мая по 13 июля.

28. *Heptagenia sulphurea* (Mueller, 1776). Личинки (массовые сборы) в разнотипных водотоках Прикамья. Имаго (массовые сборы) со 2 июня по 29 июля. Из коллекции кафедры: р. Кама у г. Оханска и пос. Частые, 5-19 августа 1952 г., 5 августа 1953 г., р. Чусовая в 20 км выше устья, 17 августа 1951 г. (28 личинок).

#### **VII. Семейство Ephemeridae**

29. *Ephemerella lineata* Eaton, 1870. Личинки (массовые сборы): водотоки типа гипоритрали и эпипотамали равнинной части Прикамья и Чусовского Урала, на песчано-гравийно-галечных грунтах. Имаго (массовые сборы) с 28 мая по 21 июля. Из коллекции кафедры: р. Кама у г. Оханска, 25 августа 1950 г. (1 личинка).

30. *Ephemerella vulgata* Linnaeus, 1758. Личинки (массовые сборы): малые реки равнинной части Прикамья, пойменные водоемы и карстовые озера, на илисто-песчаных грунтах. Имаго (массовые сборы) с 27 мая по 3 июля.

#### **VIII. Семейство Palingeniidae**

31. *Palingenia* sp. Литературные данные: указан А.О. Таусон (1947) для р. Камы как *Palingenia longicauda* (Olivier, 1791); видовое определение недостоверно.

#### **IX. Семейство Polymitarcyidae**

32. *Ephoron virgo* (Olivier, 1791). Личинки (массовые сборы): водотоки типа гипоритрали, эпи- и метапотамали равнинной части Прикамья, на песчано-гравийно-галечных грунтах. Имаго (массовые сборы) с 24 июля по 12 августа. Личинки (12 экз.) из коллекции кафедры: р. Кама у г. Оханска, 12-22 августа 1952 г.

#### **X. Семейство Potamanthidae**

33. *Potamanthus luteus* (Linnaeus, 1767). Личинки (массовые сборы) в водотоках типа гипоритрали, эпи- и метапотамали равнинной части Прикамья и Уральских предгорий, на заиленных каменистых грунтах рипали. Имаго (5 m, 10 f) с 21 июня по 8 июля.

#### **XI. Семейство Caenidae**

34. *Brachycercus harrisella* Curtis, 1834. Личинки (массовые сборы): рр. Обва, Очер, Сайгатка, Сылва, Чусовая, в рипали.

35. *Caenis horaria* (Linnaeus, 1758). Личинки (массовые сборы) в разнотипных реках, на заиленных грунтах рипали, в водоемах поймы и карстовых озерах. Имаго (24 m, 6 f) с 5 по 24 июня.

36. *Caenis lactea* (Burmeister, 1839). Личинки (7 экз.): Очерский залив Воткинского водохранилища (окрестности Оханска), р. Медянка в черте пос. Медянка Ординского района.

37. *Caenis macrura* Stephens, 1835. Личинки (массовые сборы) в разнотипных реках равнинной части Прикамья и горного Урала. Имаго

(массовые сборы) с 9 июня по 16 сентября. Личинки (21 экз.) из коллекции кафедры: р. Кама у г. Оханска, 5-22 августа 1952 г.

38. *Caenis pseudorivulorum* Keffermuller, 1960. Имаго (6 m, 2 f): Средняя Сылва, заказник «Предуралье»; с 7 по 30 июля.

39. *Caenis rivulorum* Eaton, 1884. Личинки (11 экз.) в рр. Очер, Обва, Сива. Имаго (46 m, 10 f) с 5 по 24 июня. Личинки (4 экз.) из коллекции кафедры: р. Кама у г. Оханска (12 августа 1952 г.) и у пос. Частые (5 августа 1953 г.).

### **XII. Семейство Leptophlebiidae**

40. *Habrophlebia fusca* (Curtis, 1834). Личинки (2 экз.) в приустьевом участке р. Сылвицы (приток Чусовой). Имаго (3 m) там же, 23 июля.

41. *Habrophlebia lauta* McLachlan, 1884. Личинки (массовые сборы) в водотоках типа эпи- и метаритрали, реке гипоритрали равнинной части Прикамья и горного Урала. Имаго (13 m, 5 f) с 5 июня по 16 июля.

42. *Leptophlebia marginata* (Linnaeus, 1768). Личинки (19 экз.): пойменные водоемы равнинной части Прикамья. Имаго (13 m, 1 f) с 25 мая по 14 июля.

43. *Leptophlebia submarginata* (Stephens, 1835). Личинки (массовые сборы) в водотоках типа эпи- и метаритрали, реке гипоритрали равнинной части Прикамья и Уральской горной страны. Имаго (23 m, 4 f) с 19 мая по 11 июля.

### **XIII. Семейство Ephemerellidae**

44. *Ephemerella aurivillii* Bengtsson, 1908. Личинки (массовые сборы): разнотипные водотоки Уральской горной страны. Имаго (массовые сборы): р. Косьва выше г. Губахи, 16-18 июня.

45. *Ephemerella ignita* (Poda, 1761). Личинки (массовые сборы) в водотоках различного типа. Имаго (массовые сборы) с 25 мая по 7 августа.

46. *Ephemerella micronata* (Bengtsson, 1909). Личинки (массовые сборы) в водотоках Вишерского Урала и р. Косьве. Имаго (массовые сборы): р. Косьва выше г. Губахи, 16-18 июня. Личинки (4 экз.) из коллекции кафедры: р. Вишера (приустьевой участок), 11 июля 1957 г.

Из списка поденок Прикамья исключено два неверно определенных вида: *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff, 1852) и *Ephoron nigradorsum* Tshernova, 1934, указанные для среднего течения р. Камы (Таусон, 1947).

Первый вид до сих пор достоверно известен только из Западной Европы, и его обнаружение на Урале в числе массовых форм маловероятно. Переопределение коллекций кафедры показало, что

многочисленные находки в р. Каме поденок рода *Oligoneuriella* на самом деле относятся к палеарктическому виду *O. pallida*.

Что касается второго вида, то его современный статус требует более подробного обсуждения. Дело в том, что поденок, идентифицированных как *E. nigradorsum* или фактически относящихся к этому виду, в коллекциях кафедры не обнаружено. В прежних своих работах (Паньков, 2000) я считал себя вправе оставить *E. nigradorsum* в списке поденок Прикамья, доверяя авторитету А.О. Таусон, упомянувшей нахождение этого вида в р. Каме. Однако, после детального изучения обстоятельств обнаружения *E. nigradorsum* в регионе, изложенных в диссертации В.В. Громова (1953), я прихожу к выводу о необходимости исключения его из фаунистических списков как ошибочно определенного.

Оказывается, к виду *E. nigradorsum* было отнесено большое количество личинок, собранных в р. Каме у г. Оханска и с. Таборы в 1937 и 1938 гг. (авторы определений не приводятся). Однако личинки *E. nigradorsum* на момент опубликования работы А.О. Таусон (1947) и защиты диссертации В.В. Громова (1953) еще не были описаны, и признаки, позволяющие отличить их от нимф близкого вида *E. virgo*, массового в р. Каме, оставались неизвестными. Это обстоятельство делает указание *E. nigradorsum* для р. Камы весьма сомнительным.

Данные сомнения тем более обоснованы, что этот холодолюбивый генетически сибирский вид в Европе встречается только в северных районах и, как правило, совместно с другими представителями сибирско-североевропейской зоогеографической группы: ручейниками *Arctopsyche ladogensis* (Kolenati, 1859) и *Ceratopsyche nevae* (Kolenati, 1858), в Средней Каме не регистрировавшимися. Следует признать, что обнаружение *E. nigradorsum* значительно южнее его основного распространения в Европе, в изоляции от своего биоценотического окружения, да еще и в массовом количестве, крайне маловероятно.

Возможно, как *E. nigradorsum* были определены взрослые личинки *E. virgo*. Такие личинки при рассмотрении их сверху отличаются от более молодых нимф того же вида темной окраской грудного отдела, что создает иллюзию совместного обитания двух разных видов одного рода, а определение зрелых нимф *E. virgo* как *E. nigradorsum* может быть связано с буквальным пониманием видового компонента биномена «*nigradorsum*» (черноспинный), как указания на диагностический признак данного вида.

Из списка поденок Прикамья исключен также *P. longicauda* (указан А.О. Таусон, 1947; в коллекциях отсутствует). Дело в том, что в Европе и Западной Сибири встречаются три вида рода *Palingenia*, различия которых на личиночной фазе до сих пор не известны, а один из них, именно *P. sublongicauda* Tshernova, 1949, был описан уже после

того, как работа А.О. Таусон (1947) вышла из печати. Принимая во внимание данные обстоятельства, необходимо признать, что указание *P. longicauda* для Прикамья является сомнительным и нуждается в подтверждении. До тех пор, пока не будут найдены взрослые особи рода *Palingenia*, по которым может быть уточнена их видовая принадлежность, эти насекомые должны быть оставлены в фаунистическом списке поденок Прикамья как *Palingenia* sp.

### Литература

Громов В.В. Донная фауна р. Камы, ее годовая динамика и изменения под влиянием загрязнения. Дис. ... канд. биол. наук. – Молотов, 1953. – 287 с.

Паньков Н.Н. К познанию биологического разнообразия водоемов Западного Урала. Фауна поденок (Insecta: Ephemeroptera) р. Сылвы и их роль в донных биоценозах // Проблемы биологического разнообразия водных организмов Поволжья: Материалы конференции, посвященной 85-летию со дня рождения Н.А. Дзюбана. – Тольятти, 1997. – С. 134-139.

Паньков Н.Н. Зообентос текучих вод Прикамья. – Пермь, 2000. – 192 с.

Паньков Н.Н. Отряд Поденки // Животные Прикамья. Книга I. Беспозвоночные. – Пермь, 2001. – С. 90-94.

Паньков Н.Н. Структурные и функциональные характеристики зообентоценозов р. Сылвы (бассейн Камы). – Пермь, 2004. – 162 с.

Таусон А.О. Водные ресурсы Молотовской области. – Молотов, 1947. – 321 с.

УДК 574.5/575.8

**А.Г. Пономаренко**

## ЭВОЛЮЦИЯ ЭКОСИСТЕМ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ВОДОЕМОВ

Палеонтологический институт, г. Москва

**A.G. Ponomarenko**

## EVOLUTION OF CONTINENTAL AQUATIC ECOSYSTEMS

Paleontological Institute RAS, Moscow

Эволюция экосистем до настоящего времени остается наименее разработанной частью эволюционных построений. Почти всегда соображения об эволюции экосистем сводятся к обсуждению соответствующей биоты, причем обычно лишь ее части, какой-нибудь конкретной группы. Конечно, изменение во времени состава биоты – это тоже часть эволюции экосистем, но при этом в стороне обычно остаются

именно их системные, собственные характеристики, характер трофических и иных, прежде всего информационных, управляющих связей и взаимоотношений внутри нее. Сказанное относится и к эволюции экосистем континентальных водоемов. Так, объемистая монография Дж. Грей (Gray, 1988) почти полностью состоит из описания геологического распространения таксонов неморской биоты. Настоящая работа представляет собой попытку рассмотреть, в первую очередь, эволюцию именно системных свойств неморских водных экосистем, развитие «от процесса к системе» (Маргалев, 1992). При этом следует учитывать, что из-за слабой изученности предмета высказанные положения носят предварительный и даже провокационно дискуссионный характер.

Вопрос о предмете данной работы далеко не так прост, как кажется на первый взгляд. Наше понимание древних экосистем неизбежно очень сильно зависит от наших знаний о строении и функционировании экосистем современных. Без использования этих знаний (актуализм) нам ничего не понять в комплексах осадочных отложений и содержащихся в них остатках древней биоты. Однако этот перенос наших знаний о современной биоте на биоту древнюю часто перерастает в униформатизм – молчаливое признание того, что всегда было так, как сейчас. Такой подход кажется непродуктивным. Представляется, что целесообразнее исходить из презумпции, что всегда в прошлом характер биосферы был отличен от современного, пока и поскольку не доказано обратное. Наше понятие о континентальном водоеме сложилось под влиянием того, что ныне это почти исключительно реки, болота и пресноводные и проточные озера. Большая часть лимнологии сформировалась при изучении расположенных на непрогибающемся дне ледниковых по происхождению озер Северной Европы. Отложения таких озер относятся к инфрафациям и почти никогда не сохраняются в геологической летописи. Древние континентальные водоемы разительно отличались от современных. Прежде всего, наиболее распространенным водоемом на континентальной коре были, если не по числу, то по площади, эпиконтинентальные моря. При слабой связи с океаном (если уже существовал океан), они часто опреснялись. Озера, наоборот, в прошлом гораздо чаще, чем ныне, становились конечными водоемами стока и осолонялись. Провести границу между этими типами континентальных водоемов становится весьма трудно и тем труднее, чем глубже мы продвигаемся в геологическую историю. Вопрос о морской или пресноводной природе палеозойских водных позвоночных остается открытым, несмотря на многолетнюю дискуссию. Все это накладывает значительные ограничения на наши попытки понять и осветить историю биоты континентальных водоемов. Ниже мы будем

рассматривать историю водоемов с существенно отличной от нормальной морской соленостью. В соответствии с принятым словоупотреблением они часто называются пресноводными, хотя некоторые из них являются гипергалинными. Рассмотрена будет почти исключительно история озер, сведения о других типах водоемов слишком отрывочны.

Большинство озер, отложения которых сохраняются в геологической летописи, представляют собой довольно крупные образования площадью в десятки и сотни квадратных километров и глубиной в десятки метров. Время их существования – от ста до миллиона лет, чаще всего десятки-сотни тысяч, расположены они обычно в зонах активного прогибания, при этом за время существования озера наиболее глубокая его часть, да и вся чаша водоема заметно мигрирует. Значительная часть древних озер имела заморный или сероводородный гиполимнион. Весьма распространенное место расположения сохраняющихся озер – раскрывающиеся рифтовые долины или борта раскрывшихся рифтов. Здесь могли существовать цепочки озер или многочисленные мелкие озера аллювиального ряда проходящих вдоль генеральных разломов речных долин.

В своем анализе эволюционных изменений мы будем исходить из представлений о том, что в ходе эволюции отбираются именно те экосистемы, которые способны в большей степени замыкать круговорот вещества и энергии. Поскольку в водоеме попадание на дно значительного количества органики неизбежно приводит к появлению здесь асфиксии, переработка значительной части этой органики и возвращение ее в круговорот становится невозможной, и она захороняется в донных осадках и теряется для экосистемы. Поэтому будут отбираться водные экосистемы с более совершенным выеданием, т.е. более олиготрофные по первоначальному смыслу, предложенному для этого понятия А. Тинеманом.

В качестве обобщенного показателя устойчивости экосистем принимается их разнообразие на семейственном уровне. Более низкий таксономический уровень, как правило, не удастся использовать, поскольку там слишком сильны случайные возмущения, главным образом из-за неравномерной изученности. Подробному рассмотрению процесса роста разнообразия неморской водной биоты посвящена отдельная статья (Алексеев и др., 2001), откуда заимствуются приводимые данные (рис. 1). На графике роста числа семейств пресноводных организмов можно видеть, что число семейств довольно резко возрастает в позднем девоне, падает к началу карбона. Затем растет почти до его конца и значительно падает за пермь, растет за триас и падает на границе его с юрой, сильно увеличивается в поздней юре, остается почти без изменений в раннем мелу. Вновь увеличивается в

начале позднего мела и особенно сильно растет в кайнозое. Главный вклад в прирост вносят членистоногие, особенно насекомые (рис. 2), так что им ниже будет уделяться особое внимание.

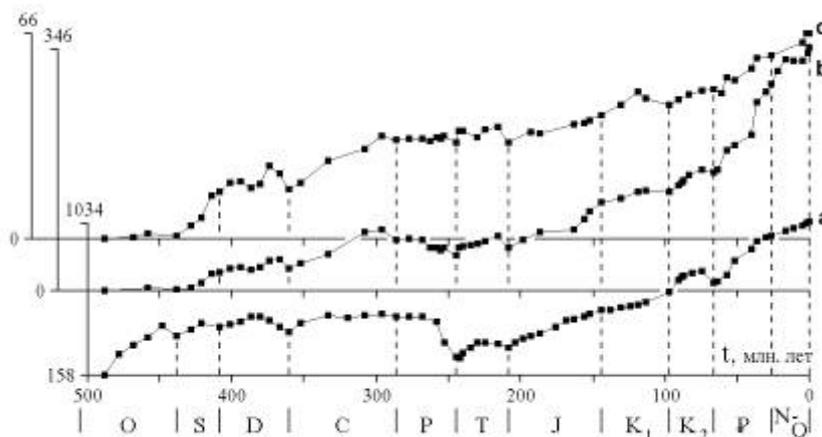


Рис. 1. Эволюция разнообразия морских и пресноводных организмов (Алексеев и др. 2001). а – морские семейства; б – пресноводные семейства; с – пресноводные отряды.

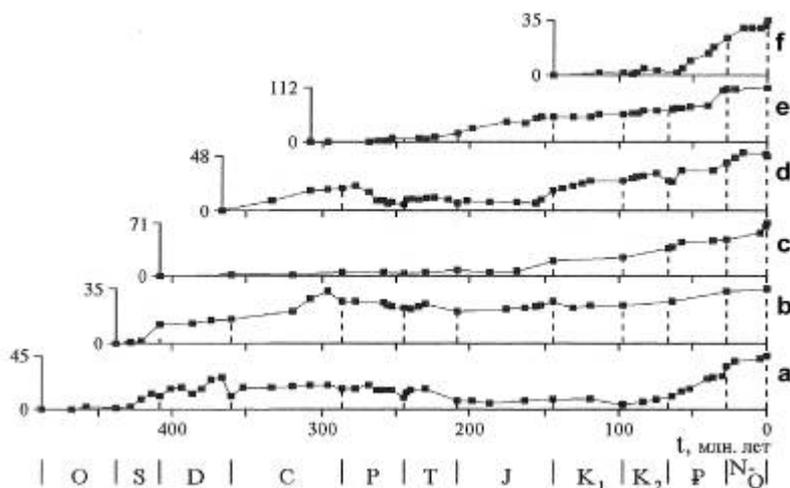


Рис. 2 Эволюция разнообразия основных групп пресноводных организмов (Алексеев и др. 2001). А – членистоногие без насекомых; б – рыбы; с – моллюски; d – четвероногие; е – насекомые; f – водоплавающие птицы.

Сравнение кривых семейственного разнообразия в море и континентальных водоемах дало два интересных результата. Наиболее значительные вымирания в обеих средах оказались совпадающими во времени, но заметно различающимися по характеру. В континентальных водоемах вымирание обычно начиналось раньше и было менее значительным. Представляется, что это было связано с относительной независимостью отдельных континентальных водоемов, что дает им возможность ранее начинать приспосабливаться к наступающим

изменениям. Океан, в силу своей гораздо большей связности, чем связность совокупности континентальных водоемов, вынужден реагировать на изменение как единое целое, его экосистема дольше сопротивляется изменению и тем разрушительнее оказываются их последствия.

Следует также обратить внимание, что водные экосистемы лишь в незначительной степени способны определять свою дальнейшую судьбу за счет кондиционирования среды в ходе экогенетической сукцессии. Неморские водные экосистемы могут делать это в несколько большей степени, так как вся их водная масса и большая часть связанной энергии их собственная, а не проходящая через систему, как в море. В то же время, континентальные водоемы в гораздо большей степени контролируются тектоническим режимом и степенью эрозии окружающей суши. Нельзя также забывать, что с точки зрения сукцессионной системы суши, экосистема водоема – лишь одна из начальных стадий гидросерии и, в этом смысле, не имеет самостоятельного характера в эволюции. Ниже мы попытаемся показать, что именно развитие противоэрозийной деятельности наземных растений было наиболее действенным фактором эволюции экосистем континентальных водоемов, но в указанном выше смысле это внутренний фактор целостной экосистемы суши, включающей и континентальные водоемы.

В предлагаемом анализе в первую очередь будут использоваться данные о водных насекомых. Этот выбор был сделан по трем соображениям. Во-первых, будучи палеоэнтомологом, автор предпочитал оперировать лучше всего знакомым ему материалом. Во-вторых, насекомые – почти исключительно наземная группа, так что при ее использовании не возникает трудно разрешимый во многих случаях вопрос о том, с каким – морским или пресноводным водоемом мы имеем дело. И, наконец, эволюция разнообразия насекомых лучше всего совпадает с эволюцией разнообразия пресноводных организмов в целом, так что они могут использоваться во многих случаях в качестве интегративного показателя состояния водных экосистем.

Древность экосистем континентальных водоемов простирается глубоко в докембрий (рис. 3, 4). Ландшафтные условия в это время сильно отличались от существующих ныне (Холодов, 1993; Заварзин, 1993; Сергеев, 1993). Сильная эрозия суши при отсутствии высшей растительности приводила к выравниванию рельефа, отсутствию постоянных водотоков, плоским чашам водоемов, не имевших отчетливой береговой линии. Многие водоемы становились конечными водоемами стока, были солоноватоводными и гипергалинными. Большой объем сноса приводил к эфемерности существования водоемов из-за быстрого заполнения его осадками.

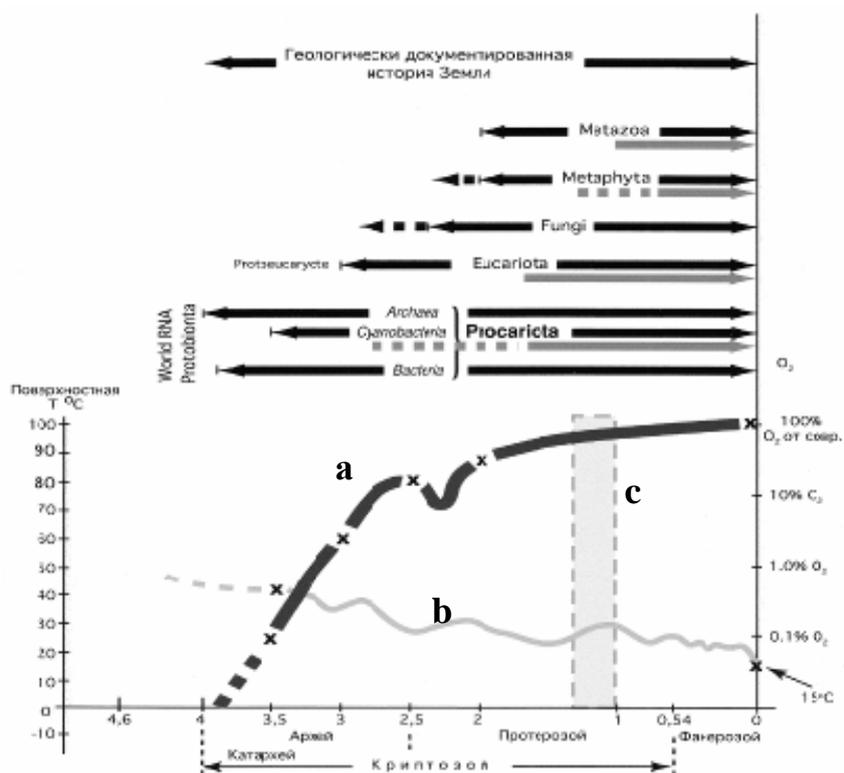


Рис. 3. Распространение во времени разных групп организмов. В верхней части: серое – традиционные представления, черное – новые результаты. В нижней части: а – кривая оксигенации, б – средние поверхностные температуры, с – время становления солевого режима океана.

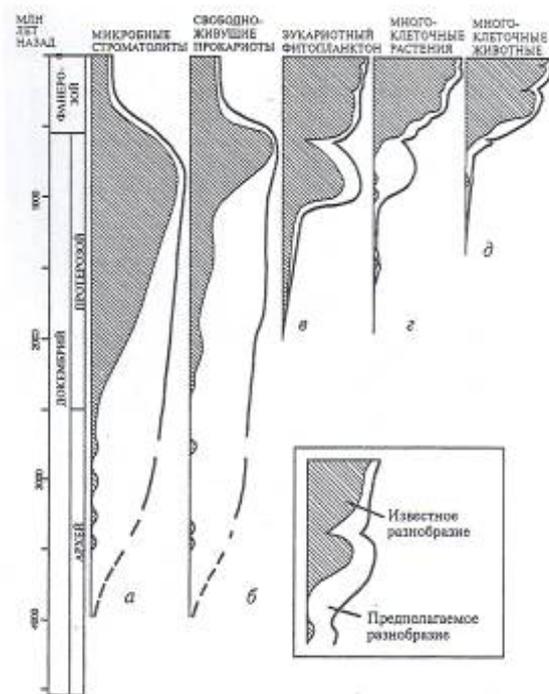


Рис. 4. Распространение основных групп организмов в геологическом прошлом.

Объем собственно континентального осадконакопления был незначительным, большая часть осадков отлагалась в виде «равнинного пролювия» на очень слабо наклонных равнинах вдоль морей, где почти не было выраженной береговой линии. Именно эту широкую переходную от моря к суше полосу занимали те строматолиты, для которых предполагалось континентальное положение (Крылов, Заварзин, 1988). После образования выровненных поверхностей эрозия и снос резко замедлялись и, поскольку площадь осадконакопления оказывалась очень большой, мощности и морских, и лимнических терригенных осадков оказывались незначительными.

Первичной формой экосистем были донные и плавающие водорослево-бактериальные маты, следы деятельности которых дошли до нас в основном в виде строматолитов, созданием которых решалось сразу несколько важных экологических задач. Микроорганизмы превращались в макроскопический объект и, что весьма важно, фиксированный на строматолите. Планктонный микроорганизм не имеет возможности выделиться из окружающего объема воды, он быстро потреблял из него все биогены, а поступление новых могло быть осуществлено только весьма медленным процессом диффузии. Макроскопический или фиксированный на субстрате объект не связан этими ограничениями. Даже при минимальной подвижности среды через его местоположение проходят все новые порции воды, доставлявшие необходимые биогены. Представляется, что для древних экосистем переоценивается распространенность донных матов. Гораздо более распространенными были плавающие водорослево-бактериальные агрегаты. Характерные слизистые чехлы для микроорганизмов такого образования ничуть не менее нужны, чем для донного. В процессе фотосинтеза его плавучесть увеличивалась за счет газовых пузырей, и значительная часть агрегата оказывалась над поверхностью воды и подвергалась иссушению и воздействию солнечного света.

Объединение продуцентов и редуцентов в мат позволяли организовать процесс редукации органического вещества и препятствовали резким колебаниями биомассы, неизбежно приводящим к заморам. Одноклеточные водоросли теряют до половины синтезированной органики, что не только ведет к уходу ее значительной части из круговорота, но и вызывает асфиксию из-за потребления кислорода на окисление растворенной органики без всякой пользы для экосистемы. Поэтому для осмотрофных организмов необходимо возможно более близкое объединение продуцентов и редуцентов, так что такой мощный механизм увеличения стабильности, как возможно большее разделение центров фотосинтеза и дыхания (Маргалеф, 1992), для них оказывается недоступным. Уровень организации мата

практически не уступает таковой лишайника, так что его вполне можно считать весьма высокоорганизованным организмом.

Будучи весьма совершенными и устойчивыми биологически, маты – и плавающие, и донные, были весьма уязвимыми по отношению к абиотическим воздействиям. Они гибли от высыхания при спаде воды или, будучи выброшены на берег волнами, да и в воде донные маты гибли, если на них выпадала муть, прекращавшая фотосинтез. Из-за этого потери органического вещества были значительны, тем более, что редукция органики вне мата была слаба. Темп накопления каустобиолитов был очень высок (Закруткин, 1993), захоранивалась значительно большая часть созданной органики по сравнению с современностью. Поэтому, несмотря на невысокую биомассу, маты весьма эффективно насыщали атмосферу кислородом.

Появление эукариот и даже многоклеточных растений существенно не изменило ситуацию в континентальных водоемах. Основными продуцентами оставались маты, которые теперь включали и зеленые водоросли, пастбищные цепи сильно уступали детритным.

О ранних стадиях эволюции планктонных организмов в континентальных водоемах известно очень мало, однако, учитывая лишь относительное различие в это время «пресноводных» и «морских» бассейнов, она вряд ли сильно отличалась от таковой морского планктона (Бурзин, 1994), где, начиная со среднего рифея, фитопланктон увеличивается в размерах, отражая появление выедавших его простейших (рис. 5).

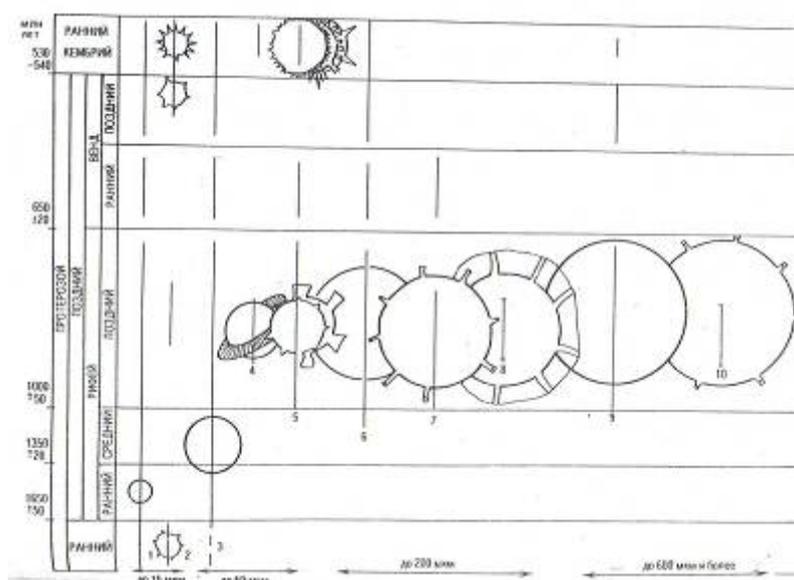


Рис. 5. Изменение основных планктонных организмов в конце протерозоя и венде (Бурзин, 1994).

В позднем рифее среди фитопланктона распространяются максимальные по размерам и шипастые формы. Это расценивается как реакция на появление многоклеточных животных, и, наконец, в позднем венде резко сокращается разнообразие крупных и шипастых фитопланктонных организмов с появлением совершенных подвижных фильтраторов размерного класса копепод. Выедание оставалось несовершенным, потери органики были весьма высоки. Большие потери синтезированной органики одноклеточными водорослями часто вызывали дефицит кислорода, заморы приводили к резким колебаниям численности планктонных организмов. Экосистема оставалась весьма неустойчивой, и в ней существовали преимущественно r-стратеги. Положение изменилось с появлением в начале кембрия фильтраторов – членистоногих (рис. 6).

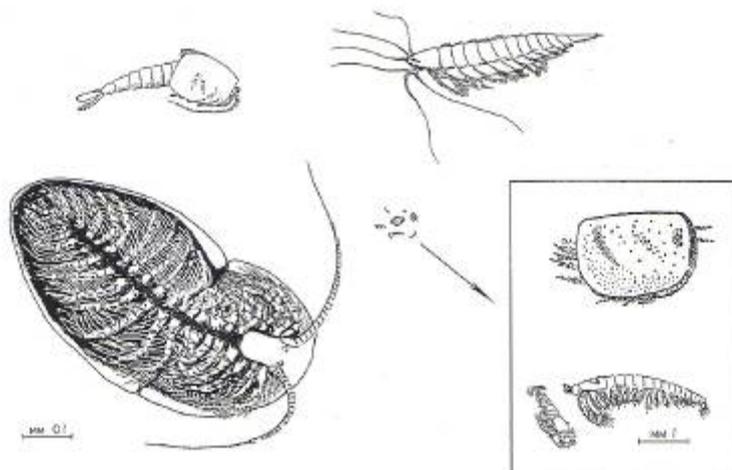


Рис. 6. Фильтраторы кембрия.

Время появления в континентальных водоемах многоклеточных животных остается точно неизвестным, в частности, и из-за очень малого объема додевонских континентальных отложений. В верхнем кембрии известны следы членистоногих в континентальных отложениях, а также единичные находки членистоногих – эвтикарциноидов (рис. 7) и многоножкоподобных животных (рис. 8), которые и могли быть первыми макроскопическими обитателями континентальных водоемов. В ордовике, в гидроморфных ашгиллских почвах известны ходы, проложенные довольно крупными животными, скорее всего членистоногими (Retallak, 1985). Наверняка к этому времени существовали членистоногие и на матах, но первые такие формы – эвтикарциноиды, нам известны только с верхнего силура (McNamara, Trewin, 1993). По-видимому, именно эвтикарциноидам принадлежат приписываемые двупарноногим многоножкам массовые захоронения расчлененных личинок шкурки членистоногих, известные

из девона Канады (Schultze, 1972), Казахстана (Тесаков, Алексеев, 1992) и Австралии (Edgecombe, 1998).

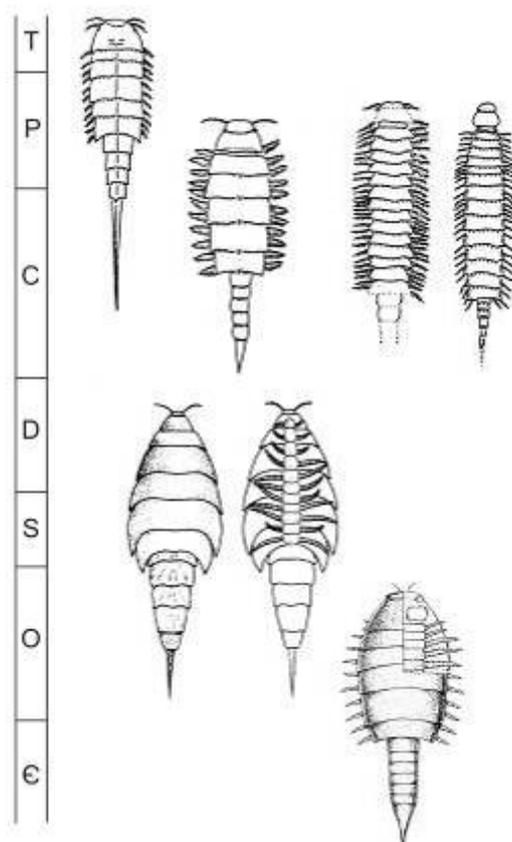


Рис. 7. Геологическое распространение эвтикарциноидов.

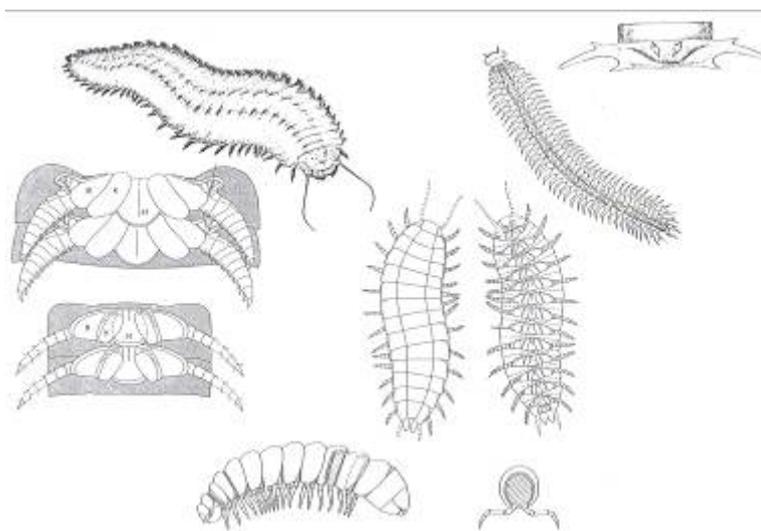


Рис. 8. Геологическое распространение многоножек.

Вполне может быть, что и расчлененные остатки из верхнего силура (Jeram, Selden, Edwards, 1990, Shear, Selden, 1995) и нижнего

девона (Stormer, 1976), описанные, как многоножки *Eoarthropleura*, принадлежат подобным животным. Остатки известны из отложений с большим количеством захороненного органического углерода, который вполне мог происходить из водорослево-бактериальных матов. Электронно-микроскопическое исследование этих пород показало присутствие в них многочисленных замещенных кремнеземом кокковидных образований, погруженных в также замещенную первично слизистую массу. По размерам эти образования могут быть остатками цианобактерий. Второй источник этих остатков – кремнистые вулканогенно-осадочные отложения, образовавшиеся в бассейнах с возможно подогретой водой, также не противоречат данному предположению.

С появлением наземных растений в девоне идет постепенный процесс стабилизации водоемов вследствие уменьшения скорости эрозии. Как свидетельство стабилизации может рассматриваться появление в девоне в континентальных водоемах двустворчатых моллюсков – длительно живущих организмов, не способных переносить асфиксию, а, тем более, пересыхание водоемов. Интересно, что разнообразие семейств пресноводных моллюсков сохраняется стабильным почти за всю палеозойскую и мезозойскую историю, что указывает на узость их экологической ниши. Вторым подобным компонентом фауны водоемов стали многочисленные и разнообразные рептантные ракообразные и водные хелицеровые – эвриптериды и скорпионы. Для этого времени характерно наибольшее разнообразие членистоногих (за исключением насекомых и остракод) в палеозое и мезозое.

Промежуточный между морским и континентальным характер этих водоемов демонстрируется многолетней дискуссией относительно природы девонских рыб и бесчелюстных: были ли они морскими или пресноводными? Этот вопрос не может считаться окончательно разрешенным и поныне, хотя древность существования позвоночных в континентальных водоемах несомненна (Graffin, 1992). Разнообразие рыбообразных довольно резко увеличивается в позднем девоне как следствие стабилизации условий в водоемах после возникновения лесной растительности, затем постепенно растет к позднему карбону, несколько падает к границе палеозоя и мезозоя. Далее – слабо увеличивается и остается примерно постоянным с медленным ростом в позднем мелу и более быстрым в палеогене.

Появившиеся в силуре сосудистые растения были не наземными, а водными – гелофитами, занявшими те самые обширные переходные между сушей и водоемами пространства, которые прежде занимали маты. Их главным преимуществом было то, что они освоили трехмерное пространство вместо двумерного, доступного матам, и мутный

поверхностный сток стал для них не только не вредным, как для матов, а, наоборот, полезным, будучи обогащен биогенами.



Рис. 9. Карбоновый «лес»

В сущности, так называемые карбоновые леса с их изобилием высокоствольных плауновидных и хвощеобразных, оставались своеобразными неглубокими и переполненными органическими остатками водоемами, и обитавшие в них растения следует считать гелофитами (рис. 9). Это не были болота современного типа, где лес вырастает на высохшем торфянике. В каменноугольном лесу остатки корневых систем – стигмариин – располагались ниже торфоподобной органической массы, которая в случае перекрывания ее глинистыми осадками, изолировавшими ее от доступа воздуха, могла превратиться в каменный уголь. В паралических, приморских бассейнах большая часть обитателей этих лесов-водоемов относилась к морским эвригалинным группам. В лимнических внутриконтинентальных – возникают специфически пресноводные группы, по крайней мере, у моллюсков. Появляется в континентальных водоемах и такая важная группа, как остракоды. Пресноводные остракоды не известны из девонских местонахождений, хотя, казалось бы, для оксифильных остракод гораздо более подходят континентальные водоемы девона с их преимущественно окислительной обстановкой, чем карбоновые с их, по

большей части, восстановительной средой. Среди обитавших в этих водоемах беспозвоночных было удивительно мало активно плавающих форм, почти у всех из них ноги были приспособлены к хождению. В то же время многие типично наземные группы явно имели приспособления к тому, чтобы переносить временное пребывание под водой. По-видимому, частые наводнения были весьма характерны для этих экосистем, не имеющих близких аналогов в современном мире. Пожалуй, ближе всего они к некоторым экосистемам севера Южной Америки. Присутствие еще двух групп животных в палеозойских континентальных водоемах указывает на какие-то серьезные отличия от современных. Это мечехвосты и усконогие раки. Ныне и те, и другие – морские животные, но в позднем палеозое их остатки встречаются во внутриконтинентальных водоемах, более того, находки усконогих в это время в морях неизвестны.

Для палеозоя не известны образования, которые можно было бы считать настоящими большими озерами со специфической озерной фауной и флорой. Это все или озера-моря, типа озера-моря Двайка в перми Южной Африки, или описанные выше мелководные водоемы «playa-lake» типа, или небольшие озера аллювиального ряда. Аллювиальные отложения представлены в палеозое отложениями огромных дельт (например, Древний Красный песчаник). Если судить по современным отношениям между дельтой и рекой, это были бы дельты огромных рек, для бассейнов которых просто не было бы места на соответствующих континентах.

О планктоне по-прежнему почти ничего не известно, можно только отметить еще большую роль в позднем палеозое желто-зеленых водорослей.

Характерной особенностью палеозойских континентальных водоемов, по сравнению с мезозойскими, была относительная редкость карбонатного осадконакопления. Остается неясным, связано ли это с преимущественно умеренным климатом позднепалеозойских районов, где известно озерное осадконакопление, или это свойство самих водоемов, связанное с их закисленностью. Последнее объяснение представляется более предпочтительным, поскольку остатки моллюсков, как правило, представлены только отпечатками без карбонатной раковины. Осадки палеозойских озер, как правило, представлены ритмичными чередованиями более или менее грубых терригенных отложений. Распространяются во второй половине перми и красноцветные отложения мелких водоемов, где, по-видимому, отсутствовала в заметном количестве растительность. Водоемы этого типа имели, вероятно, достаточно обильную продукцию низших ярусов трофической пирамиды, чтобы поддерживать большое обилие рыб и

высокое разнообразие водных четвероногих, подобное разнообразие вновь появляется в водоемах только в конце мезозоя (рис. 10).

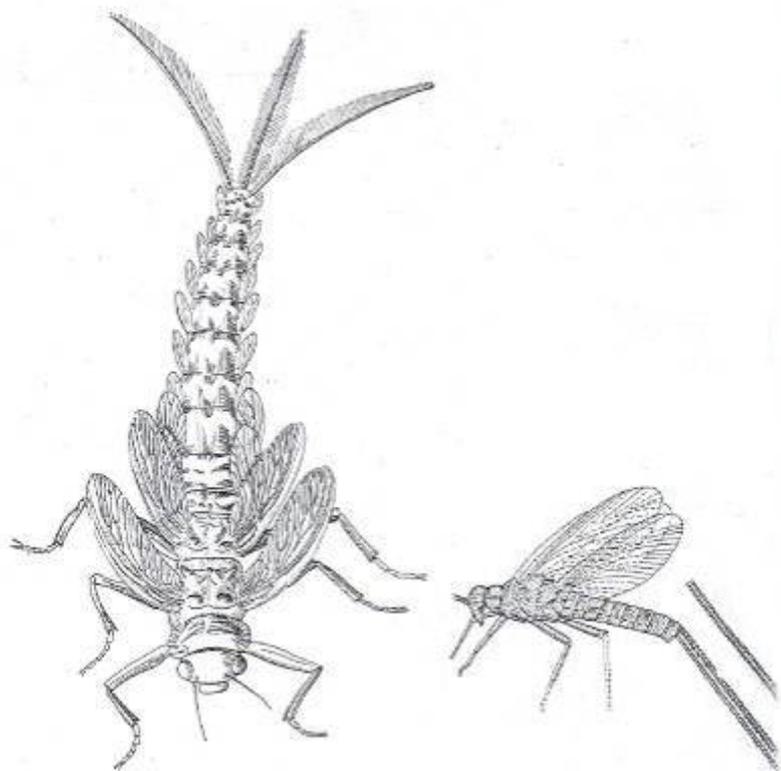


Рис. 10. Поденки перми

Карбонатное осадконакопление по большей части шло за счет деятельности синезеленых и известковых зеленых водорослей «морского» типа, (Gaitzsch, 1993; Gebhardt, 1993), осаждавших и пелитовые известняки, и доломиты. Присутствие в озерах «морских» водорослей (Gebhardt, 1993; Gebhardt, Schneider, 1993) представляется совершенно нормальным для водоемов такого типа и не требует экзотических гипотез с переносом их цист ветрами из морей (Schneider, 1994).

Водоемы большей части триаса, в общем, похожи на позднепалеозойские – те же песчаники и ритмические пачки алевропелитов в осадках, переслаивающиеся с далеко проникающими в водоем хлидолитами – отложениями селевых потоков. Наиболее характерная черта триасовых водоемов – присутствие довольно крупных плауновидных – плейромей, в северном полушарии и аналогичных форм в южном, на Гондване. Эти растения обычно реконструируются как гелофиты или даже наземные растения, однако обращает на себя внимание частое захоронение полных растений вместе с корневой системой. Отмеченное отсутствие ризофоров плейромей в прижизненном захоронении (в отличие от очень частых находок

клубеньков хвощей) привело к выводу о том, что захоронения плевромей аллохтонны. Совершенно непонятно, каким образом могли быть отпрепарированы из почвы (или дна мелкого водоема) почти без повреждений их непропорционально большие утолщенные ризофоры и тонкие, слабые корни. Это мог сделать только высокодинамичный поток, который уничтожил бы надземные части растения и корни. Внешне эти растения больше всего похожи на морские буи, только вместо лампочки на короткой мачте расположены пучок листьев и спорангии. У восточноевропейской *Lycoteia* листьев не было вовсе. Возникает естественное предположение, что это были не прикрепленные, а плавающие растения, и их организация создана для плавания в вертикальном положении. Утолщенный ризофор в основании ствола обеспечивал возвращение в вертикальное положение при опрокидывании волнами. Листья, возможно, плавали по поверхности воды, постепенно отгнивая с вершины. Флороносные слои некоторых триасовых местонахождений просто переполнены короткими кусками листьев плауновидных с характерной крупноклеточной структурой. Измельчение листьев водой менее вероятно, так как лежащие рядом крупные листья птеридоспермов выглядят совершенно неповрежденными. Плавающие плауновидные, возможно, служили каркасом для образования плавающих островков, вокруг них группировались мелкие плавающие печеночники, типа современной риччии, а все вместе это обрастало зелеными водорослями и цианобактериями (рис. 11).

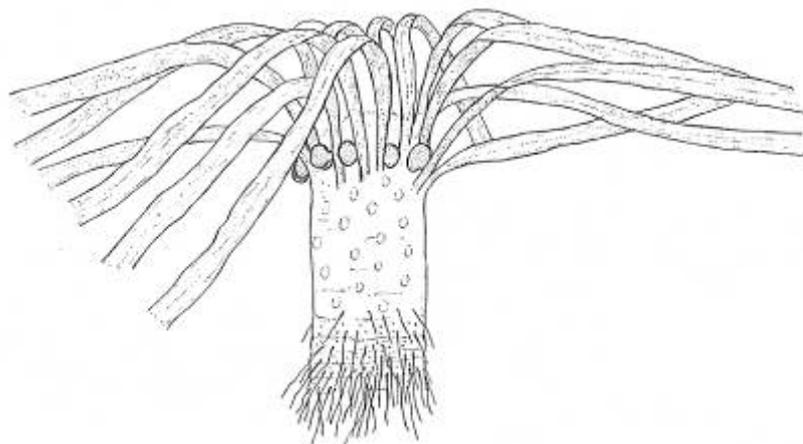


Рис. 11. Плавающий плаун *Limnioniole* sp.

Очень многочисленные в триасе равнокрылые насекомые колеоринхи, ныне обитающие на мхах, возможно, были обитателями этих плавающих островков. С ними же могли быть связаны и появляющиеся в триасе в озерных отложениях личинки коридалоидных вислокрылок, ныне исключительно реофильных и оксифильных

веснянок и поденок. Пузыри выделяющегося при фотосинтезе кислорода повышали плавучесть этих образований, днем содержание кислорода было близко к насыщению, диффузия кислорода из пузырей могла поддерживать его достаточно высокое парциальное давление и ночью. Плавающие «острова», по-видимому, имели весьма существенное значение для водных систем палеозоя и мезозоя, их существование предполагается и в море (Lund, 1979).

Странной особенностью нижнего триаса является почти полное отсутствие находок остатков насекомых при многочисленности местонахождений позвоночных и остракод и конхострак, а в немногих существующих местонахождениях нет остатков водных насекомых. По-видимому, просто не найдено местонахождений, образовавшихся в достаточно глубоководных для асфиксии озерах с мелкозернистыми осадками.

Первые озера, в ориктоценозах которых остатки водных насекомых начинают доминировать над остатками наземных, что в известной степени можно расценивать как свидетельство характерной для мезозоя организации экосистем, появляются в конце триаса. Их отложения известны из карния серии Ньюарк в Северной Америке. К сожалению, они изучены совершенно недостаточно, но все же можно сказать, что здесь мы имеем дело с озерами, в тафоценозах которых доминировали остатки двукрылых. Из ориктоценозов этих озер долгое время указывалось единственное насекомое *Mormolucoides Hitchcock*, которое считалось остатком вислоккрылки, хотя, судя по изображениям, под этим названием присутствовали весьма разные насекомые. Действительно, на всех образцах, которых удалось видеть, оказались куколки и личинки двукрылых, но, к сожалению, сохранность – слабые отпечатки на углистых аргиллитах – не позволяет установить их систематическое положение. Скорее всего, именно куколки двукрылых изображены как ракообразные-филлокариды на рис. 4 в работе о насекомых местонахождения Кау-Бранч (Olsen и др., 1978). На части рисунков (Handlirsch, 1906-1908, t. 39, fig. 19-21) изображены личинки насекомых с полным превращением, более всего похожие на характерных дитискоидных личинок из семейств *Coptoclavidae* и *Colymbothetidae*. Если изложенные выше интерпретации справедливы, то мы впервые имеем дело с характерной для центральных частей многих мезозойских озер экосистемой, где в качестве продуцентов выступали планктонные водоросли, а консументами высших порядков – личинки комаров-хаоборид, жуки-коптоклавиды и рыбы. При этом рыбы менялись сильнее всего, сначала это были палеониски (хрящевые ганоиды), затем фолидофороиды (костные ганоиды) и, наконец, элопоидные костистые рыбы. Объем эволюционных изменений у личинок коптоклавид – всего два-три рода за всю юру и нижний мел,

древнейшие детально изученные юрские личинки хаоборид вообще не отличаются от личинок современного рода *Chaoborus* (Лукашевич, 1996). Низшие уровни консументов остаются неизвестными просто из-за малых размеров представляющих их организмов; в случае условий, подходящих для сохранения очень мелких объектов, в огромном числе захоранивались ветвистоусые раки (Smirnov, 1992). Для местонахождений с экосистемой подобного типа характерно накопление карбонатов, скорее всего, водорослевых, тонкослойчатость осадков, ритмично делящихся на мергелистые толщи и толщи, содержащие большое количество органического углерода вплоть до образования горючих сланцев и нефтепроявления. Для прибрежных мелководных частей водоемов были характерны строматолиты и карбонатные платформы, отложения которых слагались водорослевым микритом («литографские известняки»). Участвовали цианобактерии, планктонные зеленые и харовые водоросли. Последние часто играли главную роль в береговых фациях (Brenner, 1976; Burne, al, 1980; Racki, 1982; Souilü-Märsche, 1994).

Весьма характерны турбидиты, более или менее карбонатные, часто необычно далеко проникающие вглубь озерной котловины, несмотря на ее общую мелководность и, следовательно, на малый угол уклона дна. Озера этого типа часто были конечными водоемами стока и солоноватоводными. Продукция такой экосистемы была очень высока и не выедалась в пастбищной сети, детритная же – почти отсутствовала из-за донной асфиксии. Этот тип экосистем был свойственен озерам, расположенным в «теплом среднеширотном» и «тропическом» поясах «теплой» Земли (названия по Чумаков и др., 1995).

С самого конца триаса известен и второй тип экосистем, для которого В.В. Жерихиным и Н.С. Калугиной (1985) было предложено название гипотрофного. Они предположили, что мезозойская высшая растительность, прежде всего гинкговые и чекановские, обладала сильным бактерицидным действием на водоемы, куда попадал опад. При этом остатки растений не разлагались, в водоеме оставалось достаточно кислорода для обитания на дне оксифильных жабродышащих насекомых. Представляется, однако, что подобный механизм не мог существовать. Ныне, действительно, листья гинкго разлагаются с большим трудом, но маловероятно, чтобы такое положение существовало и во времена, когда эти растения были основными лесообразователями. Сейчас это просто результат реликтовости гинкго, ведь его не повреждают и никакие насекомые, которые, скорее всего, просто вымерли в ходе катастрофического сокращения ареала этих растений. Если опад не разлагался в водоемах, то почему он разлагался в ходе почвообразовательного процесса в мезозойских лесах? Для этого времени известны захоронения достаточно нормальных лесных почв, да

и сам В.В. Жерихин предполагал для этого времени существование нормальной экогенетической сукцессии, что было бы невозможно без переработки опада. Авторы не рассматривают дальнейшей судьбы оказавшейся в водоеме органики. Если она все же разлагается, хоть и медленно, то в результате все равно будет происходить накопление в воде растворенной органики и ее окисление вплоть до полного изъятия кислорода, и предложенный механизм не будет работать. Если органика вовсе не окисляется, то она должна обугливаться и захороняться в донных осадках, чего мы не наблюдаем. Донные осадки этих водоемов тонкослойчатые, без всяких следов биотурбаций, и должны считаться необитаемыми. На это же указывает присутствие многочисленных остатков насекомых, которые, конечно же, были бы разрушены, если бы на дне не было асфиксных условий. Так что представляется, что если древняя растительность и обладала антибиотическим действием, то оно не оказывало существенного влияния на древние водоемы, также как ныне прекрасно перерабатываются любые источники антибиотиков и из высших, и из низших растений. Отличие экосистем этого типа от рассмотренных ранее, как кажется, заключалось в том, что в них несравненно ниже была продукция планктона и плавающих островов. Они характерны для умеренной гумидной зоны теплой биосферы с обильным лесным покрытием и почвенным депо, препятствующим попаданию в водоемы больших количеств биогенов. Большинство озер с такими экосистемами относились к аллювиальному ряду, были старичного типа и обильно зарастали гелофитами, главным образом – хвощами, которые активно участвовали в извлечении из водоема биогенов и их депонировании. Они могли использовать и уже захороненные в осадках биогены, возвращая их в круговорот. Скорее всего, на гелофитах и обитали многочисленные стрекозы, поденки и веснянки, личинки которых были весьма характерными для водоемов с экосистемами подобного типа. Личинки веснянок почти всегда составляли большинство водных насекомых, но постепенно, со временем, их роль уменьшалась. Хвощи населяли наиболее мелководные участки, здесь на дне не было асфиксии, донные осадки – не слойчатые, не содержат остатков насекомых и переработаны донными животными и корнями хвощей, клубеньки которых часто встречаются в таких отложениях вместе с раковинами моллюсков.

Озера мезозойских вулканических областей рассматривались указанными авторами как принадлежащие к особому типу олиготрофных оксифильных озер. Н.Д. Синиченкова и В.В. Жерихин (Sinitchenkova, Zherichin, 1996) рассматривают этот тип мезозойских озер как единственный сохранившийся до нашего времени. Однако и биоценоз, и донные осадки водоемов без каких-либо следов биотурбаций этого типа практически те же, что и у водоемов,

экосистему которых они называют гипотрофной. Если бы это были водоемы с экосистемой современного типа, то, исходя из тафономических закономерностей, они должны бы встречаться все чаще по мере приближения к современности. Однако ни одного сходного ориктоценоза не известно из кайнозоя, в том числе и в многочисленных местонахождениях вулканогенно-осадочных толщ. Представляется, что здесь мы имеем дело с тем же типом мезозойских водоемов умеренно-теплой зоны, что описаны выше, естественно, с некоторыми отличиями, которые всегда характеризуют захоронения в вулканогенно-осадочных отложениях.

Главное отличие экосистем древних озер от современных – отсутствие погруженных макрофитов. В современных макрофитных озерах подводные покрытосеменные растения извлекают из воды и запасают огромные массы биогенов, тем самым препятствуя цветению фитопланктона. Харовые водоросли – единственные мезозойские бентические макрофиты, депонируют биогены почти на порядок хуже, чем покрытосеменные растения. Основную роль среди продуцентов по-прежнему вместе с планктоном играли маты, постепенно все шире распространяются плавающие маты на каркасе из плауновидных и мхов. На возможность недооценки разнообразия и роли водных крупных птеридофитов указывал Хьюз (Hughes, 1977) на основе присутствия разнообразных мегаспор. На матах существовала обильная фауна беспозвоночных, преимущественно ракообразных и насекомых. Эти имевшие огромную биомассу и богатые белком образования могли служить основным питанием для многих позвоночных, включая и динозавров. Представление о питании динозавров водными растениями было традиционным и в настоящее время почти оставлено в результате энергичных, хотя и не слишком аргументированных, построений Беккера (например см. Krassilov, 1981). Представления о наземном питании всех растительноядных динозавров настолько укоренились, что гипотезы об их питании водными растениями вовсе не рассматриваются (Fastovsky *et al.*, 1997), хотя все палеоландшафтные и палеоэкологические данные не дают возможности предполагать существование наземной растительности, способной прокормить полчища протоцератопсов. В то же время, в строении протоцератопсов можно видеть многие черты, которыми Р. Барсболд (1977) обосновывал водный образ жизни овирапторов. Озера легко евтрофировались, гиполимнион почти всегда был асфиксным. Для большинства мезозойских озер реконструируются аноксические условия. (Пономаренко, Калугина, 1980; Sabz и др., 1988; Fregenal-Martinez и др., 1992).

Если сравнить распространение этих двух основных типов мезозойских пресноводных экосистем во времени, то кажется, что

первый тип свойственен поздней юре и раннему мелу, а второй – ранней и средней юре. В действительности, они, по-видимому, существовали все это время, но расположение местонахождений в «умеренной» и «теплой» зонах было в эти отрезки времени неоднородным. В ранней и средней юре почти все озерные отложения известны из Азии, большая часть которой находилась в «умеренной» зоне, в это время необыкновенно широкой, южная граница которой спускалась до 30 градуса северной палеошироты. В конце юры эта граница перемещается далеко на север за 60 градус, и большая часть местонахождений, даже расположенных в тех же районах, оказывается в «теплой» зоне.

Оба описанных типа не оставались неизменными в пространстве и времени. Следует лишь учитывать, что часто эти две компоненты трудно разделить, особенно во время климатических сдвигов. При изменении климата местонахождения, расположенные вдоль градиента палеошироты, будут иметь сходные ориктоценозы и могут быть сочтены одновозрастными по мере прохождения через них в полярном направлении климатической границы и наоборот. В областях экотонов водные экосистемы обладают значительной инерцией, и получаемые из них климатические указатели отстают от реальных климатических сдвигов. Зоны массового вулканизма выглядят в зеркале ориктоценозов пресноводных экосистем более «холодными», чем невулканические территории, или за счет большей высоты, или за счет понижения температуры при частом запылении атмосферы. При похолодании внутриконтинентальные области холодеют много сильнее, чем приморские районы.

В юре из-за ограниченности территории, где присутствуют богатые захоронения водных животных, секторное деление выражено плохо. Описанные Н.С. Калугиной и В.В. Жерихиным (1985) особые зоогеографические выделы в ранге подобласти для Предбайкалья и Забайкалья вряд ли имели чисто географическую природу. Судя по транспорту галек, это были бы участки одного бассейна. Если мы обратимся к распространению в соседней Монголии столь характерных для этих озер веснянок, то мы обнаружим, что оно прямо противоположно описанному: на западе встречаются забайкальские *Mesoleuctroides*, а на юго-востоке – казахстанско-предбайкальские *Platyperla*. Указанные отличия вполне могли иметь ландшафтную или, скорее, временную причину.

Более определенно можно говорить об изменениях пресноводных экосистем во времени. Ранне-среднеюрские характеризуются более низким уровнем трофности, обилием хвощей, многочисленностью поденок и особенно веснянок, личинок стрекоз *Samarura*, присутствием хищных личинок жуков без приспособлений к плаванию. Водные двукрылые почти отсутствуют. Конхостраки довольно редки и мелкие.

Единственные позвоночные здесь – палеонисковые и фолидофороидные рыбы.

К концу юры в ориктоценозах увеличивается количество и разнообразие водных двукрылых. Среди них присутствуют альгофаги и хищники планктонных фильтраторов. В некоторых местонахождениях конца юры разнообразие нимф поденок и веснянок было наибольшим за весь мезозой. Среди нимф поденок присутствуют и соскребыватели, и фильтраторы. Судя по этим данным, продукция фитопланктона увеличивается. Постепенно количество хищников растет, и они становятся разнообразнее. На позднюю юру падает пик наиболее крупных хищных насекомых, которые вполне могли соперничать с рыбами – стрекоз-изофлебиид, клопов-белостоматид, жуков-коптоклавид. Последние в личиночной стадии стали нектонными хищниками, полностью утратившими связь с каким-либо субстратом, имаго были перипнейстонными хищниками. Они, в основном, собирали добычу на поверхности воды, главную роль в пище играли выходящие из куколок двукрылые. Увеличились и средние размеры водных фитофагов-поденок, представленных в местонахождениях, как и веснянки, почти всегда многими видами, появились домикостроящие ручейники. Представляется, что способность личинок ручейников строить переносные домики связана с обитанием именно на плавающих матах, где самым выгодным было субаэральное положение, спасавшее от нападения водных хищников. Высланный изнутри шелком домик хорошо сохранял воду и допускал газообмен через стенку домика. В результате жабродышащая личинка могла почти сколь угодно долго жить на верхней поверхности плавающего острова. В наиболее теплых и, возможно, солоноватоводных водоемах широкое распространение приобрели всеядные клопы-кориксиды. В некоторых озерах они становились практически единственными водными насекомыми. Рядом с рыбами в водоемах появилось большое число других позвоночных – черепахи, крокодилы и динозавры. При этом остатки динозавров появляются не только в наиболее теплых зонах, но и высоких широтах, вплоть до 60-70 градусов.

Близ границы юры и мела в водоемах происходит весьма заметная, но трудно интерпретируемая перестройка. Происходит резкое увеличение разнообразия остракод, причем в значительной степени за счет яйцекладущих ципридей, а также увеличение размеров, разнообразия и обилия конхострак и сокращение разнообразия насекомых при сохранении или даже увеличении их обилия. И.Ю. Неуструева (1989) рассматривала изменение в составе остракод как реакцию на увеличение неустойчивости водоемов. Распространение среди них форм, откладывающих яйца в защитных оболочках, способные переносить пересыхание водоемов, кажется вполне

обоснованной реакцией на неустойчивость, но непонятно, почему, вопреки обычной реакции в подобных случаях снижением разнообразия, остракоды ответили его увеличением.

Раннемеловые пресноводные экосистемы Восточной Азии отличались особенно высокой продуктивностью и низким разнообразием водных насекомых. Веснянок нет вовсе, поденки представлены, как правило, единственным видом, единственным видом представлены коридалоидные вислоккрылки, одним-двумя видами – личинки стрекоз (Притыкина, 1977), немногими, менее десятка – клопы, жуки и двукрылые. Того же порядка и разнообразие домиков ручейников, но число видов имаго заметно меньше. Остатки всех этих насекомых встречаются в тонкослойчатых отложениях профундали, где отсутствие биотурбаций и высокое содержание органики в осадках заставляет предполагать асфиксию и отсутствие донных обитателей. Нет и следов, которые оставляли бы тяжелые, построенные из песка домики ручейников, если бы личинки обитали на дне. Тонкозернистость осадков свидетельствует о слабой динамике водной массы, так что остатки насекомых не могут быть транспортированы течениями с каких-то отдаленных обитаемых участков дна. Многие остатки личинок представляют собой сброшенные личинные шкурки, транспортировка которых без серьезных повреждений крайне маловероятна. Личинные шкурки и всплывшие трупы могли бы еще переноситься по поверхности ветром, но для домиков ручейников это совершенно исключено. Наблюдениями на местонахождениях Манлай (Пономаренко, Калугина, 1980) и Байса показано, что остатки дышавших жабрами личинок поденок встречаются почти исключительно в прибрежных отложениях, тогда как дышащие атмосферным воздухом и потому относительно безразличные к дефициту кислорода и даже к присутствию сероводорода личинки жуков-коптоклавид и комаров-хаоборид доминируют в отложениях профундали (рис. 12). Часто встречаются целые кладбища рыб и жабродышащих личинок насекомых, погибших, по-видимому, от асфиксии или сероводородного отравления. Остракоды в этих отложениях представлены немногими видами рода *Lycoperocypris*, моллюски – лишь катушками *Gyraulus*. Насекомые, ныне обитающие на дне, как личинки разнокрылых стрекоз, превращаются в хороших пловцов, судя по оторочке плавательных волосков на ногах. Складывается впечатление, что в большей части водоема почти все обитатели жили только в верхних слоях воды на плавающих матах или просто в ее толще, как коптоклавиды, личинки которых совершенно не приспособлены ни к какому иному способу передвижения, кроме плавания. Для некоторых таких водоемов, начиная с временных окрестностей границы юры и мела, известны находки массовых погруженных макрофитов – мхов и плауновидных, но всегда

плавающих, а не прикрепленных к дну, как большинство современных макрофитов.

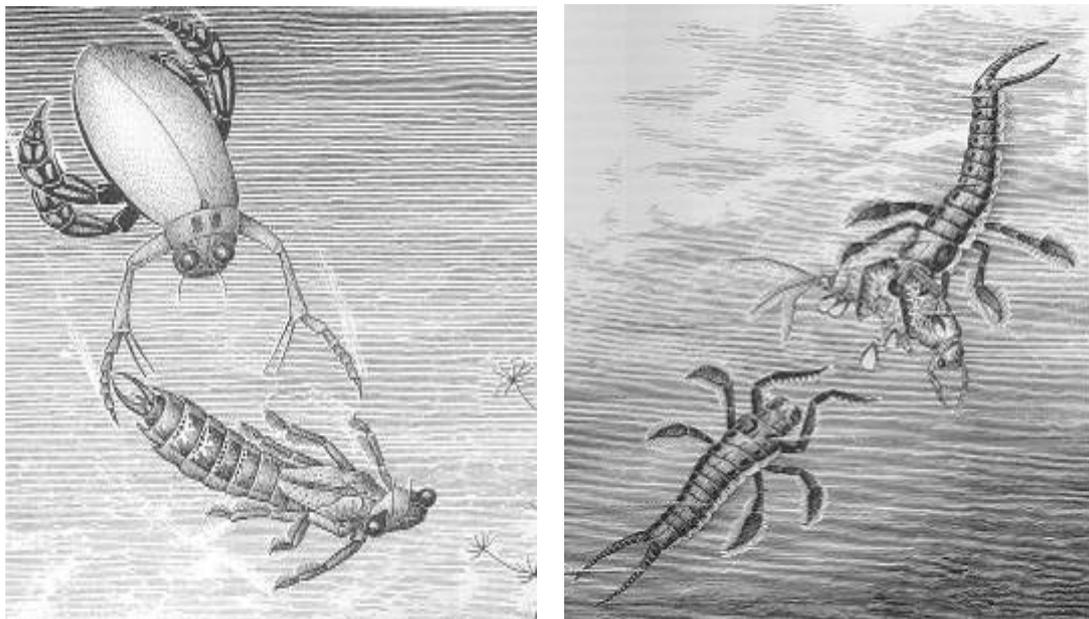


Рис. 12. Раннемеловые насекомые Азии.

Необходимо отметить две особенности позвоночных, обитавших в этих водоемах. Все они, включая рыб, становились многочисленными, только когда озеро начинало засыпаться осадками, становилось мелким и хорошо аэрированным. Виды рыб немногочисленны, и среди них доминируют элопоидные костистые рыбы *Lycoptera*. Другие рыбы, в том числе хрящевые и костные ганоиды, менее обычны. Этот комплекс рыб коренным образом отличается от комплекса рыб из раннего мела Европы, Южной Америки и Австралии, где в озерах обитали рыбы тех же родов, что и в окрестных морях. Рыбы здесь были весьма разнообразны и по составу мало уступали морским, трофическая структура также была достаточно сложной (Maisei, 1994). Вторая особенность мезозойских азиатских водоемов – присутствие во многих из них, вместо крокодилов, водных ящериц-хористодер. Крокодилы известны в юре и позднем мелу, но в раннем мелу встречаются очень редко.

Н.Д. Синиченкова и В.В. Жерихин (Sinitchenkova, Zherichin, 1996) предлагают для этих водоемов три типа экосистем – С, D, E, различающихся в зависимости от морфометрии водоема, окружающего ландшафта, продуктивности и трофности. Остановимся только на последнем типе E. Они помещают в этот тип озера двух местонахождений – Манлай и Анда-Худук. Первое, однако, должно было бы соответствовать типу С, поскольку принадлежит, судя по мощным толщам пролювия (чего, кстати, нет в отнесенном к типу С

Байсинском озере), к крупным глубоким межгорным озерам. Озерные отложения местонахождения Анда-Худук принадлежат небольшим озерам аллювиального ряда и, исходя из состава захороненных здесь растений, должны были бы быть «гипотрофными» (тип В). Однако в их ориктоценозах нет никаких сходств с ориктоценозами «гипотрофных озер». Набор насекомых оказывается почти тем же, что и в больших озерах.

Выше было сказано о существенном отличии рыб озер восточной Азии от большинства других территорий Земли. Эти отличия можно видеть и в некоторых других отношениях. Прежде всего, нигде, кроме Восточной Азии, не известны озерные отложения с захоронением огромных масс органики, нет и очень характерных для водоемов такого типа массовых захоронений комаров-хаборид и личинок коптоклавид. Поденки и стрекозы часто представлены более чем одним видом. Домики ручейников не найдены или крайне немногочисленны. Присутствуют роющие личинки поденок и личинка коптоклавида *Megacopectoclava*, по положению ног очень похожая на обитающих на камнях быстрых потоков нимф поденок и веснянок (Ponomarenko, Martinez-Delclòs, 2000). В некоторых из европейских раннемеловых озер известны довольно многочисленные находки погруженных макрофитов, некоторые из которых рассматриваются как покрытосеменные растения. Причины этих отличий остаются неизвестными.

Для нижнего мела известно только одно лимническое местонахождение в умеренной зоне с богатой фауной – это Кунварра в юго-восточной Австралии (Elder, 1985), небольшое стратифицированное озеро с тонкослойчатыми отложениями, не подвергавшимися биотурбации. Отсюда известны заморные захоронения рыб, массовые находки веснянок, еще более разнообразны личинки поденок. В общем, можно сказать, что ориктоценоз этого местонахождения имеет многие черты, сходные с юрскими умеренными местонахождениями.

Последние сообщества характерного для раннего мела типа известны из апта. В среднеальбском местонахождении Хетана (Громов и др., 1993), несмотря на общий мезозойский облик, практически нет типично раннемеловых лимнических насекомых, за исключением очень многочисленных домиков ручейников, доминирующих в большинстве захоронений. Другие водные насекомые представлены немногими жуками-водолюбями и личинками комаров-хириноид.

В верхнем мелу вообще неизвестны отложения озер со стратифицированным гиполимнионом, «литографскими известняками» и большим количеством захороненного органического вещества в осадках, хотя отдельные компоненты этих биоценозов еще присутствуют. Так, в сеноманском местонахождении Обещающий найдена личинка характерной лимнической вислокрылки *Cretochaulus*.

Численность и разнообразие столь характерных для таких озер хаоборид сильно сокращается, но они продолжают существовать до настоящего времени, оставаясь многочисленными в некоторых типах озер, обычно стратифицированных.

Почти все известные верхнемеловые лимнические местонахождения – это отложения озер с хорошо аэрированной водной массой, поэтому почти ничего не известно о позднемеловых лимнических насекомых. От всех раннемеловых лимнических форм, кроме *Cretochaulus*, остались лишь немногочисленные хаобориды и клопы-кориксиды, ручейники, домики которых хорошо сохраняются и в оксифильных условиях и стойки к биотурбациям. Лишь эти находки свидетельствуют о продолжающемся существовании лимнической фауны. Зато очень обильны находки оксифильных организмов – моллюсков, остракод, рыб и разнообразных четвероногих.

Значительно возрастает и разнообразие динозавров. Из позднего мела известно столько же их видов, сколько за всю предшествующую историю, большинство позднемеловых динозавров были наземными животными, но и пресноводные были весьма разнообразны. Часть из них продолжали более ранние экологические линии – завроподы, анкилозавры, овирапторы (Барсболд, 1977), протосератопсы, но наряду с ними появились гадрозавры с мощными зубными батареями, приспособленными к переработке огромной массы высокоабразивной растительной пищи. Скорее всего, они использовали гелофиты, плавающие и погруженные макрофиты, хотя последние еще не были широко распространены.

Вымирание на границе мезозоя и кайнозоя почти совсем не затронуло пресноводные экосистемы. Вымерли лишь динозавры, тогда как все остальные группы, в том числе крокодилы, водные ящерицы и черепахи, сохранились. Показателем незначительности изменений экологической структуры может служить слабое изменение в составе остракод и конхострак. К концу палеоцена состав остракод сильно меняется, а конхостраки вовсе исчезают из геологической летописи. Остракоды – преимущественно оксифильная группа, конхостраки, по крайней мере в мезозое, в основном приурочены к стагнальным водоемам, так что и те, и другие биоценозы проходят границу мела и палеогена без особых изменений. О водоемах палеоцена известно мало. Судя по массовому распространению с самого начала палеоцена остатков листоедов-донациин, покрытосеменные водные растения приобретают все большее распространение. Однако палеоценовые водоемы еще очень отличаются от современных. Так, в местонахождении Паскапу, Канада (Mitchell, Wighton, 1979), найдены странные водные личинки, которые не удается обоснованно классифицировать, и, следовательно, они не являются ни типично

мезозойскими, ни принадлежащими ни к одной из позднекайнозойских групп. О том же свидетельствует и сохранение в палеоценовых водоемах конхострак. Появляются и некоторые специфически палеогеновые группы, например, плавунцы подсемейства *Palaeogyrininae*, просуществовавшие с дания до аквитана.

Первая половина эоцена была очень теплым временем, тепловодные водоемы распространились по всей территории Земли, остатки крокодилов известны вплоть до Земли Элмира (Арктическая Канада). Вновь широко распространяются суперэвтрофные водоемы с захоронением в осадках огромных объемов органики. Так, многокилометровая толща Грин-Ривер в Северной Америке заключает в своих горючих сланцах количество углерода, сравнимое с его запасами во всех местонахождениях нефти в мире. Продуцентами органического вещества здесь, скорее всего, были водорослево-бактериальные маты, но остальные части экосистемы совершенно отличны от мезозойской. Здесь найдены в огромном числе личинки высших мух, которые были сочтены личинками оводов. Для объяснения странного факта их обилия в ориктоценозе было придумана гипотеза, что они падали из пришедших пить копытных. Это объяснение совершенно нереально, учитывая их многочисленность и захоронение в тонкослойчатых осадках без следов биотурбаций. Коддингтон (Coddington, 1993) недавно заметил, что в случае водопоя тонкая слоистость несомненно была бы уничтожена. Скорее всего, это были специфические обитатели матов, тем более, что условия в мате и в желудке копытных не так уж различаются, как кажется на первый взгляд. Интересно, что в эоценовых водоемах присутствуют крупные водные ящерицы-хористодеры.

Отложения озер с заморным гиполимнионом известны и в Европе, в их ориктоценозах почти нет остатков водных беспозвоночных, хотя остатки водных позвоночных многочисленны и, следовательно, должны были существовать беспозвоночные, служившие кормом рыбам. При этом в двух местонахождениях известны остатки личинок реофильных и оксифильных жуков-псефенид из рода *Eubryanax*. В местонахождении Мессель они найдены во многих экземплярах, так что вряд ли могут быть аллохтонными. Ни в каких других местонахождениях, кроме плейстоценового местонахождения Хиобара, где захоронение происходило в катасторфических условиях пеплопада, остатки личинок псефенид не найдены. Так что в этих эоценовых местонахождениях мы видим ту же особенность, что и в водоемах мезозоя, когда в озерах с заморным гиполимнионом обитали внешне реофильные и оксифильные насекомые. Местонахождение Мессель образовано осадками небольшого относительно глубокого озера с, как правило, не стратифицированной водной массой, но заморными условиями на дне (Franzen et al, 1982). Донная фауна представлена только редкими

спикулами губок (Schadl, Ziegler, 1988). По-видимому, между этими водоемами было фундаментальное сходство в типе экосистем, при том, что систематический состав их компонентов был существенно различным. Столь характерные для мезозоя и даже палеоцена конхостраки в эоцене уже не встречаются.

Во второй половине эоцена начинается похолодание, которое имело для континентальных водоемов сразу два благоприятных последствия. Похолодание вело к улучшению обеспечения водной массы кислородом за счет ее сезонных переверотов, более прохладный и сезонно сухой климат привел к распространению злаковых биомов, наиболее успешно препятствующих эрозии. Для этих аридизированных биомов характерен значительный рост удельной биомассы корней и формирование мощных почв со значительным содержанием захороненной органики. Тем самым освобождение биогенов и транспорт их в водоемы становится несравненно более равномерным. В результате стабильность условий в водоемах увеличилась, свидетельством чего служит рост в них биологического разнообразия. Этот рост можно видеть на приведенной кривой семейственного разнообразия, но более резок он на уровне более низких таксонов. Так, число видов жуков-плавунцов в ориктоценозах крупных местонахождений возросло к началу олигоцена почти на порядок по сравнению с серединой эоцена. Наиболее разнообразная биота известна из вулканогенных тонкослойчатых отложений большого раннеолигоценового озера Флориссан в Колорадо, США (Mc Leroy, Anderson, 1966). Именно в ходе этого процесса, завершившегося к началу неогена, сформировались весьма устойчивые и разнообразные экосистемы водоемов современного типа с широким распространением макрофитов-покрытосеменных, у которых способности накапливать биогены и равномерно их использовать, по крайней мере, на порядок выше, чем у любых других растений. Это, в свою очередь, еще более стабилизировало условия в водоемах.

В миоцене в ориктоценозах пресноводных водоемов распространяются многочисленные личинки стрекоз-либеллюлоидов и ручейников-лимнефилид. Кажется парадоксальным, что повышение устойчивости в водоемах сопровождается распространением этих эврибионтных групп, но следует принимать во внимание, что захоронение происходило в осадках водоемов с заморными условиями на дне, позволяющими сохраниться в тонкослойчатых осадках остаткам насекомых.

Последний вопрос, на котором следует остановиться в этом обзоре – это поведение пресноводных экосистем во время кризисов, вызванных изменением внешних по отношению к экосистеме абиотических условий. Мессинским кризисом называется неоднократное

катастрофическое высыхание Средиземного моря при перекрытии Рифского пролива. Время, в течение которого в каждом отдельном цикле на дне высохшего моря, на его эвапоритах существовали пресные водоемы, было в геологическом и даже экологическом смысле весьма мало – менее полумиллиона лет, и, тем не менее, пресноводные экосистемы, а, судя по составу насекомых, они были именно пресноводными, – это экосистемы совершенно типичных миоценовых пресных водоемов.

Второй случай, вернее случаи – это восстановление пресных водоемов после стаивания ледников в плейстоцене. Здесь также нормальное строение экосистем пресных водоемов восстанавливалось исключительно быстро. Если сравнить скорость, с которой восстанавливаются экосистемы после эволюционно спровоцированных биоценологических кризисов, где восстановление занимает многие миллионы лет, можно только удивляться скорости, с которой сформировавшиеся экосистемы занимают освободившееся пространство, даже если оно столь мало приспособлено для наземной жизни, как засоленное дно высохшего моря или ландшафт, совершенно обезображенный ледником. Этот вывод весьма важен для оценки последствий антропогенных воздействий и перспективы восстановления природных экосистем. Учитывая сказанное, эти перспективы представляются более оптимистичными, чем принято считать.

Работа поддержана грантом РФФИ 05-04-48008 и Научной школой 6186.2006.5.

### **Выводы**

1. Древность экосистем континентальных водоемов простирается глубоко в докембрий. Резкого деления на морские и пресноводные водоемы в это время, по-видимому, не существовало. Сильная эрозия суши при отсутствии высшей растительности приводила к выравниванию рельефа, отсутствию постоянных водотоков, плоским чашам водоемов, не имевших отчетливой береговой линии. Многие водоемы становились конечными водоемами стока, были солонатоводными и гипергалинными.

2. Первичной формой экосистем были донные и плавающие маты, которые позволяли организовать процесс редукации органического вещества и препятствовать резким колебаниями биомассы, неизбежно приводящим к заморам.

3. Появление евкариот и даже многоклеточных растений существенно не изменило ситуацию в континентальных водоемах. Основными продуцентами оставались маты, пастбищная цепь сильно уступала детритной.

4. С появлением лесных наземных растений в девоне идет постепенный процесс стабилизации водоемов вследствие уменьшения скорости эрозии. Главное отличие экосистем древних озер – отсутствие погруженных макрофитов, кроме харовых водорослей, которые депонируют биогены почти на порядок хуже, чем покрытосеменные растения. Основную роль среди продуцентов по-прежнему играли маты, постепенно все шире распространяются плавающие маты на каркасе из плауновидных и мхов. На матах существовала обильная фауна беспозвоночных, сначала из эвтикарциноидов и близких форм, затем преимущественно ракообразных и насекомых. Эти имевшие огромную биомассу и богатые белком образования могли служить основным питанием для многих позвоночных, включая и динозавров. Озера легко евтрофировались, гипolimнион почти всегда был асфиксным. Пресноводные экосистемы Восточной Азии отличались особенно высокой продуктивностью и низким разнообразием.

5. Водоемы такого типа, хотя и с совершенно иным набором компонентов биоценозов, еще существовали до среднего эоцена. Одно озеро такого типа известно и в миоцене.

6. В неогене в водоемах широко распространяются макрофиты, и значительно увеличивается разнообразие и устойчивость экосистем.

7. История континентальных водоемов распадается, таким образом, на два главных этапа – с докембрия до середины палеогена, и второй – от этого времени доныне.

8. Значительные падения разнообразия в морях и континентальных водоемах совпадают во времени, но эти падения в континентальных водоемах были постепенными и не имели характера столь массового вымирания, как в море. Восстановление пресноводных экосистем происходит быстрее, чем морских, но все же этот процесс весьма растянут во времени. Тем самым обнаружилось, что закономерности эволюции разнообразия являются планетарной характеристикой, хотя прохождение экологических кризисов в море и континентальных водоемах значительно отличается в связи с их разной экологической организацией. В эволюции разнообразия пресноводной фауны на семейственном уровне не удастся обнаружить периодов стабилизации.

9. Пресноводные экосистемы неожиданно быстро восстанавливаются после абиотических, внешних по отношению к ним нарушений и быстро занимают свободные акватории.

## Литература

Барсболд Р. Кинетизм и особенности строения Челюстного аппарата у овирапторов (*Theropoda, Saurischia*) // Фауна, флора и биостратиграфия мезозоя и кайнозоя Монголии. М. Наука, 1977. – С. 34-47 – (Тр. ССМПЭ; вып.4).

Барсболд Р. К эволюции хищных динозавров // Фауна, флора и биостратиграфия мезозоя и кайнозоя Монголии. – М.: Наука, 1977. – С. 48-56. – (Тр. ССМПЭ; вып. 4).

Бурзин М. Б. Основные тенденции в историческом развитии фитопланктона в позднем докембрии и раннем кембрии // А.Ю.Розанов, М.А.Семихатов, ред. Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. В. 1. 1994. – М.: Недра. – С. 51-62

Дмитриев В.Ю., Пономаренко А.Г., Расницын А.П. Динамика разнообразия семейств пресноводных организмов // Палеонтол. журн. – 1995. № 4.

Громов В.В., Дмитриев В.Ю., Жерихин В.В., Лебедев Е.Л., Пономаренко А.Г., Расницын А.П., Сукачева И.Д. Меловые энтомофауны бассейна р. Ульи (Западное Приохотье) // А.Г. Пономаренко, ред. Мезозойские насекомые и остракоды Азии. – М.: Наука, 1993. – С. 5-60.

Жерихин В.В., Калугина Н.С. Ландшафты и сообщества // А.П.Расницын, ред. Юрские континентальные биоценозы южной Сибири и сопредельных территорий. 1985. – М.: Наука. – С. 140-183. – (Тр. Палеонтол. ин-та, т. 213).

Заварзин Г.А. Развитие микробных сообществ в истории Земли // А.Ю. Розанов, ред. Проблемы доантропогеновой эволюции биосферы. М.: Наука, 1993. – С. 212-222.

Закруткин В.Е. О масштабах накопления органического вещества в докембрии и фанерозое // А.Ю.Розанов, ред. Проблемы доантропогеновой эволюции биосферы. – М.: Наука, 1993. – С. 202-212.

Крылов И.Н., Заварзин Г.А. Условия образования карбонатных толщ в верхнем рифее Южного Урала // Докл. АН СССР. – 1988. – Т. 300. № 5. – С. 1213-1215.

Лукашевич Е.Д. Новые хаобориды мезозоя Монголии (Diptera: Chaoboridae) // Палеонтол. журн. – 1996. № 3.

Маргалев Р. Облик биосферы. – М.: Наука. 1992. – 214 с.

Неуструева И.Ю. Систематика пресноводных мезозойских остракод (семейства Cyprideidae и Trapezoidellidae) // Вопросы микропалеонтологии. 30. Систематика микроорганизмов и их роль в биостратиграфии фанерозоя. – М.: Наука, 1980. – С. 10-17.

Пономаренко А.Г., Дмитриев В.Ю. Эволюция разнообразия и устойчивость экосистем // А.Ю.Розанов, ред. Проблемы доантропогеновой эволюции биосферы. – М.: Наука, 1993. – С. 54-59.

Пономаренко А.Г., Калугина Н.С. Общая характеристика насекомых местонахождения Манлай // Н.С. Калугина, ред. Раннемеловое озеро Манлай. –М.: Наука, 1980. С.68-81. – (Тр. ССМПЭ; вып. 13)

Притыкина Л. Н. Новые стрекозы из нижнемеловых отложений Забайкалья и Монголии // Фауна, флора и биостратиграфия мезозоя и кайнозоя Монголии. – М.: Наука, 1977. – С. 81-96 (Тр. ССМПЭ; вып. 4).

Сергеев В.Н. Цианобактериальные сообщества на ранних этапах эволюции биосферы // А.Ю.Розанов, ред. Проблемы доантропогеновой эволюции биосферы. – М. Наука, 1993. – С. 254-265.

Тесаков А.С., Алексеев А.С. Многоножкоподобные членистоногие из нижнего девона Центрального Казахстана // Палеонтол. журн. – 1992. № 3. – С. 15-19.

Холодов В.Н. К проблеме эволюции осадочного процесса в истории Земли // А.Ю. Розанов, ред. Проблемы доантропогеновой эволюции биосферы. – М.: Наука, 1993. – С. 123-167.

Чумаков Н.М., Жарков М.А., Герман А.Б., Долуденко М.П., Каландадзе Н.Н., Лебедев Е.Л., Пономаренко А.Г., Раутиан А.С. Климатические пояса в середине мелового периода // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1995. – Т. 3. № 3. – С. 42-63.

Brenner P. Ostracoden und Charophyten des spanischen Wealden (Systematik, Oekologie, Stratigraphie, Palaeogeographie) // Palaeontographica, Abt. A. – 1976. – S. 113-201.

Burne R.V., Bauld J. deDecker. Saline lake charophytes and their geological significance // Journ. Sediment. Petrol. – 1980. – Vol. 50. 281-293.

Coddington L.A. New locality for fossil insects in the Green River Formation, Western Colorado // Compas Sigma Gamma Epsilon. – 1993. – V. 70., N 3. – P. 90-91.

Edgecombe G.D. Devonian terrestrial arthropods from Gondwana // Nature. – 1998. – V. 394. – P. 172-175.

Edgecombe G.D. Early myriapodous arthropods from Australia: Maladybulakia from the Devonian of New South Wales // Records Austr. Mus. – 1998. – V. 50. N.3.

Elder R.L., Smith G.R. Fish taphonomy and environmental inference in paleolimnology. Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1988. 62. P. 577-592.

Fastovsky D.E., Badamgarav D., Ishimoto H., Watabe M., Weishampel D.B. The paleoenvironments of Tugrikin-Shireh (Gobi Desert, Mongolia) and aspects of the taphonomy and paleoecology of Protoceratops (Dinosauria: Ornithischia) // Palaios. – 1997. – V.12. № 1. – P. 59-70.

Fregenal-Martinez M., Martinez-Delclts X., Meléndez N., Ruiz de Loizaga M.J. // Lower Cretaceous lake deposits from La Serra del Monsec La Cabrera Fossil Site, Pyrenees // XXV SIL Congress. Barcelona, August 21-27 1992. Mid-Congress Excursions. 1992. Eds. J. Catalan & J.Ll. Pretus. – P. 12-1 - 12-10.

Gaizsch B. Lithifizierte Microbenmatten und Stromatholithe sowie “marine” Kalkalgen im Rotliegend NE-Brandenburgs - ein marin beeinflusstes Ekosystem??? // Geol Paleontol., Sediment 93, 1993. – Marburg. – P. 32.

Gebhardt U. Microfaciestypes of continental limestones and how marine are marine algae? // Zentrbl. Geol. Paleontol. – 1993.

Gebhardt U., Schneider J. Paleökologie und Paleobiogeographie “mariner” Kalkalgen im kontinental-lakustrischen Niederherstlich-Kalk des intermontanen Dehnen-Beckens (Unter-rotliegend, Assel, Elbe-Zone) // Freiberg Forschhefte, 1993, C450, – P. 82-108.

Graffin G. A new locality of fossiliferous harding sandstone: Evidence for freshwater Ordovician vertebrates // J. vertebr. Paleontol. – 1992. – V.12. N 1. – P. 1-10.

Gray J. Evolution of the freshwater ecosystem: the fossil record // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1988. V. 62. – P. 1-214.

Handlirsch A. Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. – Leipzig, 1906-1908. Ss. 1-1433.

Jeram A. J., Selden P.A., Edwards D. Land animals in the Silurian: Arachnids and myriapods from Shropshire, England // Science. – 1990. – V. 250. № 4481. – P. 658-661.

Krassilov V.A. Changes of Mesozoic vegetation and the extinction of dinosaurus // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. – 1981. – V. 34. – P. 207-224.

Lund R. Fish community strategies in a Paleozoic bay // American Zoologist. – 1979. – V.19. N.3. – P. 60.

Maisey J.G. Predator-prey relationships and trophic level reconstruction in a fossil fish community // Environ. Biol. Fishes. – 1994. – V.40. – P.1-22.

Mitchell P., Wighton D. Larval and adult insects from the Paleocene of Alberta, Canada // Canadian Entomol. V. 111. – P. 737-782.

Olsen P.E., Remington Ch.L., Cornet B., Thomson K.S. Cyclic change in Late Triassic lacustrine communities // *Science*. – 1978. – V.20. – P. 729-733.

McLeroy C.A., Anderson R. Y. Laminations in the Oligocene Florissant Lake deposits, Colorado. *Geol. Soc. Amer. Bull.* – 1966. 77. – P. 605-618.

McNamara K.J., Trewin N.H. A euthycarcinoid arthropod from the Silurian of Western Australia. / *Palaeontology*. V. 36. P.2. – 1993. – P. 319-335.

Ponomarenko A., Martinez-Delclòs X. New beetles (Insecta: Coleoptera) from the Lower cretaceous of Spain. *Acta Geol. Hispanica*. – 2000. – V.35. n 1-2. – P. 47-52.

Racki G. Ecology of the primitive charophyte algae; a critical review. *Neues Jahrbuch Geol. Paläontol., Abhandl.* – 1982. 162. – S. 388-399.

Retallack G.J. Fossil soils as grounds for interpreting the advent of large plants and animals on land // *Phil. Trans. R. Soc. London; B*. – 1985. – Vol. 309. – P. 105-142.

Sanz J.L., Wenz S., Yebenes A., Estes R., Martinez-Delclòs X., Jimenez-Fuentes E., Diñguez C., Buscalioni A.D., BarbadilloL.J., Via L. An Early Cretaceous faunal and floral continental assemblage: Las Hoyas fossil site (Cuenca, Spain) // *Geobios*. – 1988. № 21. F. 5. – P. 611-635.

Schaal S., Ziegler W. eds. *Messel: Ein Schaufenster in die Geschichte der Erde und des Lebens*. – 1988. Frankfurt am Main, Verlag Waldemar Kramer.

Schneider J. Environment, biotas and taphonomy of the Lower Permian lacustrine Niederhesslich limestone, Duhlen basin, Germany // *Trans. Roy. Soc. Edinburgh: Earth Sci.* – 1994. – Vol. 84. – P. 453-464.

Schultze H.-P. New fossils from the lower Upper Devonian of Miguasha // *Vertebrate paleontology of Eastern Canada. Guidebook 24-th Internat. Geol. Congr. Montreal. Excursion A59*. – 1972. – P. 94.

Shear W., Selden P. Eoarthroleura (Arthropoda, Artroleurida) from Silurian of Britain and the Devonian of North America // *N. Jb. Geol. Paleont. Abh.* – 1995. – Vol. 196, N 3. – P. 347-375.

Sinitchenkova N.D., Zherichin V. V. Mesozoic lacustrine biota: extinction and persistence of unities. *Paleontol. Journ.* – 1996. – V. 30. N. 6. – P. 710-715.

Smirnov N.N. Mesozoic Anomopoda (Crustacea) from Mongolia // *Zool. Journ. Linnean Soc.* V. 104. – 1992. – P.97-116.

Souilü-Märsche, I. The palaeoecological implications of the charophyte flora of the Trinity Division, Junction, Texas. // *Journ. Paleontol.* – 1994. – Vol. 68. N 5. – P. 1145-1157.

Størmer L. Arthropods from the Lower Devonian (Lower Emsian) of Alken-ander-Mosel, Germany. Part 5. Myriapoda and additional forms, with general remarks on fauna and problems regarding invasion of land by arthropods // *Senckenbergiana lethea*. – 1976. – Vol. 57. – P. 87-183.

УДК 595. 762. 16: 591. 576

**А.А. Прокин\*, П.Н. Петров\*\***

**ВОЗМОЖНОЕ АДАПТИВНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ХАРАКТЕРА ОКРАСКИ  
ИМАГО ЖУКОВ-ПЛАВУНЦОВ (COLEOPTERA, DYTISCIDAE)**

\*Воронежский государственный университет, г. Воронеж

\*\*Московская гимназия на Юго-Западе № 1543, г. Москва

**A.A. Prokin\*, P.N. Petrov\*\***

**POSSIBLE ADAPTIVE ROLE OF COLORATION TYPE IN ADULT  
DIVING BEETLES (COLEOPTERA, DYTISCIDAE)**

\*Voronezh State University, Voronezh

\*\*Moscow South-West Gymnasium 1543, Moscow

Существование адаптации к нектонному или нейстонному образу жизни, заключающейся в относительно более светлой окраске брюшной стороны тела и темной – спиной, давно известно для многих водных животных, в частности – рыб (Павловский, Лепнева, 1948 и др.). Такая окраска делает животное менее заметным снизу (на фоне неба) и сверху (на фоне дна) как для потенциальных жертв, так и для хищников, а также сбоку – делая менее заметной тень, падающую на брюшную сторону при освещенной спинной стороне.

Упомянутый вариант окраски ярко выражен у наиболее крупных среди плавунцов представителей рода *Dytiscus* (Dytiscidae). Менее очевидно адаптивное значение различных отклонений от нее, которые тоже встречаются нередко.

Характер окраски в пределах перечисленных родов можно объяснить следующими особенностями образа жизни. Более крупные представители второго и третьего размерных классов способны погружаться на большую глубину, чем представители первого размерного класса. Поэтому они чаще встречаются вне мелководий и зарослей макрофитов, чаще нападают сверху на находящиеся на глубине жертв и больше подвергаются угрозе нападения хищников (в первую очередь рыб снизу и птиц сверху). В связи с этим среди них преобладают виды с темноокрашенной спинной и светлоокрашенной брюшной стороной.

Мы предприняли попытку предварительно классифицировать и объяснить характер окраски на примере среднеевропейских представителей семейства *Dytiscidae* с учетом их размерных классов.

Необходимость рассмотрения характера окраски с учетом размеров жуков объясняется существованием очевидной зависимости от них оптимумов глубин обитания конкретных видов.

Для плавунцов, дышащих атмосферным кислородом, запасаемым в субэлитральной полости (под надкрыльями), такая зависимость связана с энергетическими затратами на погружение и угрозой со стороны других хищников при перемещениях в толще воды, в сочетании с необходимым количеством доступных пищевых ресурсов, что уже предполагалось ранее при рассмотрении экологии других водных насекомых – полужесткокрылых (Прокин, Голуб, 2004).

Таблица

Окраска имаго плавунцов (Coleoptera, Dytiscidae)  
среднеевропейской фауны.

Подсемейство	Род	Размерный класс	Окраска тела	
			Спинная сторона	Брюшная сторона
1	2	3	4	5
Hydrophilinae	<i>Laccornis</i>	1	«светлая»	«темная»
	<i>Hydroporus</i>	1	«темная» или реже «светлая» или «пестрая»	«темная»
	Остальные роды	1	«пестрая»	«светлая»
Laccophilinae	<i>Laccophilus</i>	1	«пестрая»	«светлая»
Copelatinae	<i>Copelatus</i>	2	«светлая»	«темная» <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Окраска зрелых особей *Copelatus* – промежуточная между светлой и темной, брюшная сторона обычно несколько темнее спинной.

## Продолжение таблицы

1	3	3	4	5
Agabinae	<i>Ilybius</i>	2	«темная»	«темная» или «светлая»
	<i>Platambus</i>	2	«пестрая»	«светлая»
	<i>Agabus</i>	2	«темная», «светлая» или «пестрая»	«темная» или «светлая»
Colymbetinae	<i>Rhantus</i>	2	«светлая» <sup>2</sup> или «темная» <sup>3</sup>	от темной до светлой; промежуточные варианты обычно с темными пятнами на стернитах брюшка и др. участках
	<i>Colymbetes</i>	2	«пестрая (светлая или темная)»	«темная»
Dytiscinae	<i>Graphoderus</i>	2	«пестрая (темная)»	«светлая»
	<i>Hydaticus</i>	2	«темная» (со светлой каймой на надкрыльях и с частично светлой переднеспинкой) или «пестрая»	«светлая»
	<i>Acilius</i>	2	«пестрая»	«светлая»
	<i>Dysiscus</i>	3	«темная» (переднеспинка и надкрылья со светлой каймой; голова темная со светлыми пятнами)	«светлая» (обычно имеются небольшие по площади темные пятна)
	<i>Cybister</i>	3	«темная» (переднеспинка и надкрылья со светлой каймой; голова темная со светлыми пятнами)	«светлая» (обычно имеются небольшие по площади темные пятна)

<sup>2</sup> У всех «светлых» видов рода *Rhantus* окраска на надкрыльях – сеть из небольших темных пятен, на переднеспинке у ряда видов темное пятно, но светлая окраска почти всегда преобладает. В любом случае, такая окраска не может считаться расчленяющей, в отличие от вариантов окраски, которую мы здесь называем «пестрой».

<sup>3</sup> «Темная» окраска спинной стороны тела – только у одного средневропейского вида *Rhantus* – *Rhantus (Nartus) grapii*. Этот вид относят к монотипическому подроду. Имаго встречаются обычно в затененных лесных водоемах.

Мы выделили три варианта окраски спинной стороны («светлая», «темная», «пестрая»<sup>4</sup>) и два варианта окраски брюшной стороны («светлая», «темная»). Система семейства Dytiscidae дана по А.Н. Нильссону (Nilsson, 2001). Размерные классы даны по П.Н. Петрову (2004): 1 – средняя длина тела 2-5 мм; 2 – 7-18 мм; 3 – 26 мм и более (табл.).

В пользу того, что такой характер окраски в первую очередь связан с активным хищничеством крупных плавунцов, говорит и то, что наиболее крупные среднеевропейские виды семейства водолюбов (Hydrophilidae) из родов *Hydrophilus* и *Hydrochara*, являющиеся фитодегритрофагами, имеют однотонную темную окраску всего тела. Эти водолюбы к тому же редко подвергаются нападению водных хищников (из-за крупных размеров и жесткого экзоскелета, а также из-за выделяемых защитных веществ, отпугивающих хищников).

Представители первого размерного класса обитают преимущественно на мелководьях и в зарослях макрофитов. Подобные организмы, населяющие преимущественно мелкие водоемы и мелководья глубоких водоемов, А.А. Прокин (2005) предложил называть «вадумофильными» (от лат. *vadum* – мелководье и греч. *philos* – любящий); учитывая нежелательное смешение латинского и греческого корней в этом термине, мы предлагаем называть такие организмы корректнее – «абатофилы» или «абатофильные» (от греч. *abathos* – мелководье), по-английски – *abathophiles*. В условиях мелководий контрастная окраска сторон тела не дает конкурентных преимуществ. Виды из первого размерного класса, как правило, либо однотонно темные (обитатели преимущественно лесных, т.е. в той или иной степени затененных, водоемов и водотоков – большинство видов *Hydroporus*), либо в той или иной степени пестрые сверху и светлые снизу (фитофильные и реофильные *Hydrovatus*, *Hygrotus*, *Porhydrus*, *Nebrioporus*, *Scarodytes* и др.; виды из этих родов преобладают в степных, пустынных и других незатененных водоемах и водотоках).

На вероятную защитную роль более светлой, в целом, окраски водных жуков, населяющих пустыни (на североамериканском материале), указывал Ф. Янг (Young, 1960). В целом более светлую окраску водных жуков, населяющих незатененные воды без густой растительности, в сравнении с обитателями затененных и заросших вод, отмечал (также на североамериканском материале) Д. Ларсон (Larson, 1987, с. 116).

Пестрая окраска спинной при светлой окраске брюшной стороны,

---

<sup>4</sup> «Пестрой» мы называем здесь окраску, характеризующуюся наличием светлых пятен на темном фоне или темных пятен на светлом фоне, сравнимых по линейным размерам с головой, переднеспинкой и надкрыльями и, тем самым, создающим окраску, которая в той или иной степени может играть роль расчленяющей.

встречающаяся в 1 и 2 размерных классах, характерна для видов, обитающих вне зарослей макрофитов, на мелководьях, на фоне песчаного или каменистого дна водоемов и водотоков.

Иногда окраска спинной стороны может быть даже светлее брюшной, как у большинства представителей рода *Rhantus*, испытывающих наибольшую угрозу сверху от птиц, при отсутствии опасных хищников и избытке кормовых объектов в толще воды заселяемых ими временных водоемов. Подобная окраска характерна и для некоторых видов из рода *Agabus* (например, *Agabus paludosus*, *A. uliginosus*, *A. congener*), обитающих также в мелких, но гумифицированных водоемах, которые, как правило, в условиях лесных ландшафтов к тому же затенены, что объясняет в целом более темную окраску тела.

Примечательно, что темноокрашенные покровы, в целом, тверже светлоокрашенных. «Чем тверже кутикула, тем она темнее окрашена» (Бей-Биенко, 1980). Это связано с дополнительной твердостью, придаваемой кутикуле включениями из белков, связанных с темноокрашенными пигментами – меланинами (Тыщенко, 1986). Поэтому, вероятно, отбор у плавунцов поддерживает темную окраску всего тела или любых его участков во всех случаях, когда такая окраска не снижает приспособленность особей в связи с выгодами избегания хищников и успешного нападения на жертвы.

Таким образом, характер окраски имаго у среднеевропейских представителей семейства Dytiscidae в некоторой степени связан с размерным классом и предположительно адаптивен к характерным для вида образу жизни и местообитаниям.

В дальнейшем представляется целесообразным проанализировать различия в окраске более детально (в частности, подразделив «пеструю» окраску спинной стороны на ряд вариантов, таких, как чередующиеся темные и светлые полосы, несколько светлых пятен на темном фоне или неправильной формы темная сеточка на светлом фоне) и выявить возможную связь особенностей местообитаний и образа жизни с окраской имаго, а также проследить предположительно адаптивный характер различий в окраске у представителей других семейств водных жесткокрылых. Кроме того, интересно изучить возможности использования адаптивного характера окраски, а также связи размеров видов с оптимумами глубин, в палеореконструкциях.

Авторы глубоко благодарны А.Г. Пономаренко (ПИН РАН, г. Москва) за ценные замечания в процессе обсуждения статьи.

### Литература

Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. – М.: Высшая школа, 1980. – 416 с.

Павловский Е.Н., Лепнева С.Г. Очерки из жизни пресноводных животных. – Л.: Советская наука, 1948. – 459 с.

Петров П.Н. Водные жесткокрылые подотряда Aderphaga Урала и Западной Сибири // Фауна, вопросы экологии, морфологии и эволюции амфибиотических и водных насекомых России: матер. II Всеросс. симпоз. по амфибиотическим и водным насеком. – Воронеж, 2004. – С. 126-132.

Прокин А.А. Состав и структура сообществ водных макробеспозвоночных террасных и водораздельных болот среднерусской лесостепи. – Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Борок, 2005. – 24 с.

Прокин А.А., Голуб В.Б. Зоогеографические и экологические особенности фауны водных клопов и водомерок (Heteroptera) среднерусской лесостепи // Фауна, вопросы экологии, морфологии и эволюции амфибиотических и водных насекомых России: матер. II Всеросс. симпоз. по амфибиотическим и водным насеком. – Воронеж, 2004. – С. 139-147.

Тыщенко В.П. Физиология насекомых. – М.: Высшая школа, 1986. – 303 с.

Larson D.J. Aquatic Coleoptera of peatlands and marshes in Canada // Aquatic Insects of peatlands and marshes in Canada / Memoirs of The Entomological Society of Canada. – 1987. № 140. – P. 99-132.

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

Young F.N. The colors of desert water beetles – environmental effect or protective coloration? // Annals of the Entomological Society of America. – 1960. - Vol. 53. – P. 422-425.

УДК 595. 768. 12 (470. 32)

**А.А. Прокин, М.Н. Цуриков, А.Е. Силина**

**К ИЗУЧЕНИЮ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ (COLEOPTERA,  
CHRYSOMELIDAE) ФАУНЫ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ,  
РАЗВИВАЮЩИХСЯ НА ВОДНЫХ РАСТЕНИЯХ**

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

**A.A. Prokin, M.N. Tsurikov, A.Ye. Silina**

**A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF LEAF-BEETLES  
(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) DEVELOPING ON WATER  
PLANTS OF THE MIDDLE RUSSIAN FOREST-STEPPE FAUNA**

Voronezh State University, Voronezh

Листоеды (Chrysomelidae) – одно из наиболее крупных семейств жесткокрылых, насчитывающее не менее 50000 видов, из которых 655 отмечены в Восточной Европе (Bieńkowski, 2004). Представители подсемейства Donaciinae связаны с водой или насыщенным водой

грунтом на всех преимагинальных стадиях, а в родах *Macroplea* и *Neohaemonia* – и на стадии имаго (Кирейчук, Беньковский, 2001). Среди представителей других подсемейств встречается ряд видов, развивающихся на водных и прибрежных растениях, однако общепризнанных критериев для определения объема «гидрофильной» части фауны семейства до сих пор не существует.

А.Н. Рейхардт и Д.А. Оглоблин (1940) рассматривают в составе экологической группы водных жуков только тех листоедов, личинки которых развиваются на водных растениях, относя к ним, кроме *Donaciinae*, некоторых представителей родов *Lema*, *Prasocuris*, *Galerucella* и *Hippuriphila*. О.Л. Крыжановский (1977) среди водных жуков называет, наряду с *Donaciinae*, некоторых *Prasocuris* и *Galerucella*. М.А. Йех (Jäch, 1998) относит листоедов к группе «фитофильных водных жуков» (phytophilous water beetles) надгруппы амфибиотических, рассматривая, наряду с *Donaciinae*, отдельные виды подсемейств *Alticinae*, *Chrysomelinae*, *Criocerinae*, *Hispiinae*, *Galerucinae*. Критерием для отнесения к данной группе он считает тесную связь видов с водными кормовыми растениями и способность погружаться под воду на некоторых стадиях развития (Jäch, 1998). А.Н. Нильссон (Nilsson, 1996a) относит к водным жукам лишь тех, которые на стадиях личинки и/или имаго проводят большинство времени под водой или на ее поверхности.

В данной работе мы рассматриваем, наряду с *Donaciinae*, такие виды других подсемейств *Chrysomelidae*, которые являются моно- или олигофагами водных растений, для которых водная среда или водопокрытый грунт служат оптимальными местообитаниями (Папченков, Щербаков, Лапиров, 2003). Данный объем группы кормовых растений примерно соответствует группам экотипов – «настоящие водные растения» и «прибрежно-водные растения» (Папченков, 2003), или «водной флоре», включающей гидрофитон, аэрогидрофитон, псаммофитон и фонгиналиофитон (Хмелев, Хлызова, 2002; Григорьевская, Стародубцева, Хлызова и др., 2004).

Работа основана на личных сборах авторов, а также коллекционных материалах с территории среднерусской лесостепи (южная часть Русской равнины, в верховьях Дона, Оки и левых притоков Днепра). В административном отношении территория захватывает часть Центрально-Черноземных областей России – Орловской (ОО), Липецкой (ЛО), Тамбовской (ТО), Воронежской (ВО), Курской (КО) и Белгородской (БО) (Дроздов, 1978; Бережной, 1983).

В аннотированном списке даны ссылки на литературные источники, содержащие сведения об интересующих нас видах, с указанием использованных цитируемых авторами синонимов. Кроме того, нами учтены указания А.В. Присного (2003), относящиеся к югу

Среднерусской возвышенности (большая часть Белгородской, крайний юго-восток Курской, запад и юго-запад Воронежской областей России, а также небольшой участок Сумской и северные части Харьковской и Луганской областей Украины), так как они представляют несомненный фаунистический интерес.

Для сбора имаго использовались стандартные методики – кошение энтомологическим и гидробиологическим сачками, лов на свет, разборка проб подстилки, дерна, почвы, а также ручной сбор. Кроме этого, использовались имагоуловители (Савицкий, Гончаров, Залесская и др., 1983) и ловушки оригинальных конструкций, в том числе миграционная ловушка, представляющая собой систему почвенных ловушек с направляющими пластинами (Цуриков, Цуриков, 2001). Преимагинальные стадии *Plateumaris braccata* были собраны при исследовании зоофитоса мохового покрова и растений пушицы, а также верхнего слоя торфа под ними с помощью квадратной рамки, площадью 1/40 м<sup>2</sup> (Прокин, 2005). При этом массу личинок и коконов определяли прямым взвешиванием на торсионных весах.

Распространение видов дано по работе А.О. Беньковского (Bieńkowski, 2004). В некоторых случаях прокомментированы интересные данные о биологии видов и об их ареалах.

В работе, кроме общепринятых, использованы следующие сокращения:

САР – коллекция А.А. Прокина, г. Воронеж; РСЛ – Фондовая коллекция беспозвоночных Липецкой области и сопредельных территорий, заповедник «Галичья Гора»; СМТ – коллекция М.Н. Цурикова, там же. МГ – урочище МГ (заповедник «Галичья Гора»), 30 км В г. Ельца; ГГ – урочище Галичья Гора (заповедник «Галичья Гора»), 30 км В г. Ельца; ЛГ – ур. Липовская гора, 30 км В г. Ельца; БШ – ур. Быкова Шея, 40 км СВВ г. Ельца; Вн. – окрестности кордона Веневитиново, Усманский бор, 25 км СВ г. Воронежа; ВБГПЗ – Воронежский заповедник; Бр. – окр. дер. Братки, 158 км В г. Воронежа.

### Аннотированный список листоедов (Coleoptera, Chrysomellidae) фауны среднерусской лесостепи, развивающихся на водных растениях

#### Подсемейство Donaciinae

*Donacia* (s. str.) *crassipes* Fabricius, 1775

**Литература.** Присный, 2003; **БО:** Величковский, 1900; **ВО:** Силантьев, 1898; Харин, 1928; Шилло, Боброва, 1965; Паенко, Маликов, Степанцова, 1992; Негрбов, Хмелев, 1999; Негрбов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Европа, Казахстан, Сибирь: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – на корнях и корневищах *Nuphar lutea*, *Nymphaea candida* (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), на корнях *Nuphar*, *Nymphaea* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Nuphar*, *Nymphaea* (Bieńkowski, 2004), *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea* (Nilsson, 1996b).

**Материал. ВО:** пос. Рыбачий, 14.08. 2004, Прокин, 10 экз., вдхр., кубышка (САР); оз. Погоново, 5.06. 1999, Прокин, 1 экз., на кувшинке (САР); Бр., 07. 1994, Припутнев, 1 экз., р. Савала (САР). **ТО:** 80 км ЮВВ г. Тамбова, окр. с. Инжавино, 15.06.2000, Переверзев, 1 экз. (СМТ).

*D. (Donaciomima) cinerea* Herbst, 1784

**Литература.** Присный, 2003; **БО:** Величковский, 1900.

**Распространение.** Европа, Кавказ, Казахстан, Узбекистан, Сибирь: от таежной до пустынной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – на корнях и корневищах *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Carex* spp. (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), указание на питание на корнях *Sparganium*, *Phragmites* (Оглоблин, Медведев, 1971) видимо ошибочно, основано на неправильном определении личинок (Bieńkowski, 1993); имаго – *Typha*, *Carex* (Bieńkowski, 2004); *Typha*, *Phragmites*, *Sparganium*, *Carex* (Nilsson, 1996b).

**Материал. ВО:** оз. Погоново, 5.06. 1999, Прокин, 2 экз., пело-фитофильный биоценоз (САР).

*D. (Donaciomima) versicolorea* (Brahm, 1790)

**Литература.** **БО:** Величковский, 1900.

**Распространение.** Европа, Кавказ, Казахстан, Сибирь: от таежной зоны до зоны широколиственных лесов.

**Кормовые растения:** личинки – на корнях *Typha latifolia*, *Potamogeton natans* (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), на корнях *Potamogeton* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Typha*, *P. natans* (жуки иногда погружаются под воду на нижнюю сторону плавающих листьев) (Bieńkowski, 2004), *P. natans* (Nilsson, 1996b).

*D. (Donaciomima) dentata* Норре, 1795

**Литература.** Присный, 2003; **БО:** Величковский, 1900; **ВО:** Силантьев, 1898; Харин, 1928; Негрбов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005; Силина, 2005.

**Распространение.** Европа, Вост. Казахстан, Сибирь: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – в пазухах оснований листьев под водой и на корнях *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia* (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), на корнях *Sagittaria* (Оглоблин,

Медведев, 1971); имаго – *Alisma*, *Sagittaria*, *Typha* (Bieńkowski, 2004), *Sagittaria sagittifolia*, *Alisma* (Nilsson, 1996b).

**Материал.** **ВО:** 220 км ЮЮВ г. Воронежа, окр. с. Волоконовка, болото, 15.07.1983, Пантелеева, 1 экз. (PCL); Нововоронеж, 13.07. 2003, Прокин, 2 экз., выход старицы, лев. бер. (САР); Богучар, 15.08. 2003, Силина, 1 экз., устье р. Богучарка (САР); Бр., 07. 1994, Припутнев, 1 экз., р. Савала (САР); Вн., 24.06.1981, Цуриков, 1 экз. (СМТ); **ЛЮ:** ГГ, 22.07. 1998, Прокин, 5 экз., р. Дон, литопелореофильный, имагоуловитель (САР); ЛГ, старица р. Дон, 23.07. 1998, Прокин, 1 экз. (САР); 15 км Ю г. Липецка, Яманское лесничество, сосняк, 8.07.84, Пантелеева, 1 экз. (МТ); 35 км СВ г. Липецка, окр. с. Кривец, 07.1996, Аксенова, 1 экз. (PCL).

*D. (Donaciotima) semicuprea* Panzer, 1796

**Литература.** Присный, 2003; **БО:** Величковский, 1900; **ВО:** Харин, 1928; Негрбов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005; Бережнова, Цуриков, 2005.

**Распространение.** Европа, Сибирь: от таежной до полупустынной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – на корнях *Carex* sp., *Glyceria taxima* (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), на корнях *Glyceria* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Glyceria* (Bieńkowski, 2004), *Glyceria fluitans* (Nilsson, 1996b).

**Материал.** **ВО:** ВБГПЗ, 6.06. 2000, Прокин, 1 экз., р. Усмань, залив (САР); хутор Маклок, 3.06. 2001, Силина, 16 экз., оз. Маклок, *Glyceria taxima* (САР); Вн., у воды, на траве 26.06.1996, Цуриков, 1 экз. (СМТ); **ЛЮ:** Доброе, 18.05. 2004, Прокин, 2 экз., заболоч. бер. оз. Богородицкое, *Glyceria fluitans* (САР); там же, 14.05.2002, Цуриков, 1 экз. (СМТ); МГ, степь, кошение, 5.06.1997, Цуриков, 1 экз. (СМТ); 3 экз. там же, берег р. Дон, на рогозе, 8.06.1997, Цуриков, (СМТ); там же, 11.06.1997 (PCL); 80 км ЮВ г. Липецка, окр. оз. Цыганское, бер. оз., 28.06.1996, Цуриков, 2 экз. (PCL); 35 км С г. Липецка, окр. с. Гудово, берег пруда, на траве, 15.05.1996, Цуриков, 1 экз. (PCL); БШ у реки, 17.05.1995, Цуриков, 1 экз. (СМТ); 30 км Ю г. Липецка, окр. оз. Могилище, заболоченная поляна, 8.07.1995, Цуриков, 1 экз. (PCL); 60 км ССВ г. Липецка, окр. с. Истобное, берег р. Становая Ряса, 11.06.2004, Цуриков, 1 экз. (СМТ).

*D. (Donaciotima) brevicornis* Ahrens, 1810

**Литература.** **БО:** Присный, 2003.

**Распространение.** Эстония, Латвия, Белоруссия, Молдавия?. Европ. часть России: тайга, зона широколиственных лесов. Ю. Урал. Европа.

**Кормовые растения:** имаго – *Scirpus lacustris* (Bieńkowski, 2004; Nilsson, 1996b).

*D. (Donaciomima) simplex* Fabricius, 1775

**Литература.** Присный, 2003.

**Распространение.** Транспалеаркт, от таежной до пустынной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – в пазухах оснований листьев под водой и на корнях *Sparganium erectum* (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), на корнях *Carex*, *Glyceria* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Sparganium* (Bieńkowski, 2004), *Glyceria*, *Carex*, *Sparganium*, *Typha* (Nilsson, 1996b).

*D. (Donaciomima) marginata* Норре, 1795 (= *D. limbata* Panzer, 1796)

**Литература.** ВО: Харин, 1928; Шилло, Боброва, 1965; Негрбов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Европа, Казахстан, Узбекистан, Сибирь: от таежной до пустынной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – в пазухах оснований листьев под водой и на корнях *Carex vesicaria*, *Carex* sp., *Scolochloa festucacea*, *Sparganium erectum* (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), на корнях *Carex* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Carex*, *Scolochloa*, *Sparganium* (Bieńkowski, 2004), *Sparganium erectum* (Nilsson, 1996b).

**Материал.** ВО: Вн., 10.07. 1998, Прокин, 3 экз., р. Усмань (САР), 13.05. 1998, Прокин, 1 экз., бол. Клюквенное-1 (САР); Бр., 07. 1994, Припутнев, 1 экз., р. Савала (САР); Нововоронеж, 13.07. 2003, Прокин, 4 экз., выход старицы, лев. бер. (САР); окр. г. Воронежа, берег р. Ведуги, 19.06.2002, автор сбора неизвестен, 1 экз. (СМТ); ЛО: окр. г. Липецка, у воды, 06.1985 Архарова, 1 экз. (PCL); 72 км ЮВ г. Липецка, окр. пос. Добринка, солонец, кошение, 16.06.2000, Цуриков, 1 экз. (PCL).

*D. (Donaciomima) bicolora* Zschach, 1788

**Литература.** БО: Величковский, 1900; ВО: Силантьев, 1898; Харин, 1928.

**Распространение.** Европа, Казахстан, Узбекистан, Сибирь: от таежной до пустынной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – в пазухах оснований листьев под водой, на корнях и корневищах *Sparganium erectum*, *Sparganium* sp., *Carex vesicaria* (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), на корнях *Carex*, *Sagittaria* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Sparganium*, *Carex* (Bieńkowski, 2004), *Sparganium erectum* (Nilsson, 1996b).

**Материал.** ВО: Вн., 10.07. 1998, Прокин, 1 экз., р. Усмань (САР); Нововоронеж, 13.07. 2003, Прокин, 6 экз., выход старицы, лев. бер., ежеголовник (САР); Шилово, 11.05. 1997, Старокожев, 1 экз. (САР). ЛО: ЛГ, берег реки, на траве, 11.06.1996, Цуриков, 3 экз. (PCL), 2 экз. (СМТ); 30 км В г. Ельца среднее течение р. Чичеры, на прибрежной растительности, 12.06.1996, Цуриков, 1 экз. (СМТ).

*D. (Donaciomima) vulgaris* Zschach, 1788

**Литература.** БО: Величковский, 1900; ВО: Харин, 1928; ЛО: Силина, Прокин, 2000.

**Распространение.** Транспалеаркт: от таежной до полупустынной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – в пазухах оснований листьев под водой и на корнях *Typha latifolia*, *Glyceria* sp. (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), на корнях *Carex*, *Typha*, *Sparganium* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Typha*, *Glyceria*, *Sparganium* (жуки иногда погружаются под воду на нижнюю сторону плавающих листьев) (Bieńkowski, 2004), *Sparganium*, *Typha*, *Carex*, *Scirpus* (Nilsson, 1996b).

**Материал.** ВО: Нововоронеж, 13.07. 2003, Прокин, 1 экз., выход старицы, лев. бер. (САР); Бр., 07. 1994, Припутнев, 1 экз., р. Савала (САР); ЛО: МГ, 20.07. 1998, Старокожев, 1 экз., на свет (САР); 35 км С. г. Липецка, окр. с. Гудово, берег пруда, на траве, 15.05.1996, Цуриков, 1 экз. (PCL).

*D. (Donaciomima) aquatica* (Linnaeus, 1758) (= *D. coccineofasciata* Harrer, 1784;

= *D. dentipes* Fabricius, 1792)

**Литература.** БО: Величковский, 1900; ВО: Силантьев, 1898; Харин, 1928.

**Распространение.** Транспалеаркт: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – на корнях и в пазухах оснований листьев *Carex rostrata*, *Carex* spp., *Eleocharis palustris*, *Scirpus sylvaticus*, *Sparganium erectum*, *S. simplex*, *S. angustifolium*, *Sparganium* sp., *Typha latifolia*, *Potamogeton natans*, *P. alpinus*, *Juncus conglomeratus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Glyceria fluitans*, *Ranunculus lingua* (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), на корнях *Carex*, *Sparganium* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Glyceria*, *Ranunculus lingua*, *Carex*, *Eleocharis*, *Sparganium*, *Typha*, *Potamogeton*, *Juncus*, *Alisma* (Bieńkowski, 2004), *Sparganium emersum*, *Carex acuta* (Nilsson, 1996b).

**Материал.** ЛО: окр. г. Липецка, Матырское вдхр., 24.05.1997, Иванов, 1 экз. (PCL).

*D. (Donaciomima) antiqua* Kunze, 1818

**Литература.** ВО: Харин, 1928; Негроров, Хмелев, 1999; Негроров, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Белоруссия, Эстония, Латвия, Литва, в Европейской части России – тайга; Ю. Урал. Европа.

Указания данного вида вызывают сомнения, так как его ареал лежит севернее. Возможны ошибки в определении близкого *D. brevitarsis* Thoms., 1884, нахождение которого в регионе вероятно (коммент. А.О. Беньковского).

**Кормовые растения:** личинки на корнях *Carex* sp. (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004); имаго – *Carex*, *Scirpus* (Bieńkowski, 2004), *Carex* (Nilsson, 1996b).

*D. (Donaciomima) impressa* Paykull, 1799

**Литература.** Присный, 2003; **ВО:** Харин, 1928; Негротов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Европа, Казахстан, Сибирь: от тайги до пустынной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – на корнях и в пазухах оснований листьев *Scirpus lacustris* под водой (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004); имаго – *Scirpus lacustris* (пыльца) (Bieńkowski, 2004; Nilsson, 1996b).

**Материал.** **ВО:** Вн., на листе зонтичного, 12.05.1989, Цуриков, 1 экз. (СМТ).

*D. (Donaciomima) fennica* Paykull, 1800

**Литература.** **ВО:** Харин, 1928.

**Распространение.** Белоруссия, Эстония, Латвия, Литва, в европейской части России – таежная зона, зона смешанных лесов (Московская обл.); Ю. Урал, С. Европа, Сибирь (на восток до Якутии).

Указание данного вида вызывает сомнения, так как его ареал приурочен к таежной зоне. Возможны ошибки в определении близкого *D. malinovskyi* Ahr., 1810, нахождение которого в регионе вероятно (коммент. А.О. Беньковского).

**Кормовые растения:** личинки на корнях *Scolochloa festucacea* (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), на корнях *Phragmites*, *Glyceria* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Scolochloa* (Bieńkowski, 2004), *Phragmites*, *Glyceria fluitans* (Nilsson, 1996b).

*D. (Donaciomima) thalassina* Germar, 1811

**Литература.** **ВО:** Харин, 1928.

**Распространение.** Транспалеаркт: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** личинки на корнях *Eleocharis palustris*, *Glyceria fluitans* (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004); имаго – *Eleocharis* (пыльца), *Glyceria* (Bieńkowski, 2004), *Scirpus lacustris* (Nilsson, 1996b).

**Материал.** **ЛО:** 22 км С г. Ельца, окр. с. Бродки, берег р. Пальны, на траве, 17.06.2001, Цуриков, 1 экз. (PCL).

*D. (Donaciella) tomentosa* Ahrens, 1810

**Литература.** **ВО:** Харин, 1928.

**Распространение.** Европа, Кавказ, Казахстан, Узбекистан, Сибирь: от таежной до пустынной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – чаще всего в пазухах оснований листьев под водой, реже на корнях *Butomus umbellatus*, *Scolochloa*

*festucacea* (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004); имаго – *Butomus* (Bieńkowski, 2004); *Butomus umbellatus* (Nilsson, 1996b).

**Материал.** ЛО: ГГ, 21-22.07. 1998, Силина, 2 экз., р. Дон, сусак, имагоуловитель (САР); г. Липецк, в желудке грача, 15.06.1998, автор сбора неизвестен, 1 экз. (СМТ), 1 экз. (PCL); 25 км Ю г. Липецка, окр. с. Октябрьское, 06.1997, Аксенова, 1 экз. (PCL).

*Plateumaris affinis* (Kunze, 1818)

**Литература.** ВО: Негробов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Европа, Сев. Америка, Канада: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** личинки на корнях *Carex nigra* (= *C. vulgaris*) (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), на корнях *Carex* spp. (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Carex*, *Scirpus*, *Caltha*, *Glyceria*, *Iris* (Bieńkowski, 2004).

**Материал.** ВО: г. Воронеж, Ботанический сад, 24.05.2002, Попова, 1 экз. (СМТ).

*P. braccata* (Scopoli, 1772)

**Литература.** Присный, 2003; ВО: Силина, Прокин, 2002; Негробов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Европа, Кавказ, Казахстан, Сибирь: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – на корнях *Phragmites australis* (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), на корнях *Phragmites*, *Carex* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Phragmites*, *Carex* (Bieńkowski, 2004); *Phragmites australis* (Nilsson, 1996b).

**Материал.** ВО: Вн., 19.06. 2000, Прокин, 9 экз., бол. Клюквенное-1, тростник (САР), 19.06. 2004, Прокин, 10 экз., бол. Клюквенное-2, тростник, пушица влагалищная (САР). **Преимагинальные стадии (САР):** ВО: окр. хутора Маклок, бол. Клюквенное-2, Прокин, 19.09. 2002, сфагнум в межкочье *Eriophorum vaginatum*, 1 larva (27,0 мг; 0,54 г/м<sup>2</sup>), 26.06. 2003, на корнях пушицы, T = 14°C, 1 кокон, 1 larva (262,0 мг; 5,24 г/м<sup>2</sup>), 15.09. 2003, там же, T = 14°C, 1 larva (30,0 мг; 0,60 г/м<sup>2</sup>), 15.05. 2004, там же, 1 larva (76,0 мг; 1,52 г/м<sup>2</sup>), 15.07. 2004, там же, 1 кокон (73,0 мг; 1,46 г/м<sup>2</sup>), на стеблях пушицы, 4 larvae (212,0 мг; 4,24 г/м<sup>2</sup>), 15.05. 2004, сфагново-ивовый торф, 1 кокон (86,0 мг; 1,72 г/м<sup>2</sup>), 19.06. 2004, сфагново-вахтовый торф, T = 16°C, 1 кокон (126,0 мг; 2,52 г/м<sup>2</sup>), 17.09. 2004, там же, 1 larva (108,0 мг; 2,16 г/м<sup>2</sup>).

*P. sericea* (Linnaeus, 1761)

**Литература.** БО: Величковский, 1900; ВО: Негробов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Транспалеаркт: от таежной до пустынной зоны.

**Кормовые растения:** имаго – *Carex*, *Iris*, *Scirpus*, *Sparganium* (Bieńkowski, 2004); *Carex*, *Eriophorum* (Nilsson, 1996b).

**Материал. ВО:** Вн., 28.04. 2001, Силина, 23 экз., оз. Угольное (САР), там же, ивняк, кошение, 2.06.1997, Коротева, 1 экз. (СМТ); **ЛЮ:** г. Липецк, пойма р. Воронеж, у Матырских шлюзов, 30.05.1997, Мельников, 2 экз. (PCL); г. Липецк, отстойник, 27.5.1997, Иванов, 1 экз. (СМТ); окр. г. Липецка, с. Сырское, 10.05.2000, Коблякова, Пьянова, 1 экз. (PCL); 35 км ЮВВ г. Ельца, окр. с. Казачье, болото, кошение, 10.05.2001, Цуриков, 1 экз. (СМТ); ЛГ, край болота, на цветках одуванчиков, 12.05.2004, Цуриков, 1 экз. (СМТ).

*P. discolor* (Panzer, 1795)

**Литература.** Присный, 2003.

**Распространение.** Европа: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – на корнях *Carex rostrata*, *Carex* sp., *Juncus* sp. (Bienkowski, Orlova-Bienkowskaja, 2004); имаго – *Carex*, *Eleocharis* (пыльца), *Juncus*, *Eriophorum*, *Caltha*, *Trichophorum* (Bieńkowski, 2004), *Carex*, *Eriophorum* (Nilsson, 1996b).

*Macrolea appendiculata* (Panzer, 1794)

**Литература. ВО:** Шишлова, 2004.

**Распространение.** Европа, Сибирь: от таежной зоны до зоны широколиственных лесов.

**Кормовые растения:** личинки – на корнях *Ranunculus trichophyllus* (= *R. divaricatus*), *Carex rostrata*, *C. riparia*, *Potamogeton lucens*, *P. natans*, *P. pectinatus*, *P. perfoliatus*, *P. praelongus*, *Myriophyllum spicatum*, *Sparganium angustifolium* (Bieńkowski, Orlova-Bieńkowskaja, 2004), на корнях *Potamogeton*, *Myriophyllum* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Myriophyllum*, *Potamogeton* (Nilsson, 1996b); *Ranunculus trichophyllus*, *Carex*, *Potamogeton*, *Myriophyllum* (Bieńkowski, 2004)

**Материал. ВО:** Воронеж, 26.06.2003, Шишлова, 1 экз., вдхр. у санатория им. А.М. Горького, прав. бер., зоофитос (САР).

#### Подсемейство Criocerinae

*Ouleta erichsoni* (Suffrian, 1841)

**Литература. ВО, КО, ЛЮ** (Bienkowski, 2004); **ВО:** Негрбов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Закарпатье, в Европейской части России в таежной, смешанных лесов и лесостепной зонах. Ю. Урал, Европа, Сибирь, Д. Восток.

**Кормовые растения:** имаго – *Glyceria fluitans* (Bieńkowski, 2004).

**Материал. КО:** ЦЧГЗ, усадьба, 15.07. 2001, Прокин, 1 экз., поилка КРС (САР); **ВО:** Вн., 11.02.1995, Цуриков, граница луга с лесом, в подстилке, 1 экз. (PCL); **ЛЮ:** 37 км Ю г. Липецка, Первомайское лесн., 8.07.1995, Цуриков, заболоч. поляна, 1 экз. (PCL); 30 км ССВ г. Липецка, окр. оз. Андреевское, 15.05.1996, Цуриков, сосняк, на траве, 1 экз. (PCL); МГ, 13.07.2001, Цуриков, дубрава, кошение, 1 экз. (PCL).

**Подсемейство Chrysomelinae***Hydrothassa marginella* (Linnaeus, 1758)

**Литература.** Присный, 2003; **ВО:** Негробов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Европа, Казахстан, Сибирь: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** личинки и имаго на листьях и цветках *Caltha*, *Ranunculus* (Bieńkowski, 2004), личинки на *Caltha* (Оглоблин, Медведев, 1971).

**Материал.** **ВО:** Вн., 29.01.1994, Цуриков, граница луга с лесом, на снегу, 1 экз. (PCL), там же, у воды, 5.04.1994, Цуриков, 1 экз. (PCL), там же, пойменный луг, миграционная ловушка, 29.04.1994, Цуриков, 1 экз. (PCL), там же, граница луга с лесом, в трухлявой березе, 24.11.1994, Цуриков, 2 экз. (PCL); там же, береза, в трухлявом трутовике, 3.04.1995, Цуриков, 1 экз. (PCL); **ЛО:** 6 км ЮЗЗ г. Ельца, ур. Воргольское, 9.05.1996, Цуриков, у реки, на траве, 1 экз. (PCL), 35 км С г. Липецка, окр. с. Гудово, 15.05.1996, Цуриков, берег пруда, на траве, 1 экз. (PCL), 40 км ЮВ г. Ельца, окр. с. Балахна, 17.05.2001, Цуриков, опушка, 1 экз. (PCL), 97 км ССВ г. Ельца, ур. Осиновая гора, 25.05.2004, Цуриков, опушка, на траве, 2 экз. (PCL).

*Phaeodon armoraciae* (Linnaeus, 1758)

**Распространение.** Европа, Малая Азия, Кавказ, Казахстан, Ц. Азия, Сибирь, Монголия, Канада, США: от тундры до степной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – *Cochlearia*, *Nasturtium* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Rorippa*, *Veronica*, *Ceratophyllum*, *Hippuris*, *Myosotis* (Bieńkowski, 2004).

**Материал.** **ЛО:** БШ, 7.09.2001, Цуриков, ивняк у реки, 1 экз. (PCL).

*Prasocuris junci* (Brahm, 1790)

**Распространение.** Европа, Сев. Африка, Кавказ: от зоны смешанных лесов до степной.

**Кормовые растения:** личинки – *Veronica* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Veronica*, *Cicuta*, *Sium*, *Oenanthe* (Bieńkowski, 2004).

**Материал.** **ЛО:** окр. г. Ельца, ур. Воронов Камень, у реки, на траве, 9.05.1996, Цуриков, 1 экз. (PCL), 1 экз. (СМТ); 22 км С г. Ельца, окр. с. Бродки, берег р. Пальны, на траве, 17.06.2001, 1 экз. (СМТ).

*P. phellandrii* (Linnaeus, 1758)

**Литература.** **ВО:** Силина, 2002; Негробов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Голаркт: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – в стеблях и в пазухах оснований листьев *Cicuta*, *Sium*, *Oenanthe*, редко – *Caltha* (иногда на листьях)

(Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Cicuta*, *Sium*, *Oenanthe*, *Caltha* (Bieńkowski, 2004).

**Материал.** ВО: ВБГПЗ, 5.06. 2000, Прокин, 1 экз., оз. в кв. № 397, лютик, болотница (САР); Орловка, 16 км ЮЗ г. Воронежа, 27.04. 2001, Прокин, 1 экз, лужа на грунтовой дороге, нитчатка (САР); Вн., 5.06.1995, Цуриков, 1 экз. (СМТ), 1 экз. (PCL); там же, у воды, 10.06.1995, Цуриков, 2 экз. (СМТ); ЛО: МГ овраг «Холодные пещеры», на камне, 2.06.1977, Пантелеева, 1 экз. (PCL).

### Подсемейство *Alticinae*

*Altica lythri* Aubé, 1843

**Литература.** ВО: Негробов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Европа, Кавказ: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** имаго – *Epilobium*, *Lythrum* (Bieńkowski, 2004).

**Материал.** ВО: 30 км Ю г. Острогжска, 4.05.1996, Цуриков, 1 экз. (PCL); ЛО: 45 км СВ г. Липецка, окр. с. Преображеновка, 14.05. 1996, Цуриков, луг, кошение, 1 экз. (PCL), МГ, 8.04. 2003, Цуриков, луг, край лужи, в мусоре, 2 экз. (PCL).

*Phyllotreta exclamatoris* (Thunberg, 1784)

**Литература.** ВО: Негробов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Европа, Кавказ, Сибирь, Д. Восток: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** имаго – *Cardamine* (Bieńkowski, 2004).

**Материал.** ВО: Вн., 5.04. 1995, Цуриков, у воды, 1 экз. (PCL).

*Longitarsus nigerrimus* (Gyllenhal, 1827)

**Распространение.** Европа, Ю. Урал, Кавказ, Сибирь (Саяны): от таежной до лесостепной зоны.

**Кормовые растения:** имаго – *Urticularia* (Bieńkowski, 2004).

**Материал.** ВО: Вн., 11.04. 1996 Прокин, 1 экз., бол. Клюквенное-1 (САР).

*Chaetocnema aerosa* (Letzner, 1847)

**Литература.** БО: Присный, 2003; ВО: Негробов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Европа, Кавказ, Сибирь: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** имаго – *Scirpus*, *Eleocharis* (Bieńkowski, 2004).

**Материал.** ВО: г. Воронеж, 4.07. 2001, автор сбора неизвестен (? А. Батарчук), в гнездовом материале золотистой щурки, 2 экз. (PCL).

*C. obesa* (Voield, 1859)

**Распространение.** Ц. и Ю. Европа, С. Африка, Мал. Азия, Бл. Восток, Кавказ, Казахстан, Сибирь: от таежной до лесостепной зоны, речные долины в пустынной зоне (Астрахань).

**Кормовые растения:** имаго – *Alopecurus*, *Juncus*, *Eleocharis*, *Carex* (Bieńkowski, 2004).

**Материал.** ЛО: ГГ, 24.05. 1999, Цуриков, степь, кошение, 1 экз. (PCL).

#### Подсемейство *Galerucinae*

*Galerucella (Neogalerucella) calmariensis* (Linnaeus, 1767)

**Литература.** Присный, 2003; ВО: Силантьев, 1898.

**Распространение.** Голаркт: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** личинки – *Lythrum* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Lythrum* (Bieńkowski, 2004).

**Материал.** ВО: ВБГПЗ, 6.06. 2000, Прокин, 1 экз., бол. «Синютино», осока (САР).

*G. (Neogalerucella) pusilla* (Duftschmid, 1825)

**Литература.** Присный, 2003; ВО: Негроров, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Европа, Мал. Азия, Сирия, Кавказ, Казахстан, Киргизия, Сибирь, Монголия, Китай: от таежной до степной зоны.

**Кормовые растения:** имаго – *Lythrum* (Bieńkowski, 2004).

**Материал.** ВО: ВБГПЗ, 6.06. 2000, Прокин, 1 экз., бол. «Синютино», осока (САР); Вн., 28.04. 2001, Прокин, 1 экз., оз. Угольное (САР); Вн., луг, миграционная ловушка, 3.10.1993, Цуриков, 1 экз. (СМТ); там же, подушка мха (сфагнум) на границе луга с лесом, 20.03.1995, Цуриков, 1 экз. (PCL); там же, грубое высокотравье, в подстилке, 27.03.1995, Цуриков, 1 экз. (СМТ); 135 км ЮЮВ г. Воронежа, окр. с. Белогорье, ур. Белогорье, степной меловой склон, 21.07.1985, Пантелеева, 1 экз. (PCL); ЛО: ЛГ, заболоченный луг, кошение, 7.06.1995, Цуриков, 3 экз. (СМТ); 35 км С г. Липецка, окр. с. Гудово, у пруда, на траве, 15.05.1996, Цуриков, 1 экз. (PCL); 40 км СВВ г. Ельца, берег р. Сухая Лубна, на траве, 7.06.1996, Цуриков, 1 экз. (PCL); 90 км ССВ г. Ельца, окр. с. Кудрявщино, степь, кошение, 25.05.2004, Цуриков, 2 экз. (СМТ).

*G. (Galerucella) grisescens* (Joannis, 1865)

**Литература.** БО: Присный, 2003; ВО: Силина, Прокин, 2002.

**Распространение.** Европа, Сибирь, Д. Восток, Китай: от тайги (на север до Ю. Карелии и Коми) до лесостепи.

**Кормовые растения:** личинки – *Lysimachia* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Polygonum*, *Rumex*, *Filipendula*, *Fragaria*, *Comarum*, *Lysimachia* (Bieńkowski, 2004).

**Материал. ВО:** ВБГПЗ, 6.06. 2000, Прокин, 1 экз., бол. «Синютино», осока (САР); Вн., 27.07.2000, автор сбора неизвестен, 1 экз. (СМТ).

*G. (Galerucella) nymphaeae* (Linnaeus, 1758)

**Литература. ВО:** Силантьев, 1898; Негробов, Хмелев, 1999; Негробов, Цуриков, Логвиновский и др., 2005.

**Распространение.** Палеарктический вид, от таежной зоны (Хибины) до зоны широколиственных лесов.

**Кормовые растения:** личинки – на листьях *Nymphaea*, *Geum* (Оглоблин, Медведев, 1971); имаго – *Nymphaea*, *Nuphar* (Bieńkowski, 2004).

*G. (Galerucella) aquatica* (Geoffroy, 1785)

**Литература. ВО:** Силина, Прокин, 2002.

**Распространение.** Европа. В России – таежная зона (Карелия), зона смешанных лесов (Московская обл.), Ю. Урал (Ильменский заповедник).

**Кормовые растения:** имаго – *Polygonum amphibium*, *Rumex hydrolapathum* (Bieńkowski, 2004).

**Материал. ВО:** ВБГПЗ, 6.06. 2000, Прокин, 1 экз., р. Усмань, телорез (САР); Вн., 30.05. 2001, Силина, 1 экз., оз. Чистое, осока (САР), 27.07. 2000, Прокин, 3 экз., бол. Клюквенное-1, *Calamagrostis canescens* (САР), 17.07. 1998, Прокин, 1 экз., оз. Черепашье, сабельник (САР); **ЛЮ:** окр. г. Липецка, пойма р. Воронеж, заросли тростника, 28.06.1983, Климов, 1 экз. (СМТ); 40 км СВ г. Липецка, окр. пос. Дальний, пойма р. Воронеж, луг, 11.07.1983, Пантелеева, 1 экз. (PCL); **ТО:** 80 км ЮВВ г. Тамбова, окр. с. Инжавино, 20.06.20010, Переверзев, 1 экз. (СМТ), 1 экз. (PCL).

Таким образом, в результате исследований в составе фауны листоедов среднерусской лесостепи, развивающихся на водных и прибрежно-водных растений, с учетом литературных данных, выявлено 36 видов, из которых 4 (*Phaeodon armoraciae*, *Prasocuris junci*, *Longitarsus nigerrimus*, *Chaetocnema obesa*) приводятся для региона впервые.

Из видов, указанных Н.Н. Хариным (1928), вызывают сомнения находки *Donacia aquatica*, *D. fennica*, а указания *Donacia simplex* и *Plateumaris discolor* (Присный, 2003) нельзя с полной уверенностью отнести к рассматриваемому региону.

Кроме видов, перечисленных в списке, в регионе возможны находки *Donacia clavipes* Fabricius, 1798, *D. malinovskiyi* Ahrens, 1810, *D. sparganii* Ahrens, 1810, *D. obscura* Gyllenhal, 1813, *D. brevitarsis* Thomson, 1884, *Plateumaris consimilis* (Schrnk, 1781), *P. rustica* (Kunze, 1818), *Galerucella sagittariae* (Gyllenhal, 1813), *Hydrothassa hannoveriana* (Fabricius, 1775), *H. glabra* (Herbst, 1783), *Altica palustris* (Weise, 1888),

*Phyllotreta tetrastigma* (Comolli, 1837), *Chaetocnema conducta* (Motschulsky, 1838), *C. confusa* (Boheman, 1851), *Psylliodes reitteri reitteri* Weise, 1888.

Определенный интерес представляет установление нового кормового растения (*Eriophorum vaginatum*) для личинок *Plateumaris brassicata* в условиях террасного сфагнового болота в лесостепной зоне.

Авторы выражают благодарность А.О. Беньковскому (ИПЭЭ РАН, г. Москва) за проверку определения материала и ряд ценных комментариев в процессе подготовки данной статьи; Н.Ю. Хлызовой (ВГУ, г. Воронеж) и А.В. Щербакову (МГУ, г. Москва) за консультации по ботанической части, а также коллегам, оказавшим помощь в экспедиционных исследованиях и в сборе материала.

Работа А.А. Прокина поддержана грантом Министерства образования РФ А.04 – 2.12 – 890.

### Литература

Бережнова О.Н., Цуриков М.Н. К изучению энтомофауны прибрежных экосистем реки Водуга Воронежской области // Сост. и пробл. экосистем среднерусской лесостепи. – Воронеж, 2005. – С. 60-64. – (Тр. биол. учеб.-науч. центра ВГУ «Веневитиново»; вып. 19.).

Бережной А.В. Склоновая микрозональность ландшафтов среднерусской лесостепи. – Воронеж, 1983. – 140 с.

Величковский В. Очерк фауны Валуйского уезда Воронежской губернии. Жесткокрылые. – Харьков, 1900. – Вып.1.– 5 с.

Григорьевская А.Я., Стародубцева Е.А., Хлызова Н.Ю., Агафонов В.А. Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экологический аспекты. – Воронеж, 2004. – 320 с.

Дроздов К.А. Ландшафтные парагенетические комплексы среднерусской лесостепи. – Воронеж, 1978. – 160 с.

Кирейчук А.Г., Беньковский А.О. Семейство Chrysomelidae // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – СПб., 2001. Т. 5. Высшие насекомые. – С. 348-366.

Крыжановский О.Л. Отряд жесткокрылые, или жуки // Определитель пресноводных беспозвоночных Евр. ч. СССР (планктон и бентос). – Л., 1977. – С. 337-360.

Негробов С.О., Цуриков М.Н., Логвиновский В.Д., Фомичев А.И., Прокин А.А., Гильмутдинов К.С. Отряд Coleoptera // Кадастр беспозвоночных животных Ворон. обл. – Воронеж, 2005. – С. 534-673.

Негробов В.В., Хмельёв К.Ф. Консорсионный анализ семейства кувшинковых Nymphaeaceae Salisb. бассейна Среднего Дона. – Воронеж, 1999. – 184 с.

Оглоблин Д.А., Медведев Л.Н. Личинки жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Евр. ч. СССР. – Л., 1971. – 123 с. – (Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР; вып. 106).

Паенко Н.К., Маликов В.С., Степанцова Н.Ю. К изучению донных биоценозов р. Усмань и водоемов ее поймы // Сост. и пробл. экосистем Среднего Подонья. – Воронеж, 1992. – С. 102-118. – (Тр. учеб.-науч. базы ВГУ «Веневитиново»; вып. 2.).

Папченков В.Г. О классификации растений водоемов и водотоков // Гидробиотаника: методология, методы: Материалы Школы по гидробиотанике (п. Борок, 8 - 12 апреля 2003 г.). – Рыбинск, 2003. – С. 23–26.

Папченков В.Г., Щербаков А.В., Лапиров А.Г. Основные гидробиотанические понятия и сопутствующие им термины // Там же. – С. 27-48.

Присный А.В. Экстразональные группировки в фауне наземных насекомых юга Среднерусской возвышенности. – Белгород, 2003. – 296 с.

Прокин А.А. Состав и структура сообществ водных макробеспозвоночных террасных и водораздельных болот среднерусской лесостепи. – Автореф. ... канд. биол. наук. – Борок, 2005. – 24 с.

Рейхардт А.Н., Оглоблин Д.А. Жуки (Coleoptera) // Жизнь пресных вод СССР. – М.; Л., 1940. Т. 1. – С. 158-186.

Савицкий Б.П., Гончаров М.А., Залеская Л.Ф., Силина А.Е. Ловушка-конус для изучения вылета развивающихся в воде насекомых (инструкция по устройству и применению). – Гомель, 1983. – 12 с.

Силантьев А.А. Зоологические исследования на участке экспедиции Лесного департамента в 1894-1896 гг. // Труды Экспедиции Лесного департамента. – СПб, 1898. Т. 4, вып.2. – 180 с.

Силина А.Е. Эколого-фаунистическая характеристика макрозообентоса Воронежского водохранилища // Гидробиол. исслед. водоемов Среднерусской лесостепи. – Воронеж, 2002. – С. 266-303. – (Тр. лаб. мониторинга водн. и наземн. экосист. Среднерусской лесостепи: сектор гидробиол. мониторинга / биоцентр ВГУ «Веневитиново»; Т. 1).

Силина А.Е. Фауна водных макробеспозвоночных водоемов юга Воронежской области // Сост. и пробл. экосистем среднерусской лесостепи. – Воронеж, 2005. – С. 112-128. – (Тр. биол. учеб.-науч. центра ВГУ «Веневитиново»; вып. 19.).

Силина А.Е., Прокин А.А. Амфибиотические насекомые урочища «Морозова Гора» (Липецкая область) по результатам сборов на свет // Экол.-фаунистич. исслед. в Центр. Черноземье и на сопредельных территориях. – Липецк, 2000. – С. 96-99.

Силина А.Е., Прокин А.А. Донная макрофауна болота Клюквенное-1 в Усманском бору // Гидробиол. исслед. водоемов Среднерусской лесостепи. – Воронеж, 2002. – С. 151-220. – (Тр. лаб. мониторинга водн. и наземн. экосист. Среднерусской лесостепи: сектор гидробиол. мониторинга / биоцентр ВГУ «Веневитиново»; Т. 1).

Харин Н.Н. Фауна пресноводных жуков Воронежской губернии // Бюлл. о-ва естествоиспытателей при ВГУ. – Воронеж, 1928. Т. 2, вып.2. – С. 84-88.

Хмелев К.Ф., Хлызова Н.Ю. Биоэкологические особенности флоры пойменных озер Верхнего и Среднего Дона // Бот. журн. – 2002. Т. 87, № 5. – С. 10-19.

Цуриков М.Н., Цуриков С.Н. Природосберегающие методы исследования беспозвоночных животных в заповедниках России // Тр. Ассоциации особо охраняемых природных территорий Центрального Черноземья России. – Тула, 2001. Вып. 4. – 130 с.

Шилло Н.В., Боброва О.А. Зообентос Верхнего Дона. // Работы науч.-исслед. лаб. ВГУ. – Воронеж, 1965. – Сб. 3. – С. 103-129.

Шишлова Ю.В. Водные и амфибиотические насекомые в составе гидробиоценозов Воронежского водохранилища // Фауна, вопр. экол., морфол. и эвол. амфибиотических и водных насекомых России: Материалы II Всерос. симпоз. по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2004. – С. 165-196.

Bieńkowski A.O. New data on morphology and systematics of the larvae of Donaciinae (Coleoptera, Chrysomalidae) from Palearctic // Russian Entomological Journal. – 1993. - 1(2). – P. 3-15.

Bieńkowski A.O. Leaf-beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) of the Eastern Europe. New key to subfamilies, genera, and species. – Moscow, 2004. – 278 p.

Bieńkowski A.O., Orlova-Bieńkowskaja M.J. Morphology, systematics and host plants of Palearctic Donaciinae larvae // New Developments in the Biol. of Chrysomelidae – Hague, 2004. – P. 481-502.

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.

Nilsson A.N. Coleoptera, Introduction // Aquatic Insects of North Europe – A Taxonomic Handbook. – Stenstrup, 1996a. – P. 115-122.

Nilsson A.N. Coleoptera Chrysomelidae Donaciinae, Water Lily Beetles // Ibid. 1996b. – P. 209-216.

УДК 504.06.(075.8) + 595.763.1

**С.К. Рындевич**

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПАЛЕАРКТИЧЕСКИХ  
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *CERCYON* LEACH, 1817 (COLEOPTERA,  
HYDROPHILIDAE)**

Барановичский государственный университет,  
г. Барановичи, Беларусь

**S.K. Ryndevich**

**THE ECOLOGICAL CLASSIFICATION ON THE BASIS OF  
ECOLOGICAL PREFERENCES FOR THE GENUS  
*CERCYON* LEACH, 1817 (COLEOPTERA, HYDROPHILIDAE)  
OF THE PALAEARCTIC REGION**

Baranovichi State University, Baranovichi, Belarus

The genus *Cercyon* Leach comprises 255 species and is distributed worldwide. 73 species inhabit the territory of the Palearctic (Hansen, 1999; Hebauer, 2002; Ryndevich, 2004a). Individuals dwell in different decomposing organic substances (dung, decomposing plant remnants, decomposing fungi, etc.).

No detailed ecological classification of the genus based on ecological preferences has been proposed so far, though data on the ecology of species are given in some papers (Smetana, 1978; Shatrovskiy, 1989, Ryndevich, 1994, 2004b, 2004c). On the basis of my own long-term research and the study of the data provided in scientific sources, any species belonging to the

genus *Cercyon* can be included in one of the two ecological complexes (see below), which in their turn include ecological groups established on the base of ecological preferences of species. The classification proposed here is given below.

The complex of **detritobionts** includes species which inhabit decomposing plant remnants near water (mostly, sea, river and lake drifts) or live not very deep in the detritus (they also occur in sand on the banks of water bodies). This complex contains two groups:

– the group of **sea detritobionts**: *C. littoralis* (Gyllenhal, 1808), *C. arenarius* Rey, 1885, *C. depressus* Stephens, 1829, *C. dux* Sharp, 1873, *C. numerosus* Shatrovskiy, 1989, *C. symbion* Shatrovskiy, 1989, *C. algarum* Sharp, 1873, *C. aptus* Sharp, 1873, *C. setulosus* Sharp, 1884.

– the group of **freshwater detritobionts**: *C. tristis* (Illiger, 1801), *C. convexiusculus* Stephens, 1829, *C. sternalis* (Sharp, 1918), *C. subsulcatus* Rey, 1885, *C. kryzhanovskii* Shatrovskiy, 1989, *C. renneri* Hebauer, 1997, *C. granarius* Erichson, 1837, *C. korbianus* Kniz, *C. hungaricus* Endrödy-Younga, 1967, *C. marinus* Thomson, 1853, *C. bifenestratus* Küster, 1851, *C. ustulatus* (Preysslner, 1790)

The complex of **herpetobionts** includes species inhabiting the surface of soil, namely, different decomposing organic substances. This complex comprises three groups:

– the group of **coprobionts**, dung inhabitants. The group comprises species occurring only in the dung of various animals (cow, horse, deer, etc.): *C. obsoletus* (Gyllenhal, 1808), *C. tatricus* Endrödy-Younga, 1967, *C. alpinus* Vogt, 1969, *C. emarginatus* Baranowski, 1985, *C. borealis* Baranowski, 1985, *C. ovillus* Motschulsky, 1860, *C. laminatus* Sharp, 1873, *C. noctuabundus* Shatrovskiy, 1989.

– the group of **saprobionts**, inhabitants of dung and different decomposing organic substances, including decomposing fungi: *C. impressus* (Sturm, 1807), *C. haemorrhoidalis* (Fabricius, 1775), *C. melanocephalus* (Linnaeus, 1758), *C. lateralis* (Marsham, 1802), *C. inquinatus* Wollaston, 1854, *C. unipunctatus* (Linnaeus, 1758), *C. unipustulatus* Nakane, 1982, *C. quisquilius* (Linnaeus, 1761), *C. pygmaeus* (Illiger, 1801), *C. terminatus* (Marsham, 1802), *C. nigriceps* (Marsham, 1802), *C. vagus* Sharp, 1884. Species found on fungi (*C. quisquilius*, *C. lateralis*, *C. melanocephalus*) are the most interesting among the members of this group.

– the group of **phytodestructobionts**, inhabitants of decomposing plant remnants in land ecosystems (decayed hay, forest ground layer, etc.): *Cercyon analis* (Paykull, 1798), *C. rotundulus* Sharp, 1884, *C. saluki* Ryndevich, 1998. Among these species, *C. saluki*, which was found under the bark of rotten *Ulmus alburnum*, is of interest.

Some species cannot be included into any ecological unit for lack of ecological information about them. The species with unknown habitat preferences are the following: *C. subsolanus* Balfour-Browne, 1939, *C. tropisternus* Wu & Pu, 1995, *C. medvedorum* Shatrovskiy, 1999, *C. strandi* Roubal, 1938, *C. berlovi* Shatrovskiy, 1999, *C. ustus* Sharp, 1874, *C. lencoranus* Kuwert, 1890, *C. olibrus* Sharp, 1874, *C. verus* Shatrovskiy, 1989, *C. paradoxus* Kuwert, 1890, *C. abeillei* Guillebeau, 1896, *C. bononiensis* Chiesa, 1964, *C. costulipennis* Nakane, 1996, *C. jonensis* Nakane, 1965, *C. rhomboidalis* Perris, 1874, *C. shinanensis* Nakane, 1965, *C. signifer* Hebauer, 2002, *C. subopacipennis* Nakane, 1965, *C. uenoi* Satô, 1984, *C. yayeyama* Chûjô & Satô, 1970, *C. moroderi* Doderò, 1932, *C. kabaki* Ryndevich, 2004, *C. alinae* Ryndevich, 2004, *C. dieganus* Regimbart, 1903, *C. circumcinctus* Reitter, 1889, *C. honorabilis* Shatrovskiy, 1999, *C. aequalis* Sharp, 1884, *C. placidus* Sharp, 1874, *C. rubicundus* Sharp, 1884.

Most of these are species known by a few type specimens (*C. ustus*, *C. aequalis*, *C. placidus*, *C. bononiensis*, *C. paradoxus*, *C. jonensis*, *C. medvedorum*, *C. honorabilis*, etc.). The labels contain only the geographical locality, without the indication of the habitat where the species was collected. Some species were collected attracted at light. Some species were found only in burrows and nests of mammals, for example *C. lencoranus* from a burrow of *Prometheomis schaposchnikowi*). This habitat is unusual for most *Cercyon* species. All the facts mentioned above complicate the determination of the environmental preferences of this species.

Further studies of the ecology of the genus *Cercyon* will help to determine the place of all the species of the genus in the ecological classification based on environmental preferences.

## References

- Hansen M. Hydrophiloidea (s. str.) (Coleoptera) // World Catalogue of Insects. – Vol. 2: – Stenstrup: Apollo Books, 1999. – 416 pp.
- Hebauer F. New Hydrophilidae of the Old World (Coleoptera: Hydrophilidae) // Acta Coleopterologica. – 2002:V.18, № 3 – P. 3-24.
- Ryndevich S.K. Ecological structure of hydrophilids (Coleoptera, Hydrophilidae) of Belarussian fauna // Vestnik BGU. Seriya 2 Chimiya, Biologiya, Geografiya – 1994. № 2. – P. 28-30. [in Russian]
- Ryndevich, S.K. Review of species of genus *Cercyon* Leach, 1817 of Russia and adjacent regions. I. Subgenus *Cercyon* (s. str.) Leach, 1817. *Cercyon lateralis* – group (Coleoptera: Hydrophilidae). // Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio C. – 2004a. V. 59. – P. 29-41.
- Ryndevich S.K. Ecological structure of water beetles of Belarus (Halipidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Helophoridae, Georissidae Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Limnichidae, Dryopidae, Elmidae). // Fauna, questions of ecology, morphology and evolution of amphibiotic and aquatic insects: proceedings of the

Second All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects of Russia (15-17 September 2004, Voronezh). – Voronezh, 2004b. – P. 150 -155. [in Russian]

Ryndevich S.K. Fauna and ecology of water beetles of Belarus (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Helophoridae, Georissidae Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Limnichidae, Dryopidae, Elmidae). Part I. – Minsk: Technoprint, 2004c – 272 pp. [in Russian]

Shatrovskiy A.G. Family Hydrophilidae. In: P.A. Lehr (ed.) Keys of the Insects of the Far East of USSR. – Leningrad: Nauka, 1989. – P. 264-293. [in Russian].

Smetana A. Review of the family Hydrophilidae of Canada and Alaska (Coleoptera) // Mem Entomol. Soc. Canada. – 1988. V. 131. – P. 1-136.

УДК 595.763.1

**С.К. Рындевич**

**НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ВОДНЫХ ЖУКОВ  
(COLEOPTERA: DYTISCIDAE, HELOPHORIDAE И HYDROPHILIDAE)**

Барановичский государственный университет,  
г. Барановичи, Беларусь

**S.K. Ryndevich**

**NEW RECORDS OF PALAEARCTIC WATER BEETLES  
(COLEOPTERA: DYTISCIDAE, HELOPHORIDAE, AND  
HYDROPHILIDAE)**

Baranovichi State University, Baranovichi, Belarus

Zoogeographical distribution of species is one of the most interesting aspects in coleopterology. The distribution of species makes it possible to follow the ways of beetle fauna formation in particular regions, helps to define phylogenetic ties of systematic groups.

The distribution of Helophoridae and Hydrophilidae was reviewed by M. Hansen (1999), and that of Dytiscidae by A.N. Nilsson (2001).

Results of studying private collections and material of an expedition to the area of the Sea of Azov in 2004 were used as the material for this work.

New localities of one species of Dytiscidae, two species of Hydrophilidae, and six species of Helophoridae are reported.

**Dytiscidae**

*Colymbetes semenowi* (Jakovlev, 1896)

Ukraine, Donetsk reg., Sedovo, the Sea of Azov, 12.07.2004, leg. Ryndevich O.S., 1 specimen; same data, Sedovo, at light, 13.07.2004, leg. Ryndevich S.K & A.G., 3 specimens.

New species for Ukraine.

Distribution. **Europe:** Azerbaijan, Georgia, Russia (South European Territory), Ukraine (south-eastern). **Asia:** Afghanistan, China (Xinjiang, Xizang) Iran, Kazakhstan, Turkmenistan.

### **Helophoridae**

*Helophorus (Eutrichelophorus) micans* Faldermann, 1835

Russia, Daghestan, near Makhachkala, Sary-Kush, 5.10.1986, leg. M. Maksimenkov, 8 specimens.

Azerbaijan, Talysh, Lerik, 14.05.1986, leg. S.V. Saluk, 3 specimens;  
Azerbaijan, Talysh, 19.06.1989, 2 specimens.

New species for the northern Caucasus (Russia) and Azerbaijan.

Distribution. **Europe:** Armenia, Austria, Azerbaijan, Bulgaria, Czech Republic, Greece, Poland, Russia (South European Territory), Slovakia, Ukraine. **Asia:** Afghanistan, Cyprus, Iran, Iraq, Israel, Pakistan, Tajikistan, Turkey, Uzbekistan.

*Helophorus (Helophorus) syriacus* Kuwert, 1885

Azerbaijan, Talysh, Lerik, 14.05.1986, leg. S.V. Saluk, 1 specimen;  
Azerbaijan, Talysh, Polikesh cuv., 1300 m, 14.VI.1994, leg. A. Koval, 1 specimen.

Tajikistan, Kafiringan, pool, 28.04.1995, leg. A. Frolov, 2 specimens.

New species for Azerbaijan and Tajikistan.

Distribution. **Europe:** Azerbaijan, Ukraine. **Asia:** Iran, Israel, Kazakhstan, Saudi Arabia, Tajikistan, Turkey, Turkmenistan.

*Helophorus (Rhopalohelophorus) brevipalpis brevipalpis* Bedel, 1881:

Moldavia, Trebushenya, 6.08.1988, 1 specimen.

New species for Moldova.

Distribution. **Europe:** Armenia, Austria, Azerbaijan, Belarus, Bosnia Hercegovina, Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, Faeroe Isles, Finland, France, Germany, Georgia, Great Britain, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Moldova, the Netherlands, Norway, Poland, Russia (European), Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, Ukraine, Yugoslavia. **North America:** Greenland, USA (Utah).

*Helophorus (Rhopalohelophorus) griseus* Herbst, 1793

Moldavia, Trebushenya, 6.08.1988, 1 specimen.

New species for Moldova.

Distribution. **Europe:** Armenia, Austria, Belarus, Bulgaria, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Great Britain, Hungary, Italy, Latvia, Lithuania, Moldova, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Russia (European), Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, Ukraine. **Asia:** Turkey.

*Helophorus (Rhopalohelophorus) kerimi* Ganglbauer, 1901

Russia, Western Siberia, Altay, near Kosh-Agach, under stoun, 18.06.1989, leg. S.V. Saluk, 1 specimen

Kyrgyziya, near Bishkek, 15.06.1987, 1 specimen; Kyrgyzia, Tyan-Shan, Suusamir, h=2500 m, 4.05.2000, leg. M.L. Danilevskiy, 1 specimen.

New species for West Siberia and Kyrgyzstan.

Distribution. **Europe:** Azerbaijan, Georgia. **Asia:** Iran, Kyrgyzstan, Kazakhstan, Mongolia, Russia (East and West Siberia).

*Helophorus (Rhopalohelophorus) nanus* Sturm, 1836

Russia, Sakhalin, Yuzno-Sakhalinsk, 5-13.06.1990, leg. V.V. Grichik, 1 specimen.

New species for Sakhalin.

Distribution. **Europe:** Austria, Belarus, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Great Britain, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Russia (European), Slovakia, Slovenia, Sweden, Switzerland, Ukraine, "Transcaucasus". **Asia:** Russia (East and West Siberia, Far East), Turkey.

### **Hydrophilidae**

*Enochrus (Lumetus) halophilus* (Bedel, 1878)

Ukraine, Donetsk reg., 1 km W Sedovo, estuary, deep 0,4 m, 7.07.2004, leg. Ryndevich S.K., 18 specimens; same data, 3 km S Sedovo, estuary, deep 0,3 – 0,4 m, 12.07.2004, leg. Ryndevich S.K., 7 specimens; same data, 14.07.2004, leg. Ryndevich S.K., 5 specimens.

New species for Ukraine.

Distribution. **Europe:** Denmark, France, Germany, Great Britain, Ireland, the Netherlands, Spain, Sweden, Ukraine. **Asia:** Cyprus.

*Enochrus (Lumetus) hamifer* (Ganglbauer, 1901)

Russia, Rostov reg., near Chertkovo, 18.06.1998, leg. M.L. Danilevskiy, 1 specimen.

Ukraine, Donetsk reg., 1 km W Sedovo, estuary, deep 0,4 m, 7.07.2004, leg. Ryndevich S.K., 3 specimens; same data, 3 km S Sedovo, estuary, deep 0,3 – 0,4 m, 12.07.2004, leg. Ryndevich S.K., 5 specimens; same data, 14.07.2004, leg. Ryndevich S.K., 12 specimens.

Uzbekistan, Bukhara, 10.07.1998, 1 specimen.

Israel. En Afeq, 20.X.2002, light trap, leg. V. Kravchenko, V. Chikatunov, 4 specimens.

New species for Russia, Ukraine, Uzbekistan and Israel.

Distribution. **Europe:** Armenia, Austria, Germany, Czech Republic, Hungary, Poland, Ukraine, Yugoslavia. **Asia:** Israel, Kyrgyzstan, Kazakhstan, Turkmenistan, Uzbekistan.

Acknowledgements: I am very grateful to S.V. Saluk (Minsk, Belarus), Dr. M.L. Danilevskiy (Moscow, Russia), Dr. I.A. Solodovnikov (Vitebsk, Belarus), Dr. A.V. Frolov (St.-Petersburg, Russia), Dr. V. Chikatunov (Israel), and Dr. V.V. Grichik (Minsk, Belarus) for the loan of material.

## References

- Hansen M. Hydrophiloidea (s. str.) (Coleoptera) // World Catalogue of Insects. – Vol. 2: – Stenstrup: Apollo Books, 1999. – 416 pp.
- Nilsson A.N. Dytiscidae (Coleoptera) // World Catalogue of Insects. – Vol. 3. – Stenstrup: Apollo Books, 2001. – 395 pp.

УДК 595.733-151.1

**Г.И. Рязанова**

РЕПРОДУКТИВНАЯ ТАКТИКА САМЦОВ *LESTES SPONSA*  
(HANSEMANN) (ODONATA, ZYGOPTERA): ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ  
РЕПРОДУКТИВНЫЙ УСПЕХ ИЛИ УСПЕХ ПОПУЛЯЦИИ

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
г. Москва

**G.I. Ryazanova**

REPRODUCTION TACTICS IN THE MALES OF *LESTES SPONSA*  
(HANSEMANN) (ODONATA, ZYGOPTERA): INDIVIDUAL  
REPRODUCTION SUCCESS OR SUCCESS OF THE POPULATION

Moscow M.V. Lomonosov State University, Moscow

**Введение**

Изучение репродуктивного поведения насекомых, диапазона его пластичности, закономерностей, определяющих выбор тактики, позволяют понять роль поведения в приспособленности особей и видов. Для многих видов стрекоз показаны внутривидовая пластичность репродуктивного поведения и многообразие используемых самцами тактик. Назван и ряд факторов, определяющих выбор тактики, в том числе социальные взаимодействия, морфофизиологические особенности индивидуума, условия погоды (Convey, 1990; Corbet, 1980, 1999; Hilfert & Ruppell, 1997; Poethke, 1988; Rehfeldt, 1991 etc.). Подчеркивается и направленность тактики самцов на достижение максимального индивидуального успеха в репродукции. Удаление спермы предыдущего самца, предшествующее передаче собственной спермы, и контактная охрана самки после копуляции описаны для многих видов *Zygoptera* как поведенческие механизмы повышения индивидуальной приспособленности (Мазохин-Поршняков, Рязанова, 1984; Corbet 1980, 1999; Waag, 1982). Однако, есть данные, позволяющие полагать, что

даже удаление спермы предшествовавшего самца из половых путей самки играет двоякую роль. Оно не только дает преимущества последнему половому партнеру, но и, напротив, способствует использованию самкой спермы предшествующих партнеров, прежде оттесненной на периферию, и даже позволяет самцу на своих гениталиях переносить чужую сперму, оплодотворяя ею новую самку (Cordoba-Aguilar, 1999). То есть в репродуктивном поведении самцов, возможно, заложены элементы оптимизации репродукции популяции в целом.

Исследование Ватанабе и Матсунами (Watanabe, Matsunami, 1990) посвящено репродуктивному поведению *Lestes sponsa*. По данным этих авторов массовые копуляции стрекоз *L. sponsa* происходят вне зоны откладки яиц, далеко от воды, в местах ночевки, в первую половину дня. После копуляции стрекозы в тандемах перелетают к воде для откладки яиц. Одиночные самцы у воды появляются после полудня. Это неудачники, не имеющие полового партнера. В настоящем исследовании мы предполагали рассмотреть нерешенные до сих пор для репродуктивного поведения этого вида вопросы: какие же особи встречаются у воды с утра, сколько времени они там проводят, изменяют ли они свою репродуктивную тактику, и как связано их присутствие у воды с индивидуальным репродуктивным успехом?

#### Материал и методика

Мы наблюдали репродуктивное поведение *L. sponsa* в Закарпатской обл. Украины в 1995 г. на пересыхающем мелиоративном канале в пойме р. Боржава (бассейне Тиссы). Для работы был выбран естественно ограниченный перемычками полноводный участок канала длиной около 26 м и шириной 1 м. Сопутствующие виды стрекоз: *Ischnura pumilio* Charp., *Platycnemis pennipes* Pall., *Calopteryx splendens* Harris, *Sympetrum sanguineum* Müll., *Libellula depressa* L., *Orthetrum cerulescens* F. К сожалению, невозможно было определить, вылетели ли данные имаго из соответствующего канала или это лишь особи, мигрирующие с недалекого (около 500 м) пруда – места массового обитания *L. sponsa*. 21.07 мы индивидуально пометили (метка лаком для ногтей на крыле) 8 самцов – всех, появившихся на выбранном участке с 9.30 до 10.30. Наблюдения за поведением меченых особей с регистрацией их местоположения каждые 0,5 часа проводили с 21.07 по 27.07 – с момента появления стрекоз у воды утром до их исчезновения вечером, а с 28.07 до 09.08 – один час в день.

#### Результаты

Обнаружено, что на участке в 26 м постоянно находятся лишь 4 особи. 22.07 это были №№ 1, 3, 4 и 8, с 23.07 по 27.07 – №№ 2, 3, 4 и 8. Затем меченые особи одна за другой стали исчезать, заменяясь немечеными. Последним зарегистрирован № 4 – 9.08.

Самцы проводили на участке все время, пока он был освещен солнцем – с 9.30 до 18.30 местного времени. На ночевку они улетали в поле томатов, в сторону пруда, теряясь из вида с расстояния около 20 м. У воды особи либо придерживались каждая излюбленной зоны, размером не более 10 м вдоль канала (№№ 2 и 4), либо постоянно передвигались вдоль всего участка (№№ 3 и 8). На отрезке в 10 м № 2 был отмечен в 90% регистрации, № 4 – в 80%, что позволяет говорить о привязанности к месту. Большую часть времени меченые стрекозы проводили, сидя на выступающих из воды растениях (*Phragmites communis* Trin., *Eleocharis palustris* (L.) R. Br. и *Potamogeton* sp.). Расстояния между самцами в покое были не менее 70 см. Особи короткими и, кажется, спонтанными перелетами постоянно меняли место пребывания. В случаях сближения самцов начинался их круговой полет, подобный описанному для других Zygoptera (Utzeri et al., 1987; Meskin, 1989). Такой полет Kersteni (1993) оценивал как бой. Однако мы, вслед за Утзери с соавторами (Utzeri et al., 1987), не можем однозначно характеризовать функцию этого полета: агрессия или распознавание? Лишь однажды мы наблюдали столкновение самцов с тактильным контактом, похожее на бой. После кругового полета, как правило, улетает вновь прибывший, а абориген остается на прежнем месте или близ него. Лишь в двух случаях из 18 наблюдаемых насест занял вновь прибывший самец. Победы резидентов достоверно неслучайны ( $\chi^2 = 15$ ,  $P < 0,01$ ). В трех случаях улетели оба. Эти результаты заставляют думать о защите занимаемой территории.

Всего 2 самки за все дни наблюдений появились у воды. Обе прилетели без сопровождения самца и занялись откладкой яиц. Ни одной копуляции и ни одного тандема на избранном участке мы не наблюдали.

### Обсуждение результатов

В итоге наблюдений обнаружено, что плотность самцов у воды поддерживается постоянной, хотя численность самцов в изучаемом районе могла бы позволить увеличение плотности. Этот результат совпадает с описанным для *Coenagrion puella* L. (Moore, 1991). Одни и те же самцы прилетают на участок ежедневно, на протяжении нескольких дней и проводят на нем все время дневной активности. За период наблюдений эти самцы не имели успеха в репродукции и, тем не менее, тактику не меняли. Раннее и постоянное появление самцов утром у воды позволяет думать о том, что они не используют тактику захвата самок на местах ночного отдыха, как описывают Ватанабе и Матсунами (1990). Эти авторы полагают, что к воде устремляются поодиночке лишь неудачники и только после завершения около полудня периода активного спаривания в лесу. В нашем случае, часть особей настойчиво придерживается тактики ожидания у воды на протяжении всего, судя по

времени и продолжительности наблюдений (Corbet, 1962, 1980; Ueda, 1989) индивидуального репродуктивного периода. Исчезали с участка меченые самцы, уже будучи покалеченными и с помутневшими крыловыми пластинками, что характерно для старых особей.

Используемая тактика на непривлекательном для самок участке обрекала меченых самцов на репродуктивный неуспех. Однако этот неуспех не являлся фактором, влекущим за собой изменение тактики. То, что освободившиеся места у воды немедленно занимали новые особи, свидетельствует о преимуществах первоначальных владельцев перед другими. В сочетании с постоянством плотности особей такое поведение заставляет думать о наличии территориальной конкуренции и о том, что резиденты не неудачники, а, наоборот, особо конкурентоспособные самцы. Очевидно, это были весьма потенциально успешные особи, способные занять привлекательное место у воды при существующей конкуренции. Известно, что у *Zygoptera* чрезвычайно редко вновь прибывший самец может изгнать с территории резидента. Так, всего в двух известных нам исследованиях подобного рода для *Pyrhosoma nymphula* Sulz. показана победа захватчика лишь в 3-х столкновениях из 120 (Gribbin, Thompson, 1991), а для *Pseudagrion p. pilidorsum* (Brauer) – в 3-х из 200 (Matsubara, Hironaka, 2005). В наших наблюдениях победы захватчиков также редки (см. выше) и недолги. Скорее всего, меченые самцы захватили первыми свободные или освободившиеся из-за гибели резидентов участки. Какие обстоятельства заставляют меченых самцов избрать столь неудачное место, активно защищать его и настойчиво, долговременно его придерживаться, остается пока неясно.

Важно, что при наличии в ближайшем окружении других водоемов (даже сам оросительный канал имеет протяженность в несколько сот метров) меченые резиденты никуда не улетают на протяжении нескольких дней. Явно, что занимаемый ими участок очень мало перспективен как яйцекладное место, о чем свидетельствует чрезвычайно редкое посещение его самками и полное отсутствие рецептивных самок, готовых к спариванию. Однако, отсутствие копуляций не вызывает у самцов стремления к активному поиску. Наблюдаемая нами привязанность самцов к месту не может обеспечить реализации их репродуктивного потенциала и, вероятно, полезна лишь популяции в целом, так как обеспечивает возможность оплодотворения самок при их залете на любой водоем в расположении метапопуляции.

Рассмотренное поведение свидетельствует о наличии ярко выраженной территориальности в репродукции у самцов изучаемого вида и о том, что одна из главных функций территориальности в данном случае, по-видимому, состоит в равномерном занятии самцами всей потенциально пригодной для размножения территории популяции.

Полученные данные несколько расходятся с представлениями о пластичности репродуктивного поведения стрекоз *Zygoptera*. В работе Финке (Fincke, 1985) описанная индивидуальная пластичность репродуктивного поведения самцов *Enallagma hageni* (Walsh) рассматривается как одно из обязательных условий эволюционной стратегии. То, что объект настоящей работы – *L. sponsa* – описывается одним автором как вид территориальный в репродуктивном поведении (Моогге, 1991), а другими – как не территориальный (Watanabe, Matsunami, 1990), может свидетельствовать об изменчивости репродуктивного поведения вида в разных условиях. В исследовании Ватанабе и Матсунами (1990) предполагается индивидуальная изменчивость репродуктивной тактики самцов *L. sponsa* в случае отсутствия полового партнера. В то же время, наши наблюдения показывают значительную консервативность индивидуальной тактики самцов в не изменяющихся условиях, которая, кажется, не способствует индивидуальному репродуктивному успеху, но поддерживает успех всей популяции в целом.

### Литература

- Рязанова Г.И., Г.А. Мазохин-Поршняков. Поведение как механизм оптимизации репродукции у насекомых (на примере стрекоз) // Успехи соврем. биологии. – 1984. – Т. 98, вып. 3(6). – С. 451-463.
- Convey, P. Influence on the choice between territorial and satellite behaviour in male *Libellula quadrimaculata* L. (Odonata: Libellulidae) // Behaviour. – 1990. – V. 106, № 1-2. – P. 125-141.
- Corbet, P.S. A Biology of Dragonflies. – London: Witherby, 1962. – 247 pp.
- Corbet, P.S. Biology of Odonata // Ann. Rev. Ent. – 1980. – V. 25. – P. 189-217.
- Corbet, P.S. Dragonflies: Behavior and Ecology of Odonata. – Ithaca, New York: Cornell University Press, 1999.
- Cordoba-Aguilar, A. Male copulatory sensory stimulation induces female ejection of rival sperm in a damselfly // Proc. Roy. Soc. London, B. 6. – 1999. – №1421. – P. 779-784.
- Fincke, O.M. Alternative mate-finding tactics in a non-territorial damselfly (Odonata: Coenagrionidae) // Anim. Behavior. – 1985. – V. 33. – P. 1124-1137.
- Gribbin, S.D., D.J. Thompson. The effects of size and residency on territorial disputes and short-term mating success in the damselfly *Pyrrhosoma nymphula* (Suzer) (Zygoptera: Coenagrionidae) // Anim Behav. – 1991. – V. 41, №4. – P. 689-695.
- Hilfert, D., G. Ruppell. Alternative mating tactics in *Calopteryx splendens* (Odonata: Calopterygidae) // G. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Und Angew. Entomol. – 1997. – D. 11, № 1-6. – S. 411-414.
- Matsubara, K., M. Hironaka. Postcopulatory guarding behaviour in a territorial damselfly, *Pseudagrion p. pilidorsum* (Brauer), for submerged ovipositing females (Zygoptera: Coenagrionidae) // Odonatologica. – 2005. – V. 34, № 4. – P. 387-396.
- Meskin, I. Aspects of territorial behaviour in three species of *Pseudagrion* Selys (Zygoptera: Coenagrionidae) // Odonatologica. – 1989. – V. 18, №3. – P. 253-261.

Meskin, I. Territorial behaviour in *Pseudagrion kersteni* (Gerstaeker) (Zygoptera: Coenagrionidae) // Odonatologica. – 1993. – V. 22, № 1. – P.63-70.

Moore, N.W. The development of dragonfly communities and the consequences of territorial behaviour: A 27 year study on small ponds at woodwalton fen, Cambridgeshire, United Kingdom // Odonatologica. – 1991. – V. 20, № 2. – P. 203-231.

Poethke, H.-J. Density-dependent behaviour in *Aeshna cyanea* (Müller) males at the mating place (Anisoptera: Aeshnidae) // Odonatologica. – 1988. – V.17, № 3. – P. 205-212.

Rehfeldt, G. E. Site-specific mate-finding strategies and oviposition behavior in *Crocothemis erythrea* (Brulle) (Odonata: Libellulidae) // J. Insect Behav. – 1991. – V.4, № 3. – P. 293-303.

Ueda, T. Sexual maturation, body colour changes and increase of body weight in a summer diapause population of the damselfly *Lestes sponsa* (Hansemann) (Zygoptera: Lestidae) // Odonatologica. – 1989. – V. 18, № 1. – P. 75-87.

Utzeri, C., E. Falchetti, R. Raffi. Adult behaviour of *Lestes barbarus* (Fabricius) and *L. virens* (Charpentier) (Zygoptera, Lestidae) // Fragn. Entomol., Roma. –1987. – V. 20, № 1. – P. 1-22.

Waag, J.K. Sperm displacement by male *Lestes vigilax* Hagen (Zygoptera: Lestidae) // Odonatologica. – 1982. – V. 11, № 3. – P. 201-209.

Watanabe, M., E. Matsunami. A lek-like system in *Lestes sponsa* (Hansemann), with special reference to the diurnal changes in flight activity and mate-finding tactics (Zygoptera: Lestidae) // Odonatologica. – 1990. – V. 19, № 1.– P. 47-59.

УДК 582

**В.Л. Самохвалов**

УЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ И ХАРАКТЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИЧИНОК  
*GRENSIA PRAETERITA* MCL. В ЛИТОРАЛИ ОЗЕРА ДЖЕКА  
ЛОНДОНА (МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ, ВЕРХНЯЯ КОЛЫМА)

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН,  
г. Магадан

**V.L. Samohvalov**

RECORDS OF THE NUMBER AND CHARACTER OF ALLOCATION OF  
*GRENSIA PRAETERITA* MCL. LARVAE IN THE LITTORAL OF JACK  
LONDON LAKE (MAGADAN AREA, UPPER KOLYMA)

Institute of Biological Problems of North, Far-East Branch of the RAS,  
Magadan

При исследованиях численности и характера распределения организмов гидробиолог, в отличие, например, от геоботаника, крайне редко может видеть исследуемый объект и предварительно планировать

свое исследование (охарактеризовать тип распределения организмов, планировать число отбираемых проб, возможно, определить размер орудия учета). При исследовании размещения личинок крупного ручейника *G. praeterita* в литорали оз. Джека Лондона проявились все преимущества визуального наблюдения исследуемого объекта.



Рис. 1. Участок косы оз. Джека Лондона, где выполнен сбор количественных проб.

Орудием исследования служила количественная рамка размером  $25 \times 25 \text{ см}^2$ , разделенная тонкой проволокой на квадраты размером  $5 \times 5 \text{ см}^2$ . На песчаной литорали озера (рис. 1) от уреза воды до глубины не более 50 см было сформировано 9 трансект, расположение которых на участке берега длиной около 50 м можно считать случайным, хотя специальной подготовки для их расположения, например, по методу случайных чисел не проводилось.

Из показателей численности определялись три: плотность населения – среднее число особей на обследованных площадках одного размера площади участка; обилие – среднее число особей, вычисленное по тем площадкам, на которых организмы были встречены, и встречаемость – отношение числа площадок, на которых организмы встречались, к общему числу площадок. Зависимость между перечисленными показателями численности и площадью орудия сбора приводится в нашей работе (Самохвалов, 2003).

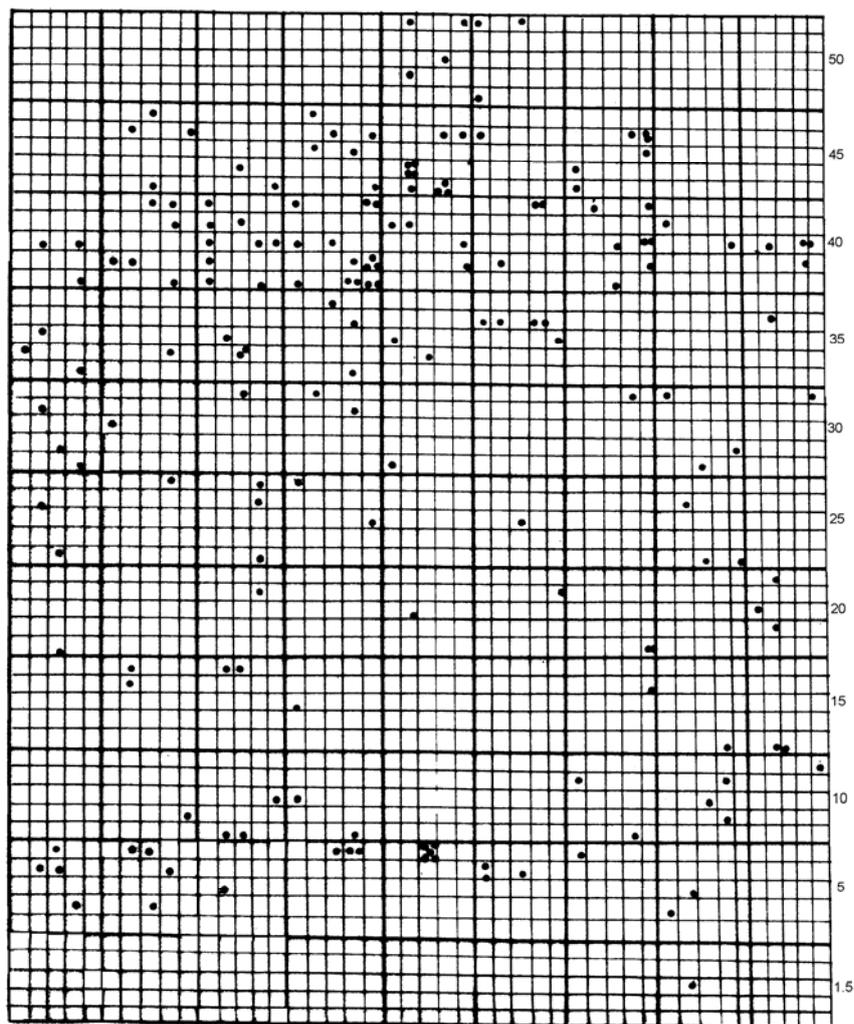


Рис. 2. Распределение личинок *Greusia praeterita* в литорали оз. Джека Лондона—

Предварительный визуальный анализ показывает наличие неравномерности распределения особей (рис. 2). У самого уреза воды с глубиной до 3-5 см организмы практически отсутствуют. Скопления наблюдаются в зонах глубин 5-10 см и 35-45 см, причем первое скопление заметно менее обильно ( $N=16$  экз./м<sup>2</sup>), чем второе ( $N=59$  экз./м<sup>2</sup>). Этот предварительный анализ картины размещения особей позволяет исследователю анализировать факторы среды, влияющие на обилие и распределение особей на обследуемой площади, например, обилие детрита. Максимальная плотность личинок в скоплении получена рамкой  $5 \times 5$  см<sup>2</sup> (5 особей на квадрат), что составляет 2000 экз./м<sup>2</sup>. При учете организмов орудием с такой рабочей площадью чаще всего будут встречаться пробы без организмов, встречаемость организмов будет минимальной. С увеличением площади пробы встречаемость возрастает.

Таблица

## Результаты учета личинок ручейника в литорали озера Джека Лондона

	Трансекты S=5625 кв.см			Квадраты S=625 кв.см			Квадраты S=25 кв.см		
Число проб	9			81			2025		
встречаемость	1			0,73			0,08		
	x	±	mх	x	±	mх	x	±	mх
Плотность населения									
На пробу	17	±	1,5	1,9	±	0,23	0,0755	±	0,007
На 1 кв.м	30	±	2,7	30	±	3,7	30	±	2,7
Обилие									
На пробу	17	±	1,5	2,6	±	0,27	1,12	±	0,039
На 1 кв.м	30	±	2,7	41	±	4,256	447	±	15,6

Рассмотрим результаты статистического анализа отобранных проб (табл.). Плотность населения организмов на обследуемом участке составляет около 30 экз./м<sup>2</sup>. Агрегированность распределения особей на обследуемой площади приводит к низкой точности оценки среднего значения, несмотря на то, что количество отбираемых проб высоко. Отношение ошибки определения плотности населения к среднему значению для трех серий проб составляло от 9 до 12%. При случайном распределении особей это отношение не превышает 5%.

Приведенные в работе данные показывают, какие результаты может получить исследователь при оценке численности организмов в случае их агрегированного распределения.

## Литература

Самохвалов В.Л. Учет численности организмов методом переменных площадей // Вероятностные идеи в науке и философии. Материалы региональной конференции (с участием иностранных ученых) Новосибирск: РИЦ НГУ. – 2003. – С. 192-194.

Samokhvalov V.L. The account of number of organisms a method of the variable areas // Probabilities ideas in a science and philosophies. Materials of regional conference (with participation of foreign scientists) Novosibirsk: RIC NSU. – 2003. – P. 192-194.

УДК 595. 771: 504. 4. 064 (470. 324–25)

**В.А. Семенова, В.Б. Голуб**

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПРИДОННОГО СЛОЯ  
ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ  
СТАБИЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕСТ-ОБЪЕКТА – СТРЕКОЗЫ  
*ISCHNURA ELEGANS* (ODONATA, COENAGRIONIDAE)

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

**V.A. Semenova, V.B. Golub**

RESULTS OF EVALUATING THE CONDITION OF THE BENTHIC  
LAYER OF THE VORONEZHSKOYE RESERVOIR ON THE BASIS OF  
THE STABILITY OF DEVELOPMENT INDEX OF THE TEST-OBJECT,  
THE DAMSELFLY *ISCHNURA ELEGANS* (ODONATA,  
COENAGRIONIDAE)

Voronezh State University, Voronezh

Воронежское водохранилище, созданное в 1972 г., служит объектом исследования ученых и практиков многих направлений. Детальное описание гидрологического режима дано в монографии А.Г. Курдова (1998). Оценка его состояния проводили многократно и многими методами – гидрохимическими (Смирнов, Бунеева, 1986; Животова, Землянухин, Болотов, 1986; Мамчик, Животова, 1986), по содержанию тяжелых металлов в тканях организмов (Негробов, Голуб, 1996), сапробиологическим по показателям планктона (Животова, 2002) и бентоса (Силина, 2002), по показателям стабильности развития некоторых насекомых-амфибионтов (Силина, 2002). Не все результаты оценки состояния, проведенные различными методами, совпадают между собой. Это зависит от разнородности методик и адекватности каждой методики ожидаемым результатам. Одним из методов, позволяющим установить совокупное влияние природных и антропогенных факторов на развитие организмов, является метод оценки уровня флуктуирующей асимметрии морфологических признаков (Кряжева, Чистякова, Захаров, 1996; Захаров, 2000; Захаров, Баранов, Борисов и др., 2000; Захаров, Чубинишвили, 2001; Голуб, Хицова, Артюхов, 2004 и др.). Максимальный уровень стабильности развития возможен при высокой степени генетической коадаптации в оптимальных условиях. При несоответствии природных факторов генетически заложенной программе развития данного вида или при нарушении их, например, вследствие антропогенного влияния,

проявляются его нарушения. Выявление уровня флуктуирующей (изменяющейся и не наследственной) изменчивости исходно билатеральных признаков позволяет в значительной мере определить степень нарушения стабильности развития, которая, в свою очередь, зависит от совокупного воздействия природных и антропогенных факторов. Поскольку формирование признаков вида происходило в тех природных условиях, которые соответствуют экологическому стандарту вида, нарушения в стабильности развития в основном зависят от вторичных факторов, т.е. факторов антропогенного происхождения.

Уже подобран целый ряд видов растений и животных, у которых уровень флуктуирующей асимметрии, как уже доказано, адекватно отражает совокупное, прежде всего, антропогенное воздействие на развитие организмов (Кряжева, Чистякова, Захаров, 1996; Захаров, 2000; Захаров, Баранов, Борисов и др., 2000; Захаров, Чубинишвили, 2001; Голуб, Хицова, Артюхов, 2004; Голуб, Усунова, 2005; Логвиновский, Голуб, 2004 и др.).

Для оценки степени пригодности придонных слоев Воронежского водохранилища для обитания бентосных форм был выбран тест-объект – стрекоза стрелка изящная (*Ischnura elegans* V. d. Lind.). Это многочисленный вид, личинки которого развиваются в придонных слоях водоемов. Он относится к группе лимнофилов и развивается на мелководьях. Вид является одним из доминантов среди стрекоз в период его массового вылета. Он удобен для анализа морфологических показателей, т.к. обладает сложной ячеистостью крыльев, дающей богатый материал для анализа дискретной изменчивости. Всего было собрано и проанализировано 246 особей стрекоз.

Сбор материала осуществлялся в июне и июле 2005 г. Отбор проб проведен в четырех пунктах. Три из них относятся к прибрежным участкам Воронежского водохранилища – санаторий им. М. Горького, район Чернавского моста и район плотины. Первая станция относится по А.Г. Курдову (1998) к верхней зоне водохранилища, вторая – средней, третья – нижней. Кроме того, четвертым пунктом отбора проб явился прибрежный участок реки Усмани в окрестностях ж.д. ст. Боровое, который послужил внешним, по отношению к водохранилищу, участком для сравнительного анализа.

Материал (имаго стрекоз) собирался в непосредственной близости от кромки воды. Мелководные участки, в которых развиваются личинки *I. elegans*, по характеру водной растительности значительно различаются.

В районе санатория им. М. Горького вдоль береговой линии из водных макрофитов обильно произрастают рогоз узколистный, уруть мутовчатая, рдест блестящий, нитчатые водоросли кладофора и спирогира. В результате ветрового нагона вдоль берега наблюдаются скопления сорванных с грунта водных макрофитов в виде полосы

шириной от 1 до 5-6 м, сильно захлавленной бытовым мусором (Силина, 2002).

Таблица

Значения частоты асимметричного проявления признаков (ЧАП) *Ischnura elegans* в выборках из 3 пунктов Воронежского водохранилища и р. Усмань

Пункт отбора проб	Месяц	ЧАП на переднем крыле	ЧАП на заднем крыле	Среднее значение ЧАП
Боровое	июнь	0,407	0,416	0,412 ± 0,003
	июль	0,34	0,377	0,358 ± 0,02
Санаторий М. Горького	июнь	0,362	0,33	0,346 ± 0,01
	июль	0,288	0,405	0,347 ± 0,04
Чернавский мост	июнь	0,36	0,39	0,375 ± 0,01
	июль	0,535	0,46	0,497 ± 0,03
Шиловский лес	июнь	0,593	0,543	0,568 ± 0,02
	июль	0,368	0,353	0,36 ± 0,005

Характер водной растительности в районе Чернавского моста близок к таковому первой станции. Станция отличается разреженностью растительности и преобладанием песчаного грунта, который спускается на 15-20 см вглубь воды. В непосредственной близости от места сбора проходит дорога. Этот пункт сбора находится на правом берегу приплотинного участка, в непосредственной близости от самой плотины. Водная растительность здесь практически полностью отсутствует. Весь приплотинный участок находится под влиянием Шиловского леса, частично смягчающего эффект значительной эвтрофикации в результате нагонных явлений и зарегулирования стока (Силина, 2002).

Оценка стабильности развития по каждому признаку проводилась методом определения уровня различий в значениях признака слева и справа. При анализе комплекса признаков использовался интегральный показатель стабильности развития по уровню флуктуирующей асимметрии (ЧАП).

$$\text{ЧАП} = (\sum X_i) / n$$

где  $X_i$  - число асимметричных признаков у каждой особи, поделенное на число используемых признаков,

$n$  - число особей в выборке.

Результаты расчета уровня асимметрии жилкования крыльев тест-объекта в четырех сравниваемых пунктах отбора проб в течение двух месяцев (июне и июле) 2005 г. представлены в таблице.

Среднемесячный показатель флуктуирующей асимметрии за 2 месяца в каждом пункте сбора составил:

пос. Боровое (р. Усмань) – 0,385;

санаторий им. М. Горького (верхняя зона водохранилища) – 0,346;

Чернавский мост (средняя зона водохранилища) – 0,436;

Шиловский лес (нижняя зона водохранилища) – 0,464.

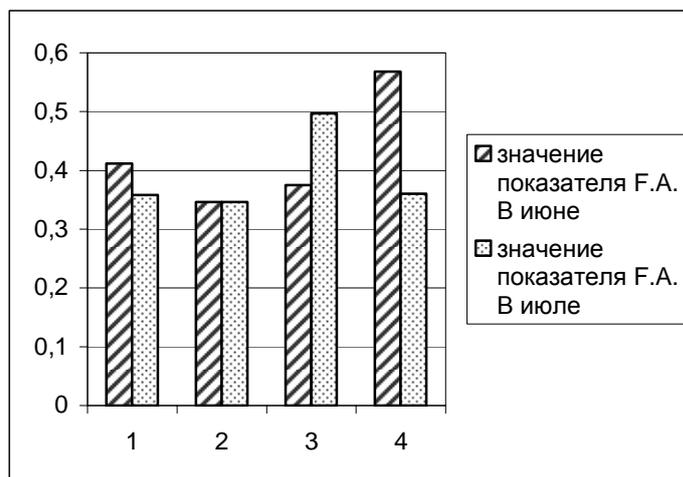


Рис. 1. Изменения показателя стабильности развития *Ischnura elegans* в 4 пунктах отбора проб в течение июня и июля 2005 г. Пункты отбора проб: 1 – район поселка Боровое, 2 – санаторий им. М. Горького, 3 – район Чернавского моста, 4 – Шиловский лес.

В целом, по результатам двухмесячных наблюдений и учетов проявляется сравнительно четкая зависимость: в верховье водохранилища показатель нарушения стабильности развития самый низкий, а в низовье – самый высокий (рис. 1).

Максимальное нарушение стабильности развития в районе Шиловского леса, по-видимому, связано с тем, что условия для развития личиночной стадии в этом пункте отбора проб не полностью соответствуют экологическим требованиям вида. Личинки *I. elegans* живут в самых разнообразных водоемах со стоячей и проточной водой, но всегда требуют богатой травянистой растительности (Бельшев, 1973). В Воронежском водохранилище данная станция характеризуется наиболее бедной водной растительностью. Видимо, это и стало определяющим фактором, вызвавшим нарушение стабильности развития.

Другой причиной наиболее высокого показателя нарушения стабильности развития, выявленного в районе Шиловского леса, является, очевидно, наибольшая степень накопления загрязняющих элементов в придонных слоях низовья водохранилища. По опубликованным данным (Доклад о состоянии... и охране окружающей среды, 2004), превышение норм ПДК допускалось ООО «Вторцветмаш»,

ООО «Видеофон», ООО «ВАСО», ОАО «Рудгормаш», АООТ «Автоматика», ОАО «Хладокомбинат», ОАО «ВЗСАК», ОАО «ВЗПП», локомотивным депо Отрожка в г. Воронеже и другими предприятиями. В другой публикации (Доклад..., 2002) приводятся количественные данные объема загрязняющих веществ, сброшенных в водные объекты города (в тоннах): нефтепродуктов – 60,8; сульфатов – 12356; хлоридов – 26566 и т.д. Это лишь малая часть загрязняющих веществ, указанных в данном издании. Валовый сброс загрязняющих веществ с Левобережных ОС в водохранилище составил 79,32 тыс. тонн. Помимо загрязнения водоемов сточными водами промпредприятий, значительная часть загрязняющих веществ привносится с дождевыми и тальными водами с территории города.

Полученные результаты соответствуют данным А.Е. Силовой (2002), основанным на сапробиологическом анализе фауны. Автор отмечает сильное загрязнение литорали приплотинного участка.

Два других обследованных пункта характеризуются хорошо развитой водной растительностью, которая обеспечивает благоприятную среду для развития личинок этого вида.

В районе санатория им. М. Горького нарушение стабильности развития минимальное, т.к. водная растительность развита в наибольшей степени, а также низка нагрузка, вызванная хозяйственной деятельностью человека (транспорт, канализационные стоки). Основные пункты промышленных сточных вод располагаются ниже по течению.

В районе Чернавского моста наблюдается сильно выраженный скачок показателя флуктуирующей асимметрии. Очевидно, это связано с резким увеличением нагрузки, обусловленной хозяйственной деятельностью человека. По опубликованным материалам известно (Доклад о состоянии..., 2004), что 30% эксплуатируемых автомобилей не отвечает требованиям ГОСТ по содержанию загрязняющих веществ, которые превышают допустимые значения в 2-4 раза.

Последним пунктом сбора является район Борового, который не входит в состав Воронежского водохранилища. В данном пункте сбора наблюдается довольно высокий уровень показателя нарушения стабильности развития по сравнению с санаторием им. М. Горького. По-видимому, это связано с высокой рекреационной нагрузкой – неорганизованный отдых жителей г. Воронежа и вызванное ими сильное загрязнение прибрежных участков нефтепродуктами (личного автотранспорта) и огромным объемом бытовых и пищевых отходов, оставляемыми ими на берегах и пойменных лугах.

У *I. elegans* в двух пунктах водохранилища и р. Усмани в июне наблюдался более высокий показатель нарушения стабильности развития, и только в районе Чернавского моста его уровень в июле был выше. Учитывая тот факт, что начало вылета имаго данного вида

приходится на июнь, можно предположить, что в течение 1-1,5 месяцев лета происходит элиминирование прежде всего особей с более нарушенной стабильностью развития. В итоге в июле в популяции оказывается выше процент особей с менее нарушенной стабильностью развития. При этом антропогенная нагрузка (выбросы автомобильного транспорта; по нашим наблюдениям количество автотранспортной техники, проходящей через Чернавский мост в сутки, составляет 800-1000 единиц) оказывает столь сильное воздействие на развивающихся личинок, что в продолжающейся вылетать части популяции интегральный показатель флуктуирующей асимметрии продолжает также расти.

### Литература

Бельшев Б.Ф. Стрекозы (Odonata) Сибири. – Том I, часть 2. – М: Изд-во «Наука», 1973. – С. 503-504.

Определитель насекомых Европейской части СССР в пяти томах, Т. 1; Низшие древнекрылые с неполным превращением, под общей редакцией члена-корреспондента АН СССР Г.Я. Бей-Биенко, Изд-во «Наука», Москва–Ленинград, 1964.

Голуб В.Б., Усунова Е.В. Результаты мониторинга модельных экосистем по биологическому показателю стабильности развития тест-объекта *Platycnemis pennipes* (Odonata) в Воронежской области // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. – 2005. – №2 (15). – С. 187-188.

Голуб В.Б., Хицова Л.Н., Артюхов В.Г. Анализ результатов контроля качества среды в разнорежимных условиях Центрального Черноземья методом флуктуирующей асимметрии / Труды Международного биотехнологического центра МГУ: «Биотехнология – охране окружающей среды». (Часть II). Составители: проф. А.П. Садчиков, д.б.н. С.В. Котелевцев. – М.: Изд-во «Спорт и Культура». – 2004. – С. 29-36.

Голуб В.Б., Шкиль Ф.Н. Сравнительный анализ фенетической структуры отдельных популяций клопа *Graphosjma lineatum* (Heteroptera, Pentatomidae) в условиях европейской лесостепи // Состояние и проблемы экосистем Среднего Подонья. – Воронеж, 1998. – С. 40-45 (Тр. биол. учебн.-науч. базы ВГУ; Вып. 11).

Доклад «О состоянии окружающей среды и природоохранной деятельности города Воронежа в 2001 году» / Редакционная коллегия: В.В. Батищев (ответственный секретарь), В.Т. Петров, Т.П. Коржукова, В.Н. Дрыгин, Н.Н. Кумакова, В.Н. Братющенко, Е.А. Кравцов, Администрация г. Воронежа, Управление по охране окружающей среды. – Воронеж, 2002. – С. 12-41.

Доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых, водных, лесных ресурсов, состоянии и охране окружающей среды Воронежской области в 2003 году» / В.С. Маликов, Л.И. Дубовская, Т.Д. Павлушева, А.Н. Плаксенко, В.И. Ступин, И.Г. Федюнин. – Воронеж: Воронеж. ун-та, 2004. – 192 с.

Животова Е.Н. Мониторинг зоопланктонов Воронежского водохранилища / Гидробиологические исследования водоемов Среднерусской лесостепи / Труды лаборатории биоразнообразия и мониторинга наземных и водных экосистем Среднерусской лесостепи: сектор гидробиологического мониторинга / биоцентр ВГУ «Веневитиново»). Т. 1. – Воронеж: Воронежский госуниверситет, 2002. – С. 236-265.

Животова Е.Н., Землянхун А.А., Болотов Г.И. Баланс органического вещества / Воронежское водохранилище: комплексное изучение использование и охрана. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. – С. 78-81.

Захаров В.М. Здоровье среды: концепция. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 300 с.

Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К., Чубанишвили А.Т., Здоровье среды: методика оценки. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.

Захаров В.М., Чубанишвили А.Т. Мониторинг здоровья среды на охраняемых природных территориях. – М.: Центр экологической политики России. 2001. – 148 с.

Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К., Захаров В.М. Анализ стабильности развития березы повислой в условиях химического загрязнения // Экология. – 1996. – №6. – С. 441-444.

Курдов А.Г. Проблемы Воронежского водохранилища. – Воронеж: Изд-во Воронежского госуниверситета, 1998. – 168 с.

Логвиновский Б.В., Голуб В.Б. Опыт использования проявлений флуктуирующей асимметрии в структуре покровов клопа *Kleidocerys resedae* Pz. (Heteroptera, Lygaeidae) для оценки здоровья среды // Состояние и проблемы экосистем Среднего Подонья. – Воронеж, 2004. – С. 86-90 (Тр. биол. учебн.- научн. центра ВГУ; Вып. 17).

Мамчик П.М., Животова Е.Н. Санитарно-гигиенический режим водохранилища / Воронежское водохранилище, комплексное изучение, использование и охрана. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. – С. 81-82.

Негробов О.П., Голуб В.Б. Накопление токсических микроэлементов в воде и гидробионтах Воронежского Водоохранилища. – Биологические проблемы устойчивого развития природных экосистем // 11-13 сентября 1996 г.: Тез. докл. междунар. науч. конф. – Воронеж. – ВГУ, 1996. – С. 141-143.

Силина А.Е. Эколого-фаунистическая характеристика макрозообентоса Воронежского водохранилища / Гидробиологические исследования водоемов среднерусской лесостепи / Труды лаборатории биоразнообразия и мониторинга наземных и водных экосистем среднерусской лесостепи: сектор гидробиологического мониторинга / биоцентр ВГУ «Веневитиново». Т. 1. – Воронеж: Воронежский госуниверситет, 2002. – С. 266-302.

Силина А.Е. Оценка состояния Воронежского водохранилища и р. Песчановки по показателям стабильности развития индикаторных видов хирономид / Гидробиологические исследования водоемов Среднерусской лесостепи / Труды лаборатории биоразнообразия и мониторинга наземных и водных экосистем Среднерусской лесостепи: сектор гидробиологического мониторинга / биоцентр ВГУ «Веневитиново». Т. 1. – Воронеж: Воронежский госуниверситет, 2002. – С. 304-318.

Смирнова А.Я., Бунеева В.Г. Микроэлементный состав воды / Воронежское водохранилище: комплексное изучение, использование и охрана. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. – С. 75-78.

УДК 595. 7: 591. 524. 15

**А.Е. Силина****ВЫНОС ВЕЩЕСТВА И ЭНЕРГИИ ИЗ БОЛОТНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ  
ПРИ ЭМЕРГЕНЦИИ НАСЕКОМЫХ: СУКЦЕССИОННЫЙ АСПЕКТ**

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

**A.Ye Silina****SUBSTANCE AND ENERGY OUTFLOW FROM MARSH ECOSYSTEM  
BY INSECT EMERGING: THE SUCCESSION ASPECT**

Voronezh State University, Voronezh

Как аккумулятивный ландшафт катены равнинные водоемы и болота располагаются, как правило, в понижениях рельефа и принимают стоки со склонов водоразделов различного порядка. В водоемах вещества стока депонируются либо включаются в биотический баланс. Постоянное вымывание органики и микроэлементов из почв водоразделов, естественно, приводит к их обеднению. Значение вылета имаго водноразвивающихся насекомых в процессах выноса веществ против направления стока подчеркивал в своих трудах В.В. Жерихин (1980), который считал этот процесс важным фактором в замедлении потерь и частичной компенсации веществ, а в геологическом масштабе – в предотвращении образования первичных пустынь за счет обогащения микроэлементами почв водоразделов.

Вылету насекомых из водоемов различного типа посвящена обширная литература (Боруцкий, 1963; Сазонова, 1970; Wagner, 1982; Caspers, Wagner, 1982; и др.). В России работы по вылету водноразвивающихся насекомых из болотных водоемов неизвестны. В 1990 г. были проведены исследования вылета имаго насекомых из бол. «Клюквенное-1». Часть материалов опубликована (Силина, Камолов, 1993; Силина, Чалая, 1994; Силина, 2006 и др.).

**Методика**

Исследования вылета амфибиотических насекомых проводили в Усманском бору (Воронежская обл., Новоусманский р-н, окр. пос. Маклок, кордон Веневитиново) на сфагново-тростниковом переходном болоте «Клюквенное-1». Описание 5 исследуемых биоценозов (осоково-сфагнового, осоково-вейникового, ивово-сфагнового, тростниково-рогозового и тростникового) приведены в более ранних работах (Негробов, Силина, Собанин, 1993; Силина, Прокин, 2002). Насекомых

собирали с помощью установленных на поверхности воды сетчатых конусообразных насекомоуловителей с площадью основания  $1\text{ м}^2$ , высотой 1 м (Савицкий и др., 1982). Выборку осуществляли вручную, в ранне-утренние часы один раз в учетные сутки, во время массового вылета – и в вечернее время. В 1990 г. с 17 мая по 30 сентября отработано 366 ловушко-суток учета, по 75-66 ловушко-суток в каждом из биоценозов, от 18 (в июне) до 11 (в сентябре) учетных суток в месяц.

В 1996 г. предпринята попытка определения концентрации основных химических элементов (углерода и азота) и некоторых тяжелых металлов (кадмий, свинец, медь, цинк) в представителях наиболее распространенных групп амфибиотических насекомых. Химический анализ проведен доктором Л.В. Гороховой – сотрудницей Стокгольмского университета (г. Стокгольм, Швеция) на базе университетской лаборатории. Материал для химического анализа собран в Усманском бору, в окр. биоцентра «Веневитиново» у р. Усмань, бол. Клюквенное-1 и оз. Угольное кошением энтомологическим сачком. После определения имаго высушивались в сушильном шкафу при  $+60^\circ\text{C}$  до постоянного веса. Сухой вес определялся на весах Sartorius MЗР с точностью до 0,001 мг. Содержание углерода и азота (как процентное содержание в сухом весе) определялось на пламенном анализаторе (СНН-900, Leco Corporation ТМ). Для анализа металлов все образцы очищались трехстадийной обработкой – в кислотном детергенте, затем в 1N азотной кислоте. Промывка проводилась троекратно бидисциллятом. В каждой пробе анализировались 2-3 организма (0,5-5,0 мг сухого веса), которые помещались в полиэтиленовые пробирки объемом 2 мл и растворялись в 0,2 мл 70% азотной кислоты. Для эвапорации азотистой кислоты пробы помещались в вытяжную камеру при температуре  $+80^\circ\text{C}$  на 12 часов, после чего добавлялось 0,2 мл 30% перекиси водорода. После испарения перекиси металлы растворялись в 1 или 2 мл 1N азотной кислоты в зависимости от аналитического метода. Кадмий и свинец анализировались в 20 мкл аликвотах посредством атомно-абсорбционной спектроскопии с графитовой печью и дейтериевой коррекцией (Perkin-Elmer 1100В, HGA 400, AS 400). Калибровка осуществлялась методом стандартных добавлений. Цинк и медь анализировались в двух повторностях на пламенном спектрофотометре (Perkin-Elmer 1100В).

### Результаты и их обсуждение

#### *Общая количественная характеристика вылета*

В 1990 г. собрано 2035 экз. насекомых из 5 отрядов 22 семейств. Выявлено 97 видов, по 36-50 видов из 12-14 семейств в каждом из биоценозов. Общая частота встречаемости насекомых в ловушках в исследуемый период составила 79,2%, от 68,0% в осоково-сфагновом до 88,0% в тростниково-рогозовом биоценозах. Видовое разнообразие,

частота встречаемости и среднесуточная численность насекомых заметно ниже в биоценозах сфагновой формации с минимумом в осоково-сфагновом биоценозе, представлявшего собой насыщенную водой сфагновую «подушку». Общая среднесуточная численность имаго составила 5,56 экз./м<sup>2</sup>, в сфагновых биоценозах – 1,55-2,98 экз./м<sup>2</sup>, в биоценозах тростниковой формации – 7,57-12,91 экз./м<sup>2</sup>. При низкой численности биомасса насекомых в осоково-сфагновом биоценозе приближена к средней для болота благодаря вылету крупных комаров болотниц и мух-журчалок (10,46 мг/м<sup>2</sup>). В других сфагновых ценозах она почти вдвое ниже. Наиболее интенсивно вынос биомассы осуществлялся в тростниковом биоценозе (17,55 мг/м<sup>2</sup>), вдвое превышая средний показатель для болота (9,85 мг/м<sup>2</sup>), что обусловлено массовым вылетом хирономид.

Основу численности (96,8%) и биомассы (90,5%) вылетевших насекомых составляют двукрылые, преимущественно длинноусые (92,8% и 69,0% соответственно).

Для *Nematocera* в сфагновых ценозах характерна более низкая встречаемость (64-73,3%), доля численности (86,0-91,5%) и биомассы (40,3-78,1%) по сравнению с тростниковыми (86,7-86,4% , 96,9-92,8% и 69,0-82,1% соответственно). Усредненная численность длинноусых в тростниковых ценозах в 4,6 раза, биомасса – в 2,4 раза выше, что, при сходном объеме разнообразия (54 и 51 вид) обусловлено массовым развитием здесь более мелких форм: эврибионтных таниподин, эвриионных хирономин и хаоборид.

Частота встречаемости *Brachycera* в большинстве биоценозов сходна – 12,0-16,7%, за исключением более глубоководного, имеющего озерный облик тростниково-рогозового биоценоза (9,3%). Однако их численность, биомасса и доля обилия значительно выше в сфагновых ценозах, в основном, за счет долихоподид и сирфид. Усредненные показатели численности *Brachycera* вдвое, а биомассы – втрое выше, чем в биоценозах тростниковой формации, где доминируют более мелкие эфидриды. При низкой относительной численности (6,0-12,0%) доля биомассы мух в сфагновых ценозах достигает 58,8-17,1% по сравнению с 5,6-8,5% в тростниковых, при минимальной роли их численности (1,5-2,0%).

Кроме двукрылых, в тростниково-рогозовом биоценозе значителен вклад стрекоз (21,1% биомассы), в тростниковом – жесткокрылых (9,3%). Роль представителей поденок и паразитических перепончатокрылых из-за редкой встречаемости и малых размеров в общем вылете была минимальной.

Данные о видовом составе и сезонной динамике вылета амфибиотических и гемигидробионтных насекомых приводятся в более ранней работе (Силина, 2006).

### ***Зоогеографический состав вылетающих насекомых***

В зоогеографическом аспекте среди собранных при вылете насекомых преобладают виды с широкими ареалами. Из восьми ареалогических групп в долготном отношении наиболее представительны голарктическая (24,6% видов), транспалеарктическая (23,2%) и европейская группы (21,7%). Значительна доля видов с евро-сибирским и суператлантическим типом ареала (по 10,2% видов). Доля видов с широчайшими ареалами (космополиты и субкосмополиты) невелика (2,9-4,3%), как и панатлантических видов, незначительно выходящих за пределы Европы (2,9%). Отмечено, что по мере сукцессионной зрелости болотных биоценозов происходит (не всегда линейно) возрастание доли транспалеарктических (от 14,3% до 29,6%) и евро-сибирских видов (от 7,1% до 14,8%) на фоне редукции роли европейских и панатлантических. Особенно четко градиент изменений прослеживается в биоценозах сфагновой формации. Однако, при этом космополиты свойственны лишь тростниковым ценозам, в сфагновых частично замещаясь субкосмополитами. Данная очевидная тенденция расширения ареалов по мере приближения к терминальной водной стадии за счет сокращения наиболее узкоареальных видов отмечена ранее при изучении зоофитоса в сукцессионном ряду материнских и дочерних гидроценозов бол. Клюквенное-1 (Силина, 2002) и подтверждается на уровне экосистемных сукцессионных рядов (Прокин, 2005).

В широтном аспекте наибольшую роль играли виды трех групп – бореальные (33,3%), бореально-субтропические (30,4%), бореально-суббореальные (24,6%). Все другие группы (аркто-субтропическая, аркто-бореальная и суббореально-субтропическая), имеющие самое широкое распространение из представленных либо занимающие окраинное положение к доминантным группам, составляли лишь по 1,5% видов. В сукцессионном аспекте по мере возрастания зрелости биоценоза наблюдалось усиление роли бореально-суббореальных видов (с 28,6% до 44,5%) на фоне некоторого снижения бореальных (с 26,2% до 21,9%) и, на терминальной стадии – бореально-субтропических видов, где их замещают аркто-бореальные. Отмечено, что виды, способные обитать в арктическом поясе, свойственны биоценозам сфагновой формации (по 3,1-6,8%), а наиболее продвинутое к югу суббореально-субтропические – тростниковой (2,4% видов в самом «молодом» тростниково-рогозовом биоценозе). Таким образом, в сукцессионном ряду биоценозов отмечена редукция европейско-бореального ядра видов при возрастании разнообразия видов с «умеренно» широкими ареалами и в долготном, и в широтном направлениях, связанная с расширением границ преимущественно биотопической валентности видов в первом случае и

термопреферендума – во втором. В терминальных случаях в широтном аспекте это подтверждается наличием видов с зональным «сдвигом» ареалов в сторону соответствующих температурным условиям в биоценозах различных формаций.

### **Особенности доминантной структуры и своеобразия энтомокомплексов**

В отношении энтомокомплексов, присущих различным биоценозам и формациям, следует сказать, что по степени оригинальности фауны, оцениваемой по доле видов, отмеченных только в данном биоценозе, из изученных выделяются самый зрелый в сукцессионном отношении осоково-сфагновый биоценоз (25,0% видов) и самый молодой – тростниково-рогозовый (26,0%). Оригинальность промежуточных серий биоценозов вдвое ниже – 12,2-14,3% видов. Общими для всех биоценозов являлись лишь 5 видов (5,2% выявленных): *Cyphon* sp., *Procladius choreus*, *Krenopelopia nigropunctata*, *Chironomus uliginosus*, *Chironomus (Einfeldia) longipes*, среди которых эврибионтные, стагнофильные либо криофильные и эврибионтные формы. Общность формаций, по нашим данным, проявляется на уровне 43,6% (41 вид). При этом только в биоценозах сфагновой формации встречались 28 из 73 выявленных видов (38,4%), только в тростниковой – 19 из 65 (29,2%). Таким образом, степень оригинальности инсектофауны почти на четверть выше в сфагновых ценозах, что определяется отбором специфических болотных форм, в том числе криофильных (таниподины) и гемигидробионтных (долихоподиды и др.) либо выплодом случайных видов, в то время как в тростниковых ценозах среди таких видов преобладают озерные либо эврибионтные виды хирономин, эфидрид, стрекоз и т.д.

Согласно расчетам показателя фаунистического сходства Чекановского-Сьеренсена, сходство между биоценозами сфагновой формации находится на уровне 42-53%, минимально сходны осоково-сфагновый и ивово-сфагновый биоценозы. В тростниковой формации сходство составляет 57%. Интересно, что наиболее сходными оказались биоценозы различных формаций: оба тростниковых ценоза с ивово-сфагновым (60% и 61%). Минимальное сходство показывают тростниковые ценозы с терминальным осоково-сфагновым биоценозом – по 35%, т.е. не сходны (по доминантным комплексам все биоценозы представляют различные комплексы насекомых).

Ядро видов в целом для болота складывается преимущественно хирономидами. Массовым является *C. uliginosus* (34,1% общей численности), многочисленными – *C. (E.) longipes* (6,0%), и *Cladopelma viridula* (5,6%). К среднечисленным видам (1-5% общего обилия) отнесены 16 видов (17,0%), из них более значимы хирономиды *Tanytarsus punctipennis* (4,4%), *P. choreus* (4,0%), *Tanytarsus mendax* (3,1%),

*Ablabesmyia phatta* (2,6%), *Krenopelopia nigropunctata* (2,3%), *Procladius crassinervis* (2,0%), 2 вида хаоборид р. *Chaoborus* (по 2,8%) и жесткокрылые р. *Cyphon* (2,5%).

Доминантные комплексы видов в изучаемых биоценозах как в численности, так и по биомассе обладают низким сходством. По численности в осоково-сфагновом и осоково-вейниковом биоценозах они абсолютно несходны, в биомассе их объединяет один общий доминант *Idioptera linnaei*. Во всех биоценозах, кроме осоково-сфагнового, общим видом являлся *C. uliginosus*, и численно, и в биомассе доминирующий в них в различном статусе. Кроме того, и в численности, и в биомассе общим субдоминантом ивово-сфагнового и осоково-вейникового биоценозов являлся *P. choreus*.

В различных биоценозах (обозначения биоценозов как в табл. 1) доминирование по численности имело вид:

Сфагновая формация

I. **Кулициды+лимонииды**

II. **Хирономиды**

III. **Хирономиды+кулициды**

Тростниковая формация

IV. **Хирономиды**

V. **Хирономиды**

Доминирование по биомассе в различных биоценозах:

Сфагновая формация

I. **Сирфиды+лимонииды**

II. **Лимонииды**

III. **Кулициды+ хирономиды**

Тростниковая формация

IV. **Хирономиды**

V. **Хирономиды**

В доминантные комплексы в различных биоценозах болота по численности входят 19 видов, т.е. пятая часть от выявленных. В их составе жесткокрылые, долихоподиды, лимонииды, кулициды, хаобориды и, преимущественно (11 видов) – хирономиды, при этом и состав доминантов, и степень доминирования резко отличается в различных биоценозах и формациях (в биоценозах к доминантам относили виды с численностью более 10%, к субдоминантам – от 10 до 5% численности, за редким исключением).

Для сфагновых ценозов характерно, во-первых, абсолютно или частично нехирономидный комплекс доминантов, либо с преобладанием таниподин; во-вторых, содоминирование 2-3 видов; в-третьих – широко представленный комплекс субдоминантов (по 3-5 видов, за исключением переходного к наземному состоянию осоково-сфагнового биоценоза).

Таблица 1

Доля численности видов доминантных комплексов  
в различных биоценозах

Виды Биоценозы	I Осоково- сфагнов- ый	II Осоково- вейнико- вый	III Ивово- сфагнов- ый	IV Тростни- ково- рогозо- вый	V Тростни- ковый	Всего для болота
<i>Cyphon</i> sp.			5,3			2,5
<i>Hercostomus aerosus</i> (Fallen, 1823)		8,1				1,2
<i>Idioptera linnaei</i>	18,5					1,6
<i>Aedes cinereus</i> (Meigen, 1818)	19,3					1,6
<i>Culex territans</i> Walker, 1856			13,4			1,9
<i>Chaoborus</i> <i>cristallinus</i> (De Deer, 1776)				6,4		2,8
<i>C. pallidus</i> (F., 1794)			6,2			2,8
<i>Mochlonyx velutinus</i> (Ruthe, 1831)		5,4				0,9
<i>Ablabesmyia phatta</i> (Eggert, 1863)		11,7				2,6
<i>Procladius choreus</i> (Meigen, 1804)		5,0	7,7		5,2	4,1
<i>P. crassinervis</i> (Zetterstedt, 1938)			4,8			2,1
<i>Krenopelopia</i> <i>nigropunctata</i> (Staeger, 1839)		14,9				2,3
<i>Tanytus punctipennis</i> (Meigen, 1918)				13,4		4,4
<i>Xenopelopia</i> <i>nigricans</i> (Goetghebuer, 1927)			4,8			0,6
<i>Chironomus</i> <i>uliginosus</i> Keyl, 1960		14,9	16,3	12,5	60,9	34,1
<i>C. (Einfeldia) longipes</i> (Staeger, 1840)				17,5		6,0
<i>Polypedilum tritum</i> (Walker, 1856)	5,0					1,6
<i>Cladopelma viridula</i> (F., 1805)				18,0		5,6
<i>Tanytarsus mendax</i> Kieffer, 1925				6,9		3,1

Для тростниковых ценозов характерны структурно резко отличные доминантные комплексы при малом (по 1-2 вида) объеме субдоминантов: монодоминирование хирономид с высокой концентрацией доминирования либо содоминирование четырех доминантов, представленных озерными, вероятно, экологически реликтовыми для болота видами хирономид (табл. 1).

В сукцессионном ряду биоценозов число доминантных и субдоминантных видов сокращается по мере зрелости биоценоза. Самые низкие показатели характерны для метаклиматических гидроценозов. Ряд от молодой к зрелой стадиям выглядит так: 6-3 (тростниковая формация) – 7-6-4 вида (сфагновая), при этом доле численности, приходящейся на доминантный комплекс, соответствует ряд: 74,7%-70,6% (тростниковая формация) – 58,5%-60,0%-47,8% (сфагновая).

В целом в сфагновой формации разнообразие (14) и доля видов (19,2%) доминантных комплексов выше, чем в тростниковой (7 видов, 10,8%), при этом доля численности, приходящаяся на доминантные комплексы, составляла по усредненным данным соответственно 55,4% и 72,7%. Таким образом, в болотных энтомокомплексах при смене формаций в результате сукцессии на фоне увеличения разнообразия и доли ведущих видов в 2,0 и 1,8 раза происходит постепенное снижение концентрации численности в доминантных комплексах, в терминальных случаях – в 1,6 раза, в среднем – в 1,3 раза.

Среди видов, доминирующих в выносе биомассы (21 вид в различных биоценозах), 3 вида стрекоз, 1 вид жесткокрылых, 6 видов короткоусых двукрылых, 7 видов нехирономидных длинноусых двукрылых и лишь 4 вида хирономид (табл. 2).

В биоценозах тростниковой формации доминантные комплексы по биомассе, как и в численности, структурно резко различны. В тростниково-рогозовом биоценозе наблюдалось содоминирование трех видов хирономид – *T. punctipennis*, *C. uliginosus* и *C. longipes* (12,8-10,7%), субдоминантами, кроме двух видов длинноусых двукрылых, выступают три вида стрекоз (8,7-4,8%). В тростниковом биоценозе отмечена высочайшая концентрация доминирования *C. uliginosus* (63,8%) с единственным субдоминантом *Cyphon* sp. (9,7%).

В сфагновых биоценозах в биомассе насекомых отмечено от 4 до 7 доминантных и субдоминантных видов (всего 14, в среднем по 5,3 вида на биоценоз), на долю которых приходится от 77,9% до 44,9% выносимой биомассы, в среднем – 62,9%. В тростниковых ценозах – от 2 до 8 видов, (всего 9, в среднем – 5,0), от 68,6% до 73,5% биомассы, в среднем – 71,1%.

Таблица 2

Доля биомассы видов доминантных комплексов насекомых, вылетающих в различных биоценозах бол. Клюквенное-1

Виды Биоценозы	I	II	III	IV	V	Всего для болота
	Осоково-сфагно- вый	Осоково-вейнико- вый	Ивово-сфагно- вый	Тростни- ково- рогозо- вый	Тростни- ковый	
<i>Lestes virens</i> Charpentier, 1825	-	-	-	7,7	-	<b>1,8</b>
<i>L. sponsa</i> Hansemann, 1823	-	-	-	8,7	-	<b>2,0</b>
<i>C. hastulatum</i> (Charpentier, 1825)				4,9		<b>1,1</b>
<i>Cyphon</i> sp.			4,9		9,7	<b>4,2</b>
<i>Hercostomus aerosus</i> (Fallen, 1823)		9,5			-	<b>1,7</b>
<i>Sericomyia silentis</i> (Harris, 1776)	20,5	-	-	-	-	<b>4,7</b>
<i>S. lappona</i> (L., 1758)	31,2	-	-	-	-	<b>7,2</b>
<i>Hydrotea meridionalis</i> Portschinsky, 1882	-	-	5,2		-	<b>0,9</b>
<i>Hydrotea</i> sp.	-	-	5,3			<b>1,8</b>
<i>Helina</i> sp.	-	9,3	-	-	-	<b>1,2</b>
<i>Idioptera linnaei</i>	20,6	11,4		-	-	<b>6,3</b>
<i>Phylidorea ferruginea</i> (Meigen, 1818)		11,1	-	-	-	<b>1,6</b>
<i>Aedes cinereus</i> (Meigen, 1818)	5,6				-	<b>1,9</b>
<i>Culex territans</i> Walker, 1856	-	-	15,1			<b>2,0</b>
<i>Mochlonyx velutinus</i> (Ruthe, 1831)		9,1	-			<b>1,4</b>
<i>Chaoborus cristallinus</i> (De Geer, 1776)	-			6,7		<b>2,2</b>
<i>C. pallidus</i> (F., 1794)	-	6,1				<b>2,4</b>
<i>Tanypus punctipennis</i> (Meigen, 1918)	-		-	12,8		<b>3,2</b>
<i>Chironomus uliginosus</i> Keyl, 1960		9,3	14,4	10,9	63,8	<b>24,1</b>
<i>C.(E.) longipes</i> (Staeger, 1840)				10,7		<b>3,1</b>
<i>C. viridula</i> (F., 1805)		-		6,2	-	<b>1,4</b>

Максимум концентрации биомассы в доминантных комплексах отмечено в обеих метаклиматических сериях при минимальном их разнообразии, минимум – в ивово-сфагновом биоценозе, по этому показателю последний может быть отнесен к климактической стадии в условиях данного болота. То есть сокращение объемов выносимой доминантами и субдоминантами биомассы в ряду сфагновых ценозов составляет: метаклимакс/субклимакс – в 1,2 раза, метаклимакс/климакс – в 1,5 раза, от метаклиматического к субклимаксу – в 1,7 раза. В тростниковой формации – от «озерной» субклимаксовой к метаклимаксовой, почти нет отличия – в 1,1 раза.

***Вынос био- и энзотомассы и химических элементов из болотных гидроценозов при вылете имаго насекомых***

Вынос вещества органического происхождения из болотных гидроценозов бол. Клюквенное-1 в прилегающие наземные, осуществляемый при вылете имаго насекомых, составил в среднем 1 г 488 мг с 1 м<sup>2</sup> за вегетационный сезон (около 5 месяцев), что в пересчете на 1 га составило 14,9 кг, для площади болота – 22,4 кг/сезон. При этом вылетело 834 экз. имаго с 1 м<sup>2</sup>, т.е. 8,3 млн экз. с 1 га, или 12,5 млн из болота в целом.

В биоценозах сфагновой формации (для сравнения пересчет приведен к 1 га) максимальный вынос происходил в сукцессионно наиболее зрелом, типичном для верховых болот осоково-сфагновом биоценозе – 15,7 кг/га за сезон, осуществляющийся в основном короткоусыми двукрылыми (58,8% биомассы) при минимальном вылете – 2,2 млн. экз./га. В других сфагновых ценозах наиболее значимы нехириноидные длинноусые двукрылые (46,7-45,3%). В сукцессионно более молодых биоценозах тростниковой формации, наиболее прогреваемым благодаря особенностям склоновой экспозиции, транспорт органики при эмергенции осуществлялся в основном хириноидами (58,0-71,2%). Масштабы выноса составили 15,9-26,0 кг/га с максимумом в тростниковом биоценозе при супердоминировании основного доминанта *S. uliginosus* (63,8%). Вылет достигал 11,4-19,4 млн. экз./га за вегетационный сезон (табл. 3).

Потери бентоса при вылете имаго в различных биоценозах составили от 9,9 до 34,1%, в среднем – 29,4% (данные по бентосу для 1990 г. – из статьи О.П. Негрובה, А.Е. Силиной, Д.В. Собанина, 1993 г.), что является очень высокими показателями по сравнению с озерными и речными экосистемами, в то же время масштабы выноса вещества – в 3-5 и более раз ниже. На наш взгляд, первое определяется отсутствием в болотах крупных хищников – рыб, и, в связи с этим, снижением уровня выедаемости насекомых бентоса в целом, второе – сукцессионным статусом болотной экосистемы как климаксовой в ряду

водных экосистем, где круговороты вещества и потоки энергии работают на минимальный выход во внешнюю среду.

Таблица 3

Масштабы выноса биомассы и вылета насекомых  
из бол. Клюквенное-1

	I	II	III	IV	V	Всего
Млн. экз./га за сезон	2,2	4,5	4,2	11,4	19,4	<b>12,5</b>
Кг/га за сезон	15,7	9,3	7,1	15,9	26,0	<b>14,9</b>
Бентос, кг/г	37,1	41,9	48,0	31,1	86,4	<b>50,7</b>
Доля выноса биомассы, %	28,2	14,7	9,9	34,1	30,1	-
II продукция бентоса, кг/га за сезон	225	243,5	273,4	198,3	629,1	<b>313,86</b>
Потери II продукции, % биомассы	7,0	3,7	2,6	8,0	4,1	-
II продукция (ккал/м <sup>2</sup> ) за сезон	21,79	21,43	14,19	17,33	51,84	<b>25,32</b>
Вынос энергии при вылете (ккал/м <sup>2</sup> ) за сезон	2,02	1,18	0,90	2,01	3,32	<b>1,87</b>
Доля выноса энергии, %	9,3	5,5	6,3	11,5	6,4	-
Реальная продукция (P <sub>реал.</sub> = P <sub>м</sub> + P <sub>х</sub> - C <sub>х</sub> )	16,44	15,36	2,0	-31,25 (1,1)	-114,28 (-3,8)	-
Доля конечной продукции от реальной, %	12,3	7,7	45,0	-	-	-

Это подтверждается, в частности, двукратным снижением масштабов выноса в биоценозах сфагновой формации по сравнению с тростниковой по усредненным показателям (10,7 и 20,9, кг/га соответственно, при этом потери бентоса – 17,6% и 40,5%). Это сопоставимо с расчетами О.Н. Сазоновой для кровососущих комаров, проводившей исследования вылета из временных водоемов и болот различного типа в лесной зоне (Сазонова, 1970). По данным этого автора, при вылете окрыленных кровососущих комаров из лесных временных водоемов происходит вынос 28 кг/га, из луговых – 2 кг/га биомассы, причем вылет составил одну треть от числа отродившихся личинок – 937,8 экз./м<sup>2</sup>, а с учетом погибших личинок при пересыхании, потребленных наземными хищниками, эти величины возрастают в 1,7-3 раза. Для сфагнового болота подзоны южной тайги приводятся данные по средней плотности личинок 100 экз./м<sup>2</sup> или 100 тыс. особей на 1 га

болотных угодий, биомассы личинок – 0,3 кг/га, потребление пищи – 5 кг/га, вылет – 50 экз./м<sup>2</sup>, биомасса вылетевших – 0,2 г/м<sup>2</sup>, то есть 2 кг/га. Наши данные по кровососущим комарам оказались близкими к вышеприведенным, хотя и меньшими по величине, что, на наш взгляд, определяется более грубыми расчетами для тайги. В бол. Клюквенное-1 среднесуточный вынос биомассы кровососущими комарами составил 0,87 мг/м<sup>2</sup>, сезонный – 0,13 г/ м<sup>2</sup> или 1,3 кг/га, от 0,3 до 2,1 кг/ га в различных биоценозах.

Однако сопоставление биомассы бентоса и вылета, на наш взгляд, не отражает реальные потери вещества и энергии экосистемой в связи с различной удельной продуктивностью видов, входящих на личиночной стадии в трофические структуры гидроценозов и осуществляющих этот перенос в стадии имаго. Кроме того, содержание химических элементов в теле личинок сокращается почти вдвое при предимагинальной линьке (Мартынова, 1985 и др). Поэтому нами предпринята попытка оценить потери продукции бентоса в единицах биомассы и энергии, а также рассчитать масштабы транспорта различных химических элементов (углерод, азот, фосфор, тяжелые металлы – кадмий, свинец, кобальт и цинк) по собственным и литературным данным.

Приняв показатели выноса биомассы за конечную продукцию (в кг/га за вегетационный сезон), биомассу бентоса мы привели к продукционному эквиваленту с использованием известных Р/В коэффициентов, экспериментально установленных для территориально близлежащих к нам водоемов Донского и Волжского бассейнов (Мирошниченко, 1984; Соколова, 1980 и др.). Для личинок хирономид Р/В принят 12,8, червей – 6,0, моллюсков – 4,8, для других групп – 6,0. Продукция бентоса в весовых единицах составила от 19,83 до 62,91 г/м<sup>2</sup> или 198,3-629,1 кг/га (табл. 3). В этом случае потери макрозообентоса составили 2,6-8,0% за сезон, причем максимальные показатели потерь отмечены в обеих терминальных сериях – 7,0% в осоково-сфагновом и 8,0% в тростниково-рогозовом, в других снижаясь вдвое. Минимальны потери в климаксом сообществе ивово-сфагнового биоценоза (в 1,4-3,1 раза ниже, чем в других исследуемых). Потери вторичной продукции бентоса в энергетических единицах с учетом различной калорийности животных при различиях в содержании сухого веса и для водных стадий, и для имаго составили от 5,5% в осоково-вейниковом до 11,5% в тростниково-рогозовом. (Калорийность групп бентоса принималась для личинок хирономид – 0,63 ккал на г сырого веса, олигохет – 1,0, моллюсков – 3,0, других групп – 0,9 (Иванова, Алимов, Ляхнович, 1973; Мирошниченко, 1984), калорийность имаго в пересчете на сухой вес для поденок и стрекоз – 5,45 кал/мг, жесткокрылых – 5,40, перепончатокрылых – 5,20, длинноусых двукрылых – 5,16, короткоусых – 5,49 (Запольская, Шалаленок, 1974). Вынос энергии в виде конечной

продукции при этом составлял от 2,02 до 0,90 ккал/м<sup>2</sup> в сфагновых ценозах и 2,01-3,32 ккал/м<sup>2</sup> – в тростниковых, в среднем для формаций 1,36 и 2,67 соответственно, то есть различается вдвое для формаций и в 3,7 раза – для крайних значений в биоценозах.

Попытка оценить потери реальной продукции сообществ ( $P_{\text{реальн.}} = P_{\text{мирн.}} + P_{\text{хищн.}} - C_{\text{хищн.}}$ ) показала, что в сфагновых ценозах размах их колебаний составил 7,7-45,0%, а в тростниковых, поскольку реальная продукция принимала отрицательные значения, такие потери формально не определимы. С учетом того, что в вылете участвуют не только бентосные формы, а и пелагопланктонты (кровососущие комары), также входящие в рационы хищников, мы рассчитали реальную продукцию с поправкой для рациона хищников 0,3 (Тодераш, 1984), однако и в этом случае потери продукции в 2-4 раза превышали ее размеры в бентосе, что свидетельствует о питании хищников в болотных тростниковых ценозах преимущественно зоопланктерами. В связи с этим очевидно, что применение общепринятых методов расчета продукционных показателей в условиях болот неэффективно и некорректно и требует специальной методической разработки.

В результате исследования концентраций химических элементов выявлено, что содержание углерода (в % от сухого веса) в теле собранных видов насекомых незначительно варьирует, приближаясь к 50%, азота – к 10%, что совпадает с данными, приводимыми в статье М.В. Мартыновой (1985) и сопоставимо с таковыми в работах О.Н. Сазоновой (1970, 1984). Наибольшие отклонения от среднего значения по углероду отмечены для слепней – 43,8% и разнокрылых стрекоз (44,7%), при максимуме концентрации у жесткокрылых – 54,0% (табл. 4). По содержанию азота минимум отмечен у Anisoptera (7,6%), максимум – у Brachycera (11,2%).

Таблица 4

Содержание углерода (С) и азота (N) в имаго амфибиотических и гемигидробионтных насекомых Усманского бора (Воронежская обл.)

Виды, таксоны	Место сбора	С, % от сухого веса	N, % от сухого веса
1	2	3	4
<b>Отр. Ephemeroptera</b>			
Сем. Baetidae			
<i>Cloeon dipterum</i> L., 1761 (f)	Пойм. луг р. Усмань	47.5	-
<i>Centroptilum luteolum</i> (Muller, 1776) (m, f)	Пойм. луг р. Усмань	49.2	10.2
<b>Отр. Odonata</b>			
Сем. Lestidae			

## Продолжение таблицы

1	2	3	4
<i>Lestes virens</i> Charpentier, 1825 (f)	Бол. Клюквенное-1	53.6	9.3
<i>L.virens</i> Charpentier, 1825 (m)	Бол. Клюквенное-1	50.9	7.2
<i>L.virens</i> Charpentier, 1825 (f)	Оз. Угольное	51.5	8.9
Сем. Libellulidae			
<i>Sympetrum flaveolum</i> (L., 1775) (m,f)	Оз. Угольное	44.7	7.6
<b>Отр. Trichoptera</b>			
Сем. Phryganeidae			
<i>Phryganea bipunctata</i> Retzius, 1783 (m)	Пойм. луг р. Усмань	46.7	9.5
Сем. Leptoceridae			
<i>Triaenodes bicolor</i> (Curtis, 1834) (m)	Пойм. луг р. Усмань	44.2	-
Сем. Limnephilidae			
<i>Limnephilus politus</i> MacLachan, 1865 (m)	Пойм. луг р. Усмань	44.9	-
<i>L. nigriceps</i> (Zetterstedt, 1810) (m,f)	Пойм. луг р. Усмань	46.3	10.2
<b>Отр. Coleoptera</b>			
Сем. Scirtidae			
<i>Cyphon</i> sp.	Бол. Клюквенное-1	49.7	10.1
Сем. Chrysomelidae			
<i>Donacia</i> aff. <i>thalassina</i> Germar, 1811	Пойм. луг р. Усмань	55.1	8.9
<i>D. marginata</i> Hoppe, 1795	Пойм. луг р. Усмань	52.3	8.7
<i>Donacia</i> aff. <i>obscura</i> Gyllenhal, 1813	Пойм. луг р. Усмань	54.8	9.2
<b>Отр. Diptera</b>			
П/отр. Nematocera			
Сем. Chironomidae			
<i>Paramerina</i> sp.	Пойм. луг р. Усмань	51,2	-
Orthoclaadiinae ( <i>Cricotopus</i> spp., <i>Synorthocladus semivirens</i> )	Пойм. луг р. Усмань	56,1	9,8
Chironominae spp.	Пойм. луг р. Усмань	52,5	-
Сем. Culicidae			
<i>Anopheles maculipennis</i> Meigen, 1818	Пойм. луг р. Усмань	49,9	-
Trichoceridae			
<i>Trichocera regelationis</i> L.,	Пойм. луг р. Усмань	49,7	10,4
П/отр. Brachycera			
Сем. Tabanidae			
<i>Tabanus</i> sp.	Бол. Клюквенное-1	43,8	11,2

Концентрация тяжелых металлов (в микрограммах/г сухого веса) определена для слепней р. *Tabanus*, стрекоз *Lestes virens* и *Sympetrum flaveolum*, ручейников *Limnephilus nigriceps* и жесткокрылых *Donacia* aff. *thalassina*. Выявлено, что наиболее активными накопителями кадмия являются слепни (1,61мкг/г с.в.) и *S. flaveolum* (1,29), у других видов его концентрация не превышала 0,5 мкг/г либо не идентифицировалась. Максимальная концентрация свинца отмечена для стрекоз, в большей

степени у разнокрылых (3,05 мкг/г), минимальная – у жесткокрылых. Интенсивнее накопление меди происходит у радужниц (19,8 мкг/г) и стрекоз *L. virens*, причем у последнего отмечена почти двукратное ее превышение у оз. Угольное по сравнению с бол. Клюквенное-1 (23 и 14,7-18,5 мкг/г). Среди исследуемых металлов наибольшая степень накопления в насекомых отмечена для цинка – на 1-2 порядка выше, чем других металлов, на что указывалось и в других подобных исследованиях. Максимальная концентрация цинка отмечена у ручейников (315 мкг/г) и жесткокрылых (262 мкг/г), минимальная – у стрекоз (табл. 5).

Таблица 5

Содержание тяжелых металлов (мкг/ г сухого веса) в имаго некоторых видов амфибиотических насекомых Усманского бора (Воронежская обл.)

Виды насекомых	Место сбора	Кадмий	Свинец	Медь	Цинк
<i>Tabanus</i> sp.	Бол. Клюквенное-1	1,61	1,56	12,52	256
<i>Lestes virens</i> (f) Charpentier, 1825	Бол. Клюквенное-1	0,48	2,32	14,73	195
<i>L. virens</i> Charpentier, 1825 (m)	Бол. Клюквенное-1	-	1,8	18,45	212
<i>L. virens</i> Charpentier, 1825 (f)	Оз. Угольное	0,52	2,12	23,61	119
<i>Sympetrum flaveolum</i> (L., 1775)	Оз. Угольное	1,29	3,05	10,14	187
<i>Limnephilus nigriceps</i> (Zetterstedt, 1810)	Пойм. луг р. Усмань	0,23	2,2	8,68	315
<i>Donacia</i> aff. <i>thalassina</i> Germar, 1811	Пойм. луг р. Усмань	-	0,67	19,89	262

Пользуясь нашими данными и, для фосфора – данными, приведенными в обзоре М.В. Мартыновой (1985), кроме потерь экосистемой биомассы, продукции и энергии, можно оценить порядок величин миграции некоторых основных структурообразующих и токсичных химических элементов в трофические сети прилегающих к болоту лесных биотопов. Выявлено, что вынос углерода насекомыми составил 1,36 кг/га, азота – 0,446 кг/га, фосфора – 0,03 кг/га. При этом загрязнение прилегающих биотопов тяжелыми металлами происходило в пределах: кадмием – 5,25 мг/га, свинцом – 5,49 мг/ га, медью – 47,1 мг/га, цинком – 901 мг/ га.

### Выводы

В зоогеографическом аспекте в сукцессионном ряду болотных биоценозов (тростниково-рогозовый – тростниковый – ивово-сфагновый

– осоково-вейниковый – осоково-сфагновый) отмечена редукция европейско-бореального ядра видов при возрастании разнообразия видов с «умеренно» широкими ареалами и в долготном, и в широтном направлениях, связанная с расширением границ преимущественно биотопической валентности видов в первом случае и термопреферендума – во втором.

Общая среднесуточная численность вылетающих имаго составила 5,56 экз./м<sup>2</sup>, в сфагновых биоценозах – 1,55-2,98 экз./м<sup>2</sup>, в биоценозах тростниковой формации – 7,57-12,91 экз./м<sup>2</sup>, средний показатель выноса биомассы составил 9,85 мг/м<sup>2</sup> с максимумом в тростниковом биоценозе (17,55 мг/м<sup>2</sup>).

Основу численности (96,8%) и биомассы (90,5%) вылетевших насекомых составляют двукрылые, преимущественно длинноусые (92,8% и 69,0% соответственно), в биоценозах сфагновой формации большое значение в биомассе имеют лимонииды и сирфиды, в тростниковой, кроме хирономид – стрекозы либо жесткокрылые (трясинники).

Ядро видов слагается преимущественно хирономидами: массовым *C. uliginosus* (34,1% общей численности) и многочисленными – *C. (E.) longipes* (6,0%), и *C. viridula* (5,6%), значимыми в отдельных биоценозах являлись хирономиды *T. punctipennis*, *P. choreus*, *T. mendax*, *A. phatta*, *K. nigropunctata*, *P. crassinervis*, 2 вида хаоборид р. *Chaoborus* и жесткокрылые р. *Cyphon*.

При смене формаций (тростниковая/сфагновая) на фоне увеличения разнообразия и доли ведущих видов в 2,0 и 1,8 раза происходит постепенное снижение концентрации численности в доминантных комплексах, в терминальных случаях (для биоценозов) – в 1,6 раза, в среднем для формаций – в 1,3 раза.

Масштабы выноса биомассы составили 15,9-26,0 кг/га с максимумом в тростниковом биоценозе при супердоминировании основного доминанта *C. uliginosus* (63,8%). Вылет составил 11,4-19,4 млн. экз./га за вегетационный сезон.

Потери бентоса при вылете имаго в различных биоценозах в весовых единицах составили от 9,9 до 34,1%, в среднем – 29,4%, что в 3-5 и более раз превышает таковые для озерных и речных биоценозов Усманского бора.

Потери вторичной продукции бентоса в энергетических единицах составили от 5,5% в осоково-вейниковом до 11,5% в тростниково-рогозовом.

Выявлено, что вынос углерода при эмергенции насекомых из болотной экосистемы составил 1,36 кг/га, азота – 0,446 кг/га, фосфора – 0,03 кг/га. При этом загрязнение прилегающих биотопов тяжелыми

металлами происходило в пределах: кадмием – 5,25 мг/га, свинцом – 5,49 мг/ га, медью – 47,1 мг/га, цинком – 901 мг/ га.

Автор выражает глубокую благодарность Е.В. Гороховой за проведение химического анализа.

### Литература

Боруцкий Е.В. Вылеты Chironomidae (Diptera) континентальных водоемов разных климатических поясов как фактор обеспеченности рыб пищей. // Зоол. журн., 1963. – Т.42, №2. – С. 233-247.

Жерихин В.В. Насекомые в экосистемах суши // Историческое развитие класса насекомых./ Труды Палеонт. Ин-та АН СССР. – Т. 175. – С. 189-224.

Запольская Т.И., Шалапенко Е.С. Энергетические эквиваленты биомассы насекомых в биогеоценозе многолетних трав. // Матер. VII съезда ВЭО. – Л., 1974, ч.1. – С. 41-42.

Иванова М.Б., Алимов А.Ф., Ляхнович В.П. Вопросы вторичной продукции и рыбопродуктивности // Продукционно-биол. исслед. экосистем пресных вод. – Минск, БГУ, 1973. – С. 192-204.

Мартынова М.В. Роль некоторых бентосных организмов в удалении соединений азота и фосфора из донных отложений (обзор) // Гидробиол. журн., т. XXI, Киев, 1985. - №6. – С. 44-48.

Мирошниченко М.П. Структура и продуктивность биоценозов бентоса Цимлянского водохранилища // Тр. ГосНИОРХ, 1982, вып.184. – С. 35-47.

Негробов О. П., Силина А. Е., Собанин Д. В. К изучению фаунистических комплексов болота Клюквенное-1. Часть 1. Бентос // Состояние и проблемы экосистем Усманского бора. — Воронеж, 1993. — Вып. 3.- С. 60-69.

Прокин А.А. Состав и структура сообществ водных макробеспозвоночных террасных и водораздельных болот среднерусской лесостепи / Автореф. дисс... к.б.н. – Борок, 2005. – 24 с.

Савицкий Б.П., Гончаров М.А., Залеская Л.Ф., Силина А.Е. Ловушка-конус для изучения вылета развивающихся в воде насекомых / инструкция по устройству и применению /. – Гомель, 1982. – 12 с.

Сазонова О.Н. Вынос органического вещества кровососущими комарами из понижений рельефа на плакор // Средообразующая деятельность животных: Матер.к совещ., 17-18 декабря, Москва, 1970. – М., 1970. – С. 65-71.

Сазонова О.Н. Роль кровососущих комаров в экосистемах. // Тез. докл. III Всесоюзного симпозиума диптерологов. – Л., 1984. – С. 108-115.

Силина А.Е. Предварительные результаты изучения зоофитоса болота Клюквенное-1 в Усманском бору // Гидробиологические исследования водоемов Среднерусской лесостепи / Тр. лаб. биоразнообразия и мониторинга назем. и водн. экосистем Среднерусской лесостепи: сект. гидробиол. монит. Т. 1. – Воронеж: ВГУ, 2002. – С. 67-150.

Силина А.Е. Видовой состав и сроки вылета имаго насекомых из бол. Клюквенное-1 в Усманском бору / А.Е. Силина // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи. – Воронеж, 2006. – С.108-114. – (Тр. учеб.-науч. центра Воронеж. гос. ун-та «Веневитиново»; Вып. XX).

Силина А.Е., Камолов В.И. Роль кровососущих комаров в выносе биомассы из сфагнового болота и пойменного озера в низовье р. Усмани // Состояние и проблемы экосистем Усманского бора. — Воронеж, 1993. – Вып. 3. – С. 79-83.

Силина А.Е., Чалая О.Н. Предварительные данные о выплыве короткоусых двукрылых болота Клюквенное-1 // Состояние и проблемы экосистем Усманского бора. – Воронеж, 1994. – Вып. 4. – С. 120-129.

Силина А.Е., Прокин А.А. Донная макрофауна болота Клюквенное-1 в Усманском бору // Гидробиологические исследования водоемов Среднерусской лесостепи / Тр. лаб. биоразнообразия и мониторинга назем. и водн. экосистем Среднерусской лесостепи: сект. гидробиол. монит. Т. 1. – Воронеж: ВГУ, 2002. – С. 151-220.

Тодераш И.К. Функциональное значение хирономид в экосистемах водоемов Молдавии. – Кишинев, Штиинца. – 1984. – 172 с.

Соколова Н.Ю. Продукция донных беспозвоночных и использование их рыбой // Бентос Уччинского водохранилища. – М., Наука, 1980. – С. 132-160.

Caspers N., Wagner R. Emergenz-Untersuchungen an einem Mittelgebirgsbach bei Bonn. VII. Empididen- und Dolichopodiden- Emergenz 1976 (Insecta, Diptera, Brachycera) // Arch. Hydrobiol. – 1982. – Bd. 93. – S. 280-317.

Wagner R. Dipteren-Emergenz zweier Lunzer Bache 1972-1974 nebst Beschreibung einer neuen Empididae (Diptera) // Arch. Hydrobiol. – 1982. – Bd. 95. – S. 491-506.

УДК 565.76.733.734.735.754:551

**Н.Д. Синиченкова**

**ПРИБРЕТЕНИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ К ПЛАВАНИЮ В ТОЛЩЕ  
ВОДЫ У ОЗЕРНЫХ НАСЕКОМЫХ В МЕЗОЗОЕ**

Палеонтологический институт РАН, г. Москва

**N.D. Sinitshenkova**

**THE ACQUISITION OF ADAPTATIONS TO SWIMMING INSIDE  
WATER IN LACUSTRINE MESOZOIC INSECTS**

Paleontological Institute RAS, Moscow

К настоящему времени мезозойские водные насекомые довольно хорошо изучены. Интересно подробнее рассмотреть одну из их особенностей. У многих мезозойских насекомых появились адаптации к плаванию в толще воды, причем даже в тех группах, которые в настоящее время такими свойствами не обладают.

Начиная с юры, в палеонтологической летописи присутствуют все основные группы водных насекомых. Однако способности к плаванию проявляют лишь нимфы стрекоз, имаго и нимфы клопов, имаго и личинки жуков, нимфы веснянок и, возможно, некоторые нимфы поденок.

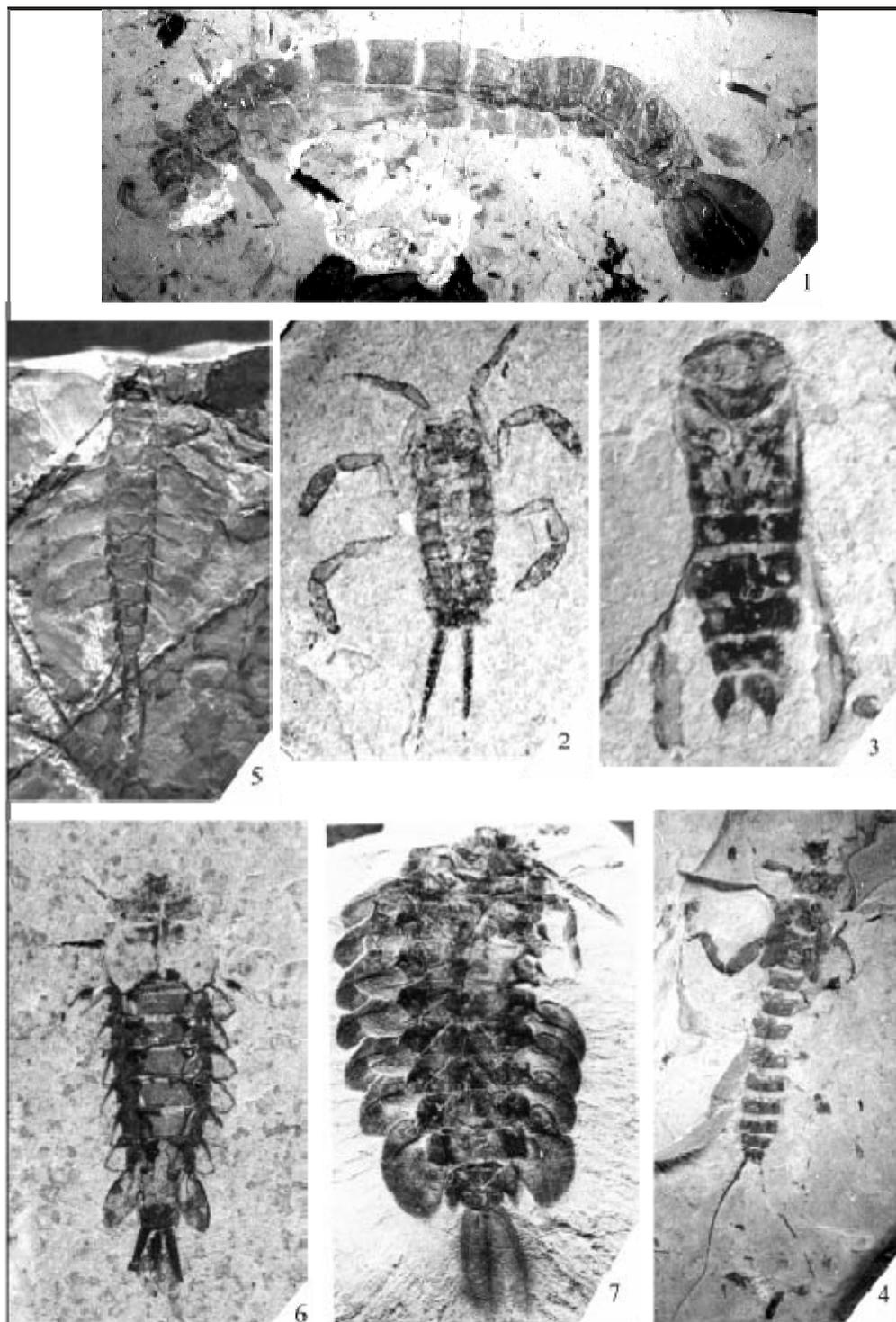


Рис. 1. Мезозойские насекомые с адаптациями к плаванию. 1 - нимфа стрекозы *Samarura*, нижняя юра Прибайкалья; 2 - личинка жука *Coptoclava longipoda* Ping, нижний мел Забайкалья; 3 - водный клоп *Diapherinus ornatipennis* Yu. Попов, нижний мел Забайкалья; 4 - нимфа веснянки *Platyperla platypoda* Br., Redtb., Ganglb., нижняя юра Прибайкалья; 5 - нимфа поденки *Epeoromimus kazlauskasi* Tshernova, нижняя юра Прибайкалья; 6 - нимфа поденки *Protoligoneuria limai* Demoulin, нижний мел Бразилии; 7 - нимфа поденки *Promirara cephalota* Jell et Duncan, нижний мел Австралии.

В юрских отложениях нимфы стрекоз часто встречаются в Сибири, Монголии и Северном Китае, но отсутствуют в центрально-азиатских и европейских местонахождениях. По строению нимфы юрских стрекоз чрезвычайно однообразны и представляют собой особый экологический тип, отсутствующий в современной фауне. Габитуально они напоминают нимф стрекоз *Calopterygina* наличием длинного стройного тела и ног и трех листовидных каудальных пластин. Однако, в отличие от *Calopterygina*, эти отростки относительно короткие и широкие, сильно склеротизованные и никогда не имеют трахей. Они вряд ли могли служить жабрами и действовали скорее как локомоторный орган (хвостовой плавник; Притыкина 1985). Различаются два рода, *Samarura* Brauer, Redtenbacher et Ganglbauer (рис. 1. 1), встречающиеся в небольших старичных озерах, и *Dinosamarura* Tritykina, обитавшая в более крупных и глубоких озерах.

Как и в юре, автохтонные озерные комплексы раннего мела бедны видами стрекоз. Когда нимфы встречаются в большом количестве, они принадлежат одному или немногим видам, тогда как имаго часто разнообразны. Озерные нимфы *Heimeroscopidae* и *Sonidae* имели длинные ноги, покрытые бахромой длинных волосков, что интерпретируется как адаптация к плаванию, отсутствующая у каких-либо других известных стрекоз. Л.Н. Притыкина (1977) предполагала, что эти нимфы вели некто-бентосный или даже нектонный образ жизни.

Жуки со специфическими адаптациями к плаванию появляются в ранней юре и представлены *Coptoclavidae* и *Liadytidae*. В поздней юре появляются вымершие *Parahygrobiidae* и современные *Gyrinidae* и *Dytiscidae* (Ponomarenko, 2002).

Фауна раннемеловых водных жуков включает высоко продвинутое подсемейство *Coptoclavinae* (рис. 1. 2), которое не было найдено в юре. Представители этого подсемейства часто численно доминируют, по крайней мере, в азиатских фаунах, а *Gyrinidae* широко распространены и относительно обычны. *Dytiscidae* все еще редки и представлены только имаго. Водные *Polyphaga* представлены теми же семействами, что и в юре, причем *Hydrophilidae* наиболее обычны и широко распространены. Не только имаго гидрофилид, но также их личинки иногда многочисленны (Ponomarenko 2002).

Юрские водные клопы были разнообразными и широко распространенными. Они были представлены, в основном, хорошо плавающими *Corixidae* и родственными вымершим *Shurabellidae* и *Belostomatidae*. Важным экологическим новшеством было первое появление примитивных мезовелиоидных герроморф (водомерки), которые обитают на водной поверхности. Водные хорошо плавающие клопы обычны, широко распространены и разнообразны и в раннем мелу. *Gerroidea* впервые появляются в мелу. В общем, экологические

типы были те же, что и в юре, но обилие клопов, особенно кориксид (рис. 1. 3) и других водных насекомых, часто обнаруживают негативную корреляцию (Shcherbakov, Popov, 2002).

Плавательные способности обнаружены и у нимф юрских веснянок семейства *Platyperlidae* (рис. 1. 4), бедра и голени которых были необычно широкими и уплощенными (Синиченкова, 1982, 1987).

У нимф поденок развиваются широкие или сильно укрепленные тергалии по бокам брюшка, которые, вероятно, помогали насекомым поддерживать тело в толще воды. Наиболее хорошо выраженными такими адаптациями обладали раннеюрские представители семейства *Epeoromimidae* (рис. 1. 5). У юрских *Hexagenitidae* (*Siberiogenites*) тергалии были с сильно утолщенными краями, но последняя пара не длиннее предыдущих, тогда как у раннемеловых (*Ephemeropsis*, *Protoligoneiria* (рис. 1. 6), *Mongologenites*, *Hexameropsis*) последняя пара тергалий значительно длиннее остальных и служит, вероятно, дополнительным приспособлением, работающим при плавании подобно веслу.

Последняя пара тергалий увеличена и у *Promirara cephalota* Jell, Duncan (рис. 1. 7), отнесенной к семейству *Siphonuridae*, из раннего мела Кунварры, Австралия (Jell, Duncan, 1986).

Причины возникновения адаптаций к плаванию были, вероятно, различными. Высказывалось мнение, что в юрских гипотрофных озерах, где обитали плавающие стрекозы, веснянки, жуки, клопы и поденки с широкими тергалиями, на дне скапливалось большое количество мягкого ила, что затрудняло обитание на дне (Синиченкова, 1982). По мнению А.Г. Пономаренко (Ponomarenko, 1996), придонный слой воды в таких водоемах испытывал недостаток кислорода. Плавающие формы могли возникнуть в процессе эволюции как разновидность жизненных форм, которые в дальнейшем оказались более перспективными в одних группах (жуки и клопы) и менее адаптивными в других (стрекозы, поденки, веснянки). Можно предположить, что жуки и клопы, будучи более защищенными хитиновыми покровами и обладая хорошо развитыми плавательными конечностями и обтекаемым телом, могли плавать очень быстро и были менее доступными для хищников, чем сравнительно мягкотелые и плохо плавающие стрекозы, поденки и веснянки.

В процессе эволюции возникали и другие жизненные формы водных насекомых, которые не сохранились в современной фауне. В раннем мелу Бразилии найдены необычные нимфы стрекоз *Nothomacromia* Carle et Wighton с очень длинными и тонкими ногами без плавательного опушения (Carle, Wighton, 1990). Известны и нимфы веснянок *Mesoleuctridae* с очень тонкими и длинными бедрами и голеними, не имеющие аналогов среди современных.

Работа поддержана Программой Президиума РАН  
«Происхождение и эволюция биосферы».

### Литература

Притыкина Л.Н. Юрские стрекозы (Libellulida=Odonata) из Сибири и Западной Монголии // Расницын А.П. (ред.). Юрские насекомые Сибири и Монголии. Тр. ПИН АН СССР. – М.: Наука, 1985. Т. 211. С. 120-138.

Притыкина Л.Н. Новые стрекозы из нижнемеловых отложениях Забайкалья и Монголии. В: Фауна, флора и биостратиграфия Мезозоя и Кайнозоя Монголии. Тр. СС-МПЭ. Вып. 4. – М., Наука, 1977. – С. 81-96.

Синиченкова Н.Д. Систематическое положение юрских веснянок *Mesoleuctra gracilis* Br., Redt., Gangl. и *Platyperla platypoda* Br., Redt., Gangl. и их стратиграфическое распространение. Бюлл. МОИП, отд. геол. – 1982. Т. 87, вып. 4. – С. 112-124.

Синиченкова Н.Д. Историческое развитие веснянок. Тр. ПИН АН СССР. Т. 221. – М., Наука. – 1987. – 43 с.

Carle F.L., Wighton D.C. Chapter 3. Odonata. In: Grimaldi D. (ed.) Insects from the Santana Formation, Lower Cretaceous, of Brasil. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. – 1990. V. 195. – P. 51-68.

Jell P. A., Duncan P.M. Invertebrates, mainly insects, from the freshwater, Lower Cretaceous, Koonwarra Fossil Bed (Korumburra Group), South Gippsland, Victoria. Mem. Ass. Australas. Palaeontol. – 1986. V. 3. – P. 111-205.

Ponomarenko A.G. Evolution of continental aquatic ecosystems. Paleontol. J. V. 30, 1986. N 6. – P. 705-709.

Ponomarenko A.G. Superorder Scarabaeidea Laicharting, 1781. Order Coleoptera Linné, 1758. The beetles. In: A.P. Rasnitsyn, D.L.J. Quicke (eds.) “History of insects”. Dordrecht, Boston, London (Kluwer Academic Publishers). – 2002. 2.2.1.3.2. – P. 164-176.

Shcherbakov D.E., Popov Yu.A. Superorder Cimicidea Laicharting, 1781. Order Hemiptera Linné, 1758. The bugs, cicadas, plantlice, scale insects, etc. In: A.P. Rasnitsyn, D.L.J. Quicke (eds.) “History of insects”. Dordrecht, Boston, London (Kluwer Academic Publishers). – 2002. 2.2.1.2.5. – P. 143-157.

УДК 595.733

**А.А. Служко****БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ СТРЕКОЗ (ODONATA)  
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Астраханский государственный университет, г. Астрахань

**A.A. Sluvko****THE BIOLOGICAL RHYTHMS OF THE ODONATA OF THE  
ASTRAKHAN PROVINCE**

Astrakhan Stats University, Astrakhan

**Введение**

На территории Астраханской области обитает 49 видов стрекоз: равнокрылые (Zygoptera) – 16 видов и разнокрылые (Anisoptera) – 33 вида. Один вид – дозорщик повелитель (*Anax imperator* Leach., 1815) – занесен в Красные книги РФ и Астраханской области. Два вида в регионе предположительно являются реликтовыми (стрежка красноглазая (*Erythromma najas* Hans., 1823) и стрекоза черная (*Sympetrum danae* Sulz., 1776)), т.к. А.Н. Бартенев (1930) характеризует данные виды следующим образом: «Виды северной и средней подобластей (на юге или вовсе отсутствует или появляется вновь как реликты в переходной и горной вертикальных зонах)».

Для некоторых территорий Астраханской области выявлена неполная идентичность видового состава личинок и имаго данных территорий. Материалы таблицы показывают, что личинки в водоемах имелись, а взрослые особи не были отмечены, это например, относится к *Ischnura elegans* (V. d. Lind., 1823), *Leucorrhinia pectoralis* (Charp., 1825) (для всех исследуемых территорий) и др., и наоборот – наличие имаго при отсутствии личинок (например, *Lestes sponsa* Hans., 1823 – для всех территорий, и др.).

Это, на наш взгляд, говорит о том, что личинки могут не завершать своего развития в водоемах данных территорий, а отсутствие личинок при наличии имаго объясняется их широкой миграцией за пределы зон, в которых откладываются яйца и развиваются личинки. Наше предположение совпадает с мнением С.Г. Козьмина (1999) о том, что данное явление может свидетельствовать о сильно агрегированном распределении и существовании жесткой конкуренции между личинками стрекоз, с одной стороны, и рассеянном

распределении и ослабленной конкуренции имаго с другой. Поэтому для каждого конкретного водоема реальное и точное представление о составе его одонатокомплекса можно получить только на основании комплексного исследования личинок и имаго.

Таблица

Сравнение видового состава личинок и имаго стрекоз некоторых территорий Астраханской области

Вид	Территория					
	Ильменно-Бугровой заказник		Городская агломерация		Биостанция «Дубрава»	
	личинки	имаго	личинки	имаго	личинки	имаго
<i>Calopteryx splendens</i>	+	-	-	+	-	-
<i>Lestes dryas</i>	-	-	-	+	-	-
<i>L. sponsa</i>	-	+	-	+	-	+
<i>Sympetma fusca</i>	+	+	-	-	-	-
<i>S. peadisca</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Platycnemis pennipes</i>	-	+	-	+	-	+
<i>Ischnura elegans</i>	+	-	+	-	+	-
<i>I. pumilio</i>	+	+	+	-	-	-
<i>Enallagma cyathigerum</i>	+	+	-	+	-	-
<i>Erythromma najas</i>	+	+	-	-	+	-
<i>Stylurus (=Gomphus) flavipes</i>	-	-	-	+	+	+
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	+	+	-	+	-	-
<i>Cordulegaster boltonii</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Aeschna viridis</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Anax imperator</i>	+	+	+	+	-	-
<i>Cordulia aenea</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Somatochlora metallica</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Orthetrum cancellatum</i>	+	+	+	+	-	+
<i>L. quadrimacullata</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Crocothemis erythraea</i>	+	+	-	+	-	-
<i>Sympetrum danae</i>	-	+	-	-	-	-
<i>S. vulgatum</i>	-	-	-	+	-	+
<i>S. sanguineum</i>	+	+	-	+	-	+
<i>S. meridionale</i>	-	+	-	-	-	-
<i>S. pedemontanum</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	+	-	-	-	+	+
Σ	15	15	4	13	4	9

### Материалы и методы

Сбор имаго стрекоз производился согласно методике, описанной К.К. Фасулати (1971), с помощью энтомологического сачка.

Изучение биологической активности стрекоз проводилось нами с апреля до конца октября-ноября двумя способами, описанными в работах С.Н. Борисова (1990), и в работе Х.А. Кетенчиева и А.Ю.

Харитонов (1998). Первый способ: на учетных площадках размером 15 м<sup>2</sup> производился подсчет пролетающих стрекоз в единицу времени (10-15 мин.). Показатель уровня активности в этом случае – количество поведенческих актов (патрульные облеты, спаривание и т.д.) в момент времени. Второй способ: показателем уровня активности служило количество активных особей в момент прохождения маршрутов протяженностью 300 м и площадью 600 м<sup>2</sup>. Кроме этого, на маршрутах учитывалось количество неактивных особей. Эти два способа чередовались друг с другом.

При разборе материала в стационарных условиях имаго стрекоз сразу же препарировались и монтировались, после чего определялись до вида (по определителям А.М. Дьяконова (1948), З.Д. Спуриса (1964), Б.Ф. Бельшева и А.Ю. Харитонova (1977)).

Для сохранения окраски брюшка и тела некоторых крупных видов стрекоз применялся 70% раствор спирта. В данном случае брюшко стрекозы препарировалось, разрез делался от 2 сегмента и до 8, удалялся кишечник, затем в брюшко вставлялись пропитанные спиртом ватные тампоны и брюшко закрывалось (Попова, 1953).

### Результаты и обсуждение

Лет представителей различных видов стрекоз на территории Астраханской области колеблется от 60 до 150 дней. На основании имеющихся данных по лету стрекоз, для Астраханской области можно выделить четыре сезонных группы (Пироговский, Служко, 2000; Служко, 2002, 2004):

1. Весенне-летняя группа. Стрекозы этой группы летают с конца апреля-середины мая до второй декады августа-конца августа (продолжительность лета 80-130 дней).

2. Весенне-осенняя. Стрекозы этой группы летают с конца апреля до середины сентября-середины октября (продолжительность лета 130-180 дней):

3. Летняя. Лет стрекоз с первой декады июня до третьей декады августа (продолжительность лета 60-90 дней).

4. Летне-осенняя. Эти стрекозы летают с начала июня до середины августа-начала октября (продолжительность лета 90-120 дней).

Лет стрекоз на территории Астраханской области начинается в третьей декаде апреля-начале мая. В это время в воздухе наблюдаются только что вылупившиеся и, возможно, перезимовавшие взрослые особи видов *L. sponsa*, *Enallagma cyathigerum* (Charp., 1840), *Libellula quadrimaculata* L., 1758, *Ischnura pumilio* (Charp., 1825).

Самым ранним сроком лета обладают следующие виды стрекоз: *L. sponsa*, *E. cyathigerum*, *L. quadrimaculata*, *I. pumilio*, *A. imperator*, 1815.

Самый поздний срок лета у *Sympetrum sanguineum* (Mull., 1764) – вторая декада июля.

Наибольшим сроком лета обладает *L. sponsa* – с мая по первую декаду сентября. Самым же коротким сроком лета отличаются *S. danae* и *O. forcipatus* (по два месяца): первый – с конца июня до конца августа, второй – с июля до сентября. Таким образом, лет стрекоз на территории Астраханской области продолжается около 6-7,5 месяцев, что, в первую очередь, зависит от факторов среды.

Полученные в результате полевых наблюдений данные позволили впервые на территории Астраханской области выявить сезонную активность для пяти видов стрекоз: *O. forcipatus* (первая декада июля – третья декада августа), *E. cyathigerum* (третья декада апреля – вторая декада сентября), *E. najas* (вторая декада мая – вторая декада сентября), *S. danae* (первая декада июля – первая декада сентября), *Sympetrum fuscum* (v.d. Lind., 1823) (первая декада июля – третья декада сентября).

Суточная активность складывается из различных видов частной активности (питание, спаривание и т.д.) и зависит от сезонных изменений среды и видовых особенностей. Активность стрекоз зафиксирована в промежутках температур от +13°C до +40°C. При температурах ниже 20°C и выше 35°C активность стрекоз снижается. В жаркий период года стрекозы обладают бимодальной дневной активностью (с преобладанием активности с 5 до 11 и с 15 до 20<sup>30</sup>-21<sup>00</sup> часов).

Так, полученные в результате полевых исследований данные о суточной активности стрекоз согласуются с содержащимися в работе Н.С. Борисова (1990, 1990а) сведениями о суточной активности стрекоз в аридной зоне. В промежутке между 21<sup>00</sup>-23<sup>00</sup> часами стрекозы находятся в так называемом состоянии «времени потенциальной готовности» (ВПГ). Особенно ярко это проявляется с 21<sup>30</sup> до 22<sup>30</sup> у крупных видов подотряда Anisoptera (*A. imperator*), особи которых отмечены в активном состоянии у источника света.

Лет на искусственный источник света наблюдался нами у представителей видов *Anax imperator* и *Enallagma cyathigerum* и связан с особенностями питания.

Кормовая активность в летний период начинается около 5 часов. Самое позднее время активности отмечено между 20 и 21 часами.

Продолжительность кормовой активности в летний период может достигать 15-16 часов в сутки.

В осеннее время активность стрекоз начинается при повышении температуры до 13°C, приходится примерно на промежуток между 10 и 11 часами при ясной солнечной погоде. Ее прекращение вечером приходится на 17-19 часов. Таким образом, максимальное время кормовой активности стрекоз сокращается до 6-9 часов в сутки.

Репродуктивная активность наблюдается в течение всего светового дня с преобладанием активности с 5 до 11 и с 15 до 20 часов. Пик активности приходится на 10 и 16 часов. Прекращение активности в вечерние часы связано с уменьшением освещенности и температуры и изменением других факторов. Размножение прекращается в сентябре.

### Литература

- Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю. Определитель стрекоз по крыльям. – Новосибирск: Наука, 1977. – 398 с.
- Бартенев А.Н. Опыт биологической группировки стрекоз Европейской части СССР. Ч. 1 // Русский зоологический журнал. – 1930. Т.Х. Вып. 4. – С. 57–131.
- Борисов С.Н. Суточная ритмика активности *Crocothemis servilia* (Odonata, Insecta) в аридной зоне Таджикистана // Вестник зоологии. – 1990. №1. – С. 43-47.
- Борисов С.Н. Лет стрекоз на искусственный источник света // Зоологический журнал. – 1990а. – №2. – С. 29-35.
- Дьяконов А.М. Odonata (Стрекозы) // Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.-Л.: ОГИЗ, 1948. – С. 42-56.
- Козьминов С.Г. Личинки стрекоз (Insecta, Odonata) Кабардино-Балкарии. Автореферат дис-ции на соискание уч. степени кан. биол. наук. – Новосибирск, 1999. – 19 с.
- Кетенчиев Х.А., Харитонов А.Ю. Определитель стрекоз Кавказа. Учебное пособие для студентов университетов. – Нальчик: Каб.-Балк ун.-т, 1998. – 118 с.
- Пироговский М.И., Служко А.А. Стрекозы дельты реки Волги // Естественные науки. – Астрахань: Изд-во Астраханского гос. пед. ун-та, 2000. – №2. – С. 100-106.
- Служко А.А. Сезонная активность стрекоз (Odonata) Ильменно-Бугрового заказника // XII съезд Русского Энтомологического Общества. Санкт-Петербург, 19-24 августа 2002 г.: Тезисы докладов. – СПб., 2002. – С. 324.
- Служко А.А. Фауна и экология стрекоз западного ильменно-бугрового ландшафтного района: Дисс. ...канд. биол. наук. – Астрахань, 2004. – 143 с.
- Спурис З.Д. Odonoptera (Odonata). Стрекозы // Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.-Л.: Изд-во Зоологического института, 1964. – Т. 1. – С. 137-161.
- Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1971. – 424 с.

УДК 595.77 + 591.5

**Ю.А. Смирнова**

**ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТАЦИАЛЬНОЕ  
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОФИЛЬНЫХ ЛИЧИНОК ДВУКРЫЛЫХ  
НАСЕКОМЫХ (DIPTERA) ОЗЕРА ФАДИХА**

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

**Yu. A. Smirnova**

**THE TAXONOMIC STRUCTURE AND STATIAL ALLOCATION OF  
LARVAE OF AMPHIBIOTIC DIPTERANS (DIPTERA)  
OF FADIKHA LAKE**

Institute of Systematics and Ecology of Animals SB RAS, Novosibirsk

Отряд двукрылых по обилию и разнообразию форм занимает в надклассе насекомых одно из доминирующих мест, уступая по количеству видов лишь трем отрядам: жукам, перепончатокрылым и чешуекрылым. К настоящему времени в мировой фауне насчитывается около 150-170 семейств, включающих от 150 до 250 тысяч видов двукрылых. Из них 100-115 семейств встречается на территории России, фауна которой оценивается в 15-20 тысяч видов (Кривошеина, 1969). Такой большой разброс объясняется слабой изученностью группы. Двукрылые являются наиболее представленным в водной среде отрядом, насчитывая более половины всех встречающихся в этих условиях видов насекомых (Нарчук, Туманов, 1999). В 26 семействах у всех видов или части из них преимагинальные стадии развиваются в воде. Представители еще 13 семейств могут попадаться в пробах, так как они иногда встречаются в прибрежной зоне (грязи) или живут на водных и околоводных растениях (Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий, 1999).

Район нашего исследования – Чановская геосистема Западно-Сибирской равнины – уникальное природное образование. Эта территория является подзоной южной лесостепи. Характеризуется гривно-лощинными формами рельефа, широким развитием лессовых отложений на прилегающих территориях и в гривных толщах, маломощностью озерных отложений. Здесь широко развиты процессы засоления, осолонцевания, осолодения почв. На открытых пространствах развиваются такие растительные ассоциации, как заболоченные, болотно-солончаковые и остепненные луга. Значительная

часть лугов и луговых степей распахана под посевы зерновых культур (Васильев, Казанцев и др., 2005).

Чановская озерно-речная экосистема включает озера Большие и Малые Чаны и расположенные поблизости водоемы, а также впадающие в них реки Каргат и Чулым. В работе приводятся данные по одному из ключевых участков этой экосистемы – озеру Фадиха.

Озеро Фадиха – устьевая часть р. Чулым, водоем с прозрачностью 32-55 см, с берегов интенсивно зарастает тростником, образующим, как правило, сомкнутые и высокорослые заросли – «тростниковые бордюры». Местами обширны заросли рогоза, рдеста гребенчатого, а в затишных участках – пузырчатки обыкновенной (Королюк, 2005; Кипрянова, 2005). Воды этой акватории по классификации О.А. Алекина (1970) относятся к солоноватым хлоридного класса натриевой группы. Химический состав воды сформировался в условиях засушливого полуаридного климата (Савкин, Двуреченская и др., 2005).

Изученность амфибионтных двукрылых этого региона в общем невелика, вместе с тем для бассейна оз. Чаны имеются данные по ряду групп организмов и некоторые материалы по двукрылым, что является актуальным для нашего исследования.

Цель работы – изучение таксономического состава гидрофильных личинок двукрылых и выявление их стациального распределения в исследуемом биоценозе.

На оз. Фадиха нами были намечены станции: в 5 м, 10 м, 20 м, 100 м, 150 м, 180 м, 200 м, 250 м от береговой линии, с целью охвата большей части акватории. Кроме этого, исследовалась прибрежная переувлажненная почва. Пробы отбирали с мая по октябрь 2004 г. подекадно, стандартными гидробиологическими методами. Отбор проб осуществлялся с троекратной повторностью в каждой станции. Таким образом, отобрано 552 пробы, взятых за 6 месяцев.

В оз. Фадиха нами обнаружено 14 семейств гидробионтных двукрылых, относящихся к двум подотрядам отряда Двукрылые (Diptera). Среди длинноусых отмечены представители 7 семейств: Chaoboridae, Culicidae, Limoniidae, Ceratopogonidae, Cyllindrotomidae, Tipulidae и такие массовые обитатели пресных вод, как Chironomidae. Из короткоусых двукрылых на исследуемой территории найдены представители двух отделов: Прямошовные (Orthorrhapha), отмечены семейства: Stratiomyidae, Tabanidae, и Круглошовные (Cyclorrhapha) – семейства Syrphidae, Ephydridae, Sciomyzidae, Muscidae, Scathophagidae.

Анализ данных по распределению личинок двукрылых в водной среде показывает, что большинство семейств приурочено к прибрежной зоне озера, на глубине от 0,1 м до 0,7 м (табл. 1). Основная масса личинок сосредоточена на мелководье прибрежной зоны – семейства Chironomidae, Ceratopogonidae, Limoniidae, Muscidae, Tipulidae,

некоторые Stratiomyidae. Большинство типулид являются гигрофильными и часто встречаются в насыщенной водой заболоченной и илистой почве береговой зоны. Личинки старших возрастов сирфид так же перезимовывают в почве на глубине от 5 до 10 см, в зависимости от плотности субстрата (Багачанова, 1990).

Таблица 1

Стациональное распределение  
личинки амфибионтных двукрылых насекомых

Семейства	Стации озера Фадиха								
	Береговая зона	Прибрежная зона			Плес				
		5 м	10 м	20 м	100 м	150 м	180 м	200 м	250 м
Cylindrotomidae	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Tipulidae	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Limoniidae	-	+	+	+	-	-	-	-	-
Chaoboridae	-	++	+++	++	++	++	++	+	++
Culicidae	-	++	+++	+	-	-	-	-	-
Ceratopogonidae	-	+	+	+	-	-	+	+	+
Chironomidae	-	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++
Stratiomyidae	-	++	+++	-	-	-	+	-	-
Tabanidae	-	+	+	-	-	-	-	-	-
Syrphidae	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Sciomyzidae	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Ephydridae	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Scathophagidae	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Muscidae	-	-	+	+	-	-	-	-	-

Примечание к табл. 1: (+) - встречаются единично; (++) – встречаются часто; (+++) – встречаются в массе.

В толще воды, преимущественно у поверхностной пленки, сосредоточены личинки Chaoboridae, Culicidae, некоторые Stratiomyidae, Ceratopogonidae, Sciomyzidae. Личинки этих семейств ползают по растительности или висят на поверхностной пленке, могут плавать. На водных растениях развиваются личинки Ephydridae, Cylindrotomidae, которые также встречаются по берегам рек, озер. По мере удаления от береговой линии разнообразие обедняется. Среди Nematocera во всех станциях отмечены личинки Chaoboridae и Chironomidae, в большинстве – личинки Ceratopogonidae. Среди Brachycera в наибольшем числе станций были зафиксированы личинки низших короткоусых (Orthorrhapha) – семейства Stratiomyidae.

Семейство Chironomidae является одной из наиболее процветающих в настоящее время групп насекомых с вседневным

распространением. На их долю приходится около 50-90% биомассы кормового бентоса и почти столько же продукции (Шилова, 1986). По численному показателю на долю этого семейства в исследуемом нами озере приходится 89%. По хирономидным личинкам существует большое количество работ разного направления, в том числе есть достоверные данные по уровню обилия преимагинальных стадий, по выявлению видового состава (Черновский, 1949; Липина, 1950; Шилова, 1976). Представлены результаты исследований хирономидных сообществ водоемов различных типов и их притоков, в том числе и исследуемого участка. Здесь зафиксировано 48 видов личиночных форм (Конивец, 1982). Нехирономидные двукрылые как компонент населения водных ценозов никогда не были объектом специального изучения в нашем регионе, и данные о них крайне слабо освещены в литературе. (Пржиборо, 2004).

Таблица 2

Процентное соотношение численности и биомассы гидрофильных личинок семейств НХД озера Фадиха

Показатель	Подотряд Длинноусые (Nematocera), %						Подотряд Короткоусые (Brachycera), %						
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7
Численность	74	18	5,5	2	0,3	0,2	78	7	6	3	3	2	1
Биомасса	77	17	1	2,5	1,8	0,7	73	0,8	18	5	0,2	2	1

Примечание к табл. 2: **Nematocera**: 1- Chaoboridae; 2- Culicidae; 3- Ceratopogonidae; 4 – Limoniidae; 5 – Tipulidae; 6 – Cyllodromidae. **Brachycera**: 1 – Stratiomyidae; 2- Scathophagidae; 3 – Syrphidae; 4 – Tabanidae; 5 – Ephydriidae; 6 – Sciomyzidae; 7 – Muscidae.

Нами представлены данные по процентному соотношению численности и биомассы различных семейств нехирономидных двукрылых оз. Фадиха (табл. 2). Определялся сырой вес (мг) объектов методом прямого взвешивания (Методы определения продукции водных животных, 1968). Перед взвешиванием организмы освобождались от наружной воды, одномоментным обсушиванием для бентосных организмов (Боруцкий, 1934) и обсушиванием до прекращения появления мокрых пятен на фильтровальной бумаге для планктонных объектов (Уломский, 1951).

Доминантами подотряда длинноусых являются представители семейства Chaoboridae, причем как по численности, так и по биомассе. Минимум по этим показателям приходится на семейство

Cylindrotomidae. Среди короткоусых преобладают представители семейства Stratiomyidae, минимальной численностью и биомассой характеризуется семейство Muscidae.

Таким образом, в оз. Фадиха зафиксированы личинки амфибионтных двукрылых двух подотрядов и 14 семейств. Ими освоены все изучаемые зоны водоема, разнообразие обедняется при удалении от берега озера. Хириноиды – наиболее представительная по таксономическому и количественному показателям группа двукрылых, она встречается во всех стациях данной акватории в массе. Среди нехириноидных двукрылых это представители семейств Chaoboridae из длинноусых и семейства Stratiomyidae из короткоусых.

### Литература

- Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 443 с.
- Булатов В.И., Ротанова И.Н., Черных Д.В. Ландшафтно-экологический и картографический анализ озерно - бассейновых систем юга Западной Сибири (озеро Чаны и Кулундинское) // Сибирский экологический журнал. – 2005. №2. – С. 175-182.
- Васильев О.Ф., Казанцев В.А., Попов П.А., Кириллов В.В. Общая природная характеристика и экологические проблемы Чановской и Кулундинской озерных систем и бассейнов // Сибирский экологический журнал. – 2005. №2. – С. 167-173.
- Киприянова Л.М. Современное состояние водной и прибрежной растительности Чановской системы озер // Сибирский Экологический Журнал. – 2005. №2. – С. 210-213.
- Королюк А.Ю., Киприянова Л.М. Растительные сообщества Центральной Барабы (район озера Чаны) // Сибирский экологический журнал. – 2005. №2. – С. 193-200.
- Кривошеина Н.П., Онтогенез и эволюция двукрылых насекомых. – М.: Наука. – 1969. – 290 с.
- Методы определения продукции водных животных. Методическое руководство и материалы. – Минск: Вышэйшая школа. – 1968.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т4. Высшие насекомые. Двукрылые. Санкт-Петербург: ЗИН РАН. – 1999. – 999 с.
- Пржиборо А.А. Население двукрылых (Insecta: Diptera) в прибрежной зоне озер Пионерского и Придорожного и количественная оценка его обилия // Закономерности гидробиологического режима водоемов разного типа. – М.: Научный мир. – 2004. – С. 102-121.
- Пульсирующее озеро Чаны. – Л.: Наука. – 1982. – 304 с.
- Савкин В.М., Двуреченская С.Я., Сапрыкина Я.В., Марусин К.В. Основные гидролого - морфометрические и гидрохимические характеристики озера Чаны // Сибирский экологический журнал. – 2005. №2. – С. 183-192.

УДК 595. 771: 591. 522 (479)

**В.Ю. Стаин****АРЕАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ СТРЕКОЗ  
(ODONATA) СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

Новороссийский политехнический институт, г. Новороссийск

**V.Yu. Stain****AREALOGICAL ANALYSIS OF THE ODONATA FAUNA  
OF THE NORTH CAUCASUS**

Novorossiysk Politechnical Institute, Novorossiysk

Северной границей Кавказа является Кумо-Манычская впадина. Западную границу составляют побережья Черного и Азовского морей. На востоке границей служит Каспийское море. Южная граница условно проводится по государственной границе (Гвоздецкий, 1954). В такой трактовке исследуемая территория включает Предкавказье, Большой Кавказ и Закавказье. Первая орографическая единица относится к Голарктическому царству Бореальной области по зоогеографической схеме О.Л. Крыжановского (2002) или Бореальному царству, Голарктическая область по зоогеографической схеме Б.Ф. Бельшева, А.Ю. Харонова (1981). Вторая и третья орографические единицы относятся к Голарктическому царству Древне-Средиземноморской области по О.Л. Крыжановскому (2002) или Бореальному царству Субголарктической области по Б.Ф. Бельшеву, А.Ю. Харитонову (1981). Необходимо отметить, что обе схемы на уровне областей имеют сходные границы, существенные различия наблюдаются на уровне более крупных хоронов.

Объект нашего исследования – стрекозы, отличаются значительным своеобразием в распространении, не укладываюсь в широко распространенные схемы классической зоогеографии. Такое положение складывается в результате сочетания особенностей, свойственных этому отряду насекомых – древности происхождения, амфибионтному и хищному образу жизни, развитию в интразональных водных биотопах, большими возможностями к расселению (Бельшев, Харитонов, Борисов и др., 1989).

Своеобразное положение исследуемого региона на стыке заметно отличающихся хоронов разного таксономического уровня определяет интерес для биогеографии и выяснения географической специфики

конкретной фауны и отдельных видов. Это подразумевает под собой определение особенностей современного распространения видов, т.е. выявление их ареалов. Тесно связана с этой задачей проблема типизации ареалов.

Один из первых вариантов классификации ареалов стрекоз был предложен А.Н. Бартеневым (1914). Первую и единственную попытку выявления и типологизации ареалов стрекоз на Кавказе, а именно в Армении, предпринял Н.Н. Акрамовский (1948), который использовал систему соподчинения единиц классификации ареалов, предложенную А.А. Гроссгеймом в «Анализе флоры Кавказа».

Целый ряд причин, а именно: учет автором того, что стрекозы, с одной стороны, в подавляющем большинстве полизональные животные, а с другой, что они приурочены к определенной группе природных зон; привязка предлагаемой схемы типологизации ареалов стрекоз к региону исследования; использование схем геоботанического районирования Кавказа; корректность в названии типов, классов и групп ареалов и т.д. заставило нас остановить свой выбор на схеме типологизации ареалов стрекоз, предложенной Н.Н. Акрамовским. Специфичность в распространении некоторых видов стрекоз фауны Северного Кавказа заставила нас сделать к указанной схеме типологизации ареалов некоторые дополнения. Вслед за целым рядом исследователей (Стебаев, 1980; Сергеев, 1984; Городков, 1984) распространение стрекоз мы рассматриваем не только по отношению к зональным рубежам, но и по отношению к меридиональным. Это дает возможность более полно использовать представления о факторах, определяющих форму ареала, и точнее выразить существующее распространение вида. Названия долготных групп ареалов дается нами в соответствии с терминологией С.Г. Сергеева (Сергеев, 1986) с дополнениями.

Исследования, положенные в основу этой работы, проводились автором с 1991 по 2003 гг. на всей территории Кавказа. Всего в результате исследований было отловлено 12245 экземпляров имаго стрекоз и более 5000 личинок.

### **Группировки ареалов стрекоз Северного Кавказа**

#### **Широтные группировки ареалов**

**Сибирский тип** (18 видов или 21,7%).

А. Сибирская группа (5 видов или 6,0%).

Виды, характерные для зоны хвойных лесов Евразии, некоторые из них характерны и для таежной зоны Северной Америки:

*Aeschna caerulea* Storm, *Aeschna juncea* L., *Sympetrum scoticum* Don., *Coenagrion vernale* Hag., *Coenagrion armatum* Charp.

Виды данной группы не характерны для территории Северного Кавказа. Их распространение в подавляющем большинстве случаев

связано с горными ландшафтами, и участок ареала этих видов на Северном Кавказе оторван от основного ареала.

По долготным группам они распределяются следующим образом:

1) циркумбореальные: *A. caerulea*, *Aeschna juncea* L., *Sympetrum scoticum* Don.

2) транспалеарктические: *C. vernale*, *C. armatum*.

Б. Сибирско-европейская группа (13 видов или 15,7%).

Виды этой группы охватывают своим распространением хвойные леса Евразии и летне-зеленые леса Европы.

*Libellula quadrimaculata* L., *Sympetrum flaveolum* L., *Cordulia aenea* L., *Somatochlora metallica* Vand., *Aeschna serrata serrata* Hag., *Ophiogomphus serpentinus* Charp., *Calopteryx splendens* Harr., *Lestes dryas* Kirby., *Lestes sponsa* Hans., *Enallagma cyathigerum* Charp., *Erythromma najas* Hans., *Ischnura elegans* Vand., *Platycnemis pennipes* Pall.

Виды группы довольно широко распространены на исследуемой территории, однако большинство связано с предгорными и горными ландшафтами.

По долготным группам они распределяются следующим образом:

1) циркумбореальные: *L. quadrimaculata*, *L. dryas*.

2) транспалеарктические: *S. flaveolum*, *C. aenea*, *O. serpentinus*, *C. splendens*, *L. sponsa*, *E. cyathigerum*, *E. najas*, *I. elegans*, *P. pennipes*.

3) европейские: *S. metallica*.

**Европейский тип** (27 видов или 33,7%).

А. Европейская группа (11 видов или 14,5%).

Виды зоны летне-зеленых лесов Европы.

Сюда относятся *Libellula depressa* L., *Libellula fulva* Mull., *Sympetrum sanguineum* Mull., *Orithetrum brunneum* Fonsc., *Leucorhynchus pectoralis* Charp., *Somatochlora flavomaculata* Vander., 1825, *Aeschna cyanea* Mull., 1764, *Aeschna grandis* L., *Brachytron pratense* Mull., *Gomphus vulgatissimus* L., *Pyrrhosoma nymphula* Sul.

По долготным группам они распределяются следующим образом:

1) европейско-среднесибирские: *L. depressa*, *S. sanguineum*, *L. pectoralis*, *S. flavomaculata*, *A. cyanea*, *A. grandis*, *G. vulgatissimus*.

2) европейские: *L. fulva*, *O. brunneum*, *B. pratense*, *P. nymphula*.

Б. Европейско-понтийская группа (7 видов или 8,4%).

Виды этой группы связаны в распространении зоной летне-зеленых лесов Европы и степями Евразии.

К этой группе относятся *Sympetrum pedemontanum* All., *Sympetrum depressiusculum* Sel., *Sympetrum vulgatum* L., *Sympetrum striolatum* Charp., *Aeschna mixta* Latr., *Sympetma fusca* Vand., *Sympetma paedisca* Brauer.

Все перечисленные выше виды относятся к транспалеарктической долготной группе.

В. Европейско-средиземноморская группа (5 видов или 6,0%).

Виды группы приурочены к широколиственным лесам Европы и Средиземноморья.

*Crocothemis erythraea* Brull., *Orthetrum albistylum* Sel., *Aeschna affinis* Vand., *Onychogomphus forcipatus* L., *Coenagrion puella puella* L.

По долготным группам они распределяются следующим образом:

1) европейско-среднеазиатские: *C. puella puella*.

2) средиземноморско-европейские: *C. erythraea*, *A. affinis*, *O. forcipatus*.

3) европейские: *O. albistylum*.

Г. Группа эндемиков Кавказа (3 вида и 1 подвид или 4,8%).

Виды этой группы ограничены в своем распространении Кавказской горной страной.

Сюда относятся *Leucorrhinia circassica* Bart., *Corduligaster mzymtae* Bart., *Aeschna juncea atshishgho* Bart., *Lindenia inkiti* Bart.

Все эти виды относятся к Кавказской долготной группе.

**Понтийский тип** (12 видов или 14,6%).

А. Понтийская группа (4 вида, 4,8%).

Виды степной географической зоны Евразии.

*Orthetrum cancellatum* L., *Calopteryx virgo festiva* Brull., *Coenagrion pulchellum* Vand., *Ischnura pumilio* Charp.

Все указанные виды относятся к транспалеарктической долготной группе.

Б. Средиземноморско-понтийская группа (8 видов или 9,6%).

Виды этой группы суммируют ареалы понтийских и средиземноморских типов, что определяет их приуроченность к степным ландшафтам Евразии и Средиземноморья.

*Sympetrum meridionale* Sel., *Selysiotthemis nigra* Vand., *Anax parthenope* Sel., *Lindenia tetraphylla* Vand., *Lestes barbarus* Fabr., *Lestes virens vestalis* Ram., *Lestes macrostigma* Ev., *Gomphus flavipes* Leach.

По долготным группам они распределяются следующим образом:

1) европейско-среднеазиатские: *S. meridionale*, *S. nigra*, *A. parthenope*, *L. tetraphylla*, *L. barbarus*, *L. virens vestalis*, *L. macrostigma*.

2) европейские: *G. flavipes*.

**Средиземноморский тип** (16 видов или 19,0%).

А. Средиземноморская группа (11 видов или 13,1%).

Виды зоны Средиземноморья.

*Anaciaeschna isosceles antehumeralis* Schmidt, *Sympetrum vulgatum flavum* Bart., *Onychogomphus forcipatus unguiculatus* Lind., *Libellula fulva pontica* Sel., *Lestes viridis parvidens* Artobol., *Coenagrion ornatum* Sel., *Coenagrion scitulum* Ram., *Coenagrion lindeni* Sel., *Coenagrion mercuriale* Charp., *Erythromma viridulum* Charp., *Ischnura fountainei* Mort.

Вышеперечисленные виды относятся к присредиземноморской долготной группе.

Б. Средиземно-сахарская группа (5 видов или 6,0%).

Виды этой группы широко распространены в районе, занятом понтийскими видами, но их ареалы продолжают в Капской подобласти.

*Sympetrum fonscolombei* Sel., *Anax imperator* Leach., *Hemianax ephippiger* Burm., *Orthetrum sabina* Dru., *Ischnura senegalensis* Ramb.

По долготным группам они распределяются следующим образом:

1) европейско-среднеазиатские: *S. fonscolombei*, *A. imperator*, *H. ephippiger*.

2) южноазиатско-сахарские: *O. sabina*, *I. senegalensis*.

**Переднеазиатский тип** (9 видов или 10,8%).

Распространен, главным образом, в части Балканского полуострова, в Малой Азии, Армении, северном Иране, т.е. там, где преимущественно произрастают ксерофильные растительные формации, гораздо более сухие, чем европейский лес или понтийская степь, но не столь сухие, как пустыня.

А. Эгейско-иранская группа (5 видов или 6,0%).

Ареалы видов этой группы включают в себя восточные части Балканского полуострова, Малую Азию, Армению и Северный Иран.

*Orthetrum anceps* Schn., *Caliaschna microstigma* Schn., *Onychogomphus lefebvrei* Ram., *Onychogomphus flexiosus* Schn., *Platycnemis dealbata* Sel.

Все виды принадлежат к переднеазиатской долготной группе.

Б. Ирано-туранская группа (4 вида или 4,8%).

Ареалы видов этой группы включают в себя северную часть Ирана и Среднюю Азию, хотя изредка могут встречаться и в соседних районах.

В составе этой группы: *Sympetrum tibiale* Ris., *Sympetrum decoloratum* Sel., *Crocothemis servilia* Dru., *Sympecma gobica* Forst.

Вышеперечисленные виды относятся к центрально-азиатской долготной группе.

**Эфиопо-тихокеанский тип** (1 вид или 1,2%).

Сюда вошел вид, в своем распространении охватывающий все тропические и субтропические области всего мира, проникая в зону умеренного климата.

А. Эфиопо-тихокеанская группа (1 вид или 1,2%).

*Pantala flavescens* Fabr.

Этот вид относится к циркумтропической долготной группе.

Анализ полученных данных показывает, что наибольший вклад в фауну Северного Кавказа вносит комплекс европейских видов (31,3%). Значительно меньше видов сибирского комплекса видов (21,7%). Важно отметить, что только 6,0% видов этого комплекса можно считать типично сибирскими, большая же его часть (15,7%) характерна как для лесов Европы, так и для тайги Сибири. Третьим по значимости является

комплекс средиземноморских видов (19,0%). Несколько меньший вклад в формирование изучаемой фауны вносят понтийские виды (14,6%). Переднеазиатские виды составляют 10,8% видовой разнообразия. На долю эфиопо-тихокеанских видов приходится только 1,2%.

Таким образом, исследуемая фауна представляет собой довольно разнородный комплекс видов различных районов Палеарктики, что объясняется пограничным положением региона на стыке различных зоогеографических единиц. Однако в этом пестром комплексе довольно четко прослеживается преобладание европейских (южного облика) и средиземноморских видов.

#### Долготные группировки ареалов

##### **Циркумареальные виды (7 видов или 8,3%).**

1. Группа голарктических (циркумбореальных) видов (6 видов или 7,1%).

В состав этой группы вошли широко распространенные виды, многие из которых являются обычными для Северной Евразии.

*L. quadrimaculata*, *S. scoticum*, *A. juncea*, *A. caerulea*, *L. dryas*, *E. cyathigerum*.

2. Циркумтропическая группа (1 вид или 1,2%).

Виды этой группы в своем распространении охватывают тропические и субтропические области.

*P. flavescens*.

##### **Транспалеарктические виды (23 вида или 27,4%).**

Виды, имеющие ареал данного типа, встречаются от западных до восточных границ Евразии.

Транспалеарктическая группа (23 вида или 27,7%).

Данную группу можно подразделить на три подгруппы.

Виды транспалеарктической подгруппы имеют высокую численность практически на всей территории Палеарктики.

*O. cancellatum*, *C. aenea*, *A. serrata serrata*, *C. virgo festiva*, *C. pulchellum*, *I. pumilio*.

Среди оставшихся видов выделяются еще две подгруппы, которые вслед за Е.И. Маликовой (Маликова, 1995) мы называем южно-палеарктической и северно-палеарктической. Виды первой группы наиболее многочисленны в Южной Европе, Средней Азии. Виды второй группы, напротив, достигают наибольшей численности в Северной Европе, Сибири.

К южно-палеарктической подгруппе относятся *S. pedemontanum*, *S. depressiusculum*, *S. vulgatum*, *S. striolatum*, *A. mixta*, *S. paedisca*, *S. fusca*.

В северно-палеарктическую подгруппу входят *S. flaveolum*, *O. serpentinus*, *C. splendens*, *L. sponsa*, *C. armatum*, *C. vernale*, *E. najas*, *I. elegans*, *P. pennipes*.

**Западно-палеарктические виды** (43 вида или 51,2%).

Виды этого типа широко распространены в Европе, имеют границы ареалов на территории Сибири и Казахстана.

## 1. Европейская группа (7 видов или 8,4%).

Включает в себя виды, распространенные в Европе и не проникающие за ее пределы.

*L. fulva*, *O. albistylum*, *O. brunneum*, *S. metallica metallica*, *B. pratense*, *G. flavipes flavipes*, *P. nymphula*.

## 2. Присредиземноморская группа (11 видов или 13,1%).

Виды этой группы приурочены к Средиземноморскому региону и не отмечены за его пределами.

*A. isosceles antehumeralis*, *S. vulgatum flavum*, *O. forcipatus unguiculatus*, *L. fulva pontica*, *L. viridis parvidens*, *C. ornatum*, *C. scitulum*, *C. lindeni*, *C. mercuriale*, *E. viridulum*, *I. fountainei*.

## 3. Средиземноморско-европейская группа (3 вида или 3,6%).

К этой группе относятся виды, широко распространенные в Средиземноморье и на юге Европы.

Сюда вошли *C. erythraea*, *A. affinis*, *O. forcipatus*.

## 4. Европейско-среднесибирская группа (7 видов или 8,4%).

К данной группе относятся европейские виды, проникающие в Сибирь до реки Енисей: *L. depressa*, *S. sanguineum*, *L. pectoralis*, *S. flavomaculata*, *A. grandis*. И еще два вида этой группы ограничены в распространении Уралом – *A. cyanea*, *G. vulgatissimus*.

## 5. Европейско-среднеазиатская группа (11 видов или 13,3%).

Виды этой группы в рамках данного типа наименее терпимы к континентальности климата, что выражается в их приуроченности к теплым, аридным регионам Палеарктики.

*S. meridionale*, *S. fonscolombi*, *S. nigra*, *A. imperator*, *A. parthenope*, *H. ephippiger*, *L. tetraphylla*, *L. barbarus*, *L. virens vestalis*, *L. macrostigma*, *C. puella puella*.

## 6. Эндемики Кавказа (3 вида и 1 подвид или 4,8%).

*L. circassica*, *C. mzymtae*, *A. juncea atshishgho*, *L. inkiti*.

**Среднеазиатско-центральноазиатские виды** (11 видов или 13,1%).

Виды этого типа, с одной стороны, не достигают Дальнего Востока, а с другой – европейской части России.

## 1. Переднеазиатская группа (5 видов или 6,0%):

*O. anceps*, *C. microstigma*, *O. lefebvrei*, *O. flexsiosus*, *P. dealbata*.

## 2. Центрально-азиатская группа (4 вида или 4,7%):

*S. tibiale*, *S. decoloratum*, *C. servilia*, *S. gobica*.

## 3. Южноазиатско-сахарская группа (2 вид или 2,4%):

*O. sabina*, *I. senegalensis*.

Суммируя вышеизложенное, следует отметить, что наибольшим видовым разнообразием характеризуются западно-палеарктические виды (51,2%). Значительно меньший вклад в фауну вносят транспалеарктические виды (27,4%). Еще меньшим видовым разнообразием в фауне региона характеризуются среднеазиатско-центральноазиатские (13,1%) и циркумареальные (8,3%) виды.

Таким образом, налицо тесная связь фауны Северного Кавказа с Западной Палеарктикой, т.е. с Европой, хотя целый ряд видов достигает и проникает в Сибирь и Среднюю Азию. В случае с долготными группировками ареалов, как и в случае с широтными, мы наблюдаем пестроту групп ареалов, что обусловлено теми же причинами.

### Литература

Акрамовский Н.Н. Фауна стрекоз Советской Армении // Зоол. сб. АН АрмССР. – Ереван. – 1948. Вып. 5. – С.117-188.

Бартенев А.Н. К вопросу о принципах зоогеографических делений // Варшав. университет. известия. – 1914. №6. – С. 1-35.

Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю. География стрекоз (Odonata) Бореального фаунистического царства. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1981. – 279 с.

Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю., Борисов А.Н. и др. Фауна и экология стрекоз. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. – 207 с.

Гвоздецкий Н.А. Физическая география Кавказа. – М.: МГУ. – 1954. – 208 с.

Городков К.Б. Ареалы насекомых европейской части СССР. – Л., 1984. – С. 3-20.

Крыжановский О.Л. Состав и распространение энтомофауны земного шара // М.: КМК. – 2002. – 237 с.

Сергеев М.Г. Эколого-географическая специфика и районирование фауны прямокрылых насекомых Южной Сибири и сопредельных территорий: Автореф. дисс ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1984. – 18 с.

Сергеев М.Г. Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. – Новосибирск: Наука. – 1986. – 237 с.

Стебаев И.В. Физико-географические рубежи распространения прямокрылых и булавоусых чешуекрылых насекомых в сопредельных частях Сибири и Казахстана // Вопросы экологии. – Новосибирск. – 1980, вып. 6. – С. 3-17.

УДК 595.771 (282.6) (282.251.1)

**В.Б. Степанова****ФАУНА ХИРОНОМИД (CHIRONOMIDAE) ОБСКОЙ ГУБЫ**Федеральное Государственное Унитарное предприятие «Госрыбцентр»,  
г. Тюмень**V.B. Stepanova****THE FAUNA OF THE CHIRONOMIDS OF THE GULF OF OB**State Research and Production Centre of Fish Economy (Gosrybtsentr,  
formerly Sibrybniiproekt), Tyumen

Обская губа расположена между Гыданским полуостровом и полуостровом Ямал, почти полностью за северным полярным кругом. Ее протяженность с юга на север составляет 800 км, площадь водного зеркала 55,5 тыс. км<sup>2</sup>. На востоке от Обской губы ответвляется Тазовская губа площадью 6,5 тыс. км<sup>2</sup>, на юге находится хорошо выраженная дельта реки Оби с архипелагом тундровых островов и многочисленными отмелями. Обская губа – эстуарий Карского моря, переходная зона, или экотон, между пресноводными и морскими местообитаниями, но многие важнейшие гидрологические, гидрохимические и экологические условия являются не промежуточными, а уникальными. Речной сток реки Оби вступает здесь во взаимодействие с холодными солеными водами Карского моря, что налагает свой отпечаток на состав, распределение, количественное развитие и условия жизни обитающих в эстуарии организмов. В связи с этим большой интерес представляет изучение фауны хирономид, личинки которых являются одной из основных групп зообентоса Обской и Тазовской губ.

Имеющиеся сведения о хирономидах эстуария Оби представлены в работах Ц.И. Иоффе (1947), А.С. Лещинской (1962), В.С. Юхневой (1970, 1971), В.Б. Кузиковой и др. (1989). Комплексные гидробиологические исследования в Обской губе проводились СибрыбНИИпроектом более двадцати лет. Был собран большой материал по зообентосу в дельте Оби, на 10 разрезах в Обской губе и на 5 участках Тазовской губы, всего 817 дночерпательных проб. Личинки хирономид обнаружены в 581 пробе зообентоса, как в сезон открытой воды, так и в подледный период. Определение видов проводилось с использованием отечественных определителей (Панкратова, 1970, 1977,

1983), в соответствии с ними приводится таксономический список (табл.).

В составе зообентоса эстуария Оби определено 40 видов личинок хирономид, все они, за исключением одного вида, встречаются в донной фауне водоемов Западной Сибири (Степанова, Шарапова, 2001). Единственный вид, который был найден только в Обской и Тазовской губах, это представитель подсемейства Orthoclaadiinae – *Protanypus morio*.

В дельте Оби обнаружены личинки 20 видов хирономид, в южной части Обской губы и Тазовской губе – 25-26 видов, а в средней части Обской губы количество видов уменьшается до 14, причем это происходит за счет сокращения числа видов подсемейства Chironominae. В северной части Обской губы личинки хирономид не найдены. Самое «северное» распространение – до 70°22' с. ш., имеют два представителя подсемейства Orthoclaadiinae – *Prodiamesa bathyphila* и *Psectrocladius gr. psilopterus*. Такое распределение личинок хирономид обусловлено гидрологическим и гидрохимическим режимами эстуария. Грунты дельты Оби, южной части Обской губы и большей части Тазовской губы заселены речной пресноводной фауной. Хирономидофауна разнообразна, численность личинок может достигать 4000 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – до 4,7 г/м<sup>2</sup>. На некоторых станциях хирономиды доминируют по численности (до 93%), реже по биомассе (до 84%). Наиболее распространенными являются два вида рода *Procladius* – личинки *Cryptochironomus defectus*, *Paracladopelma camptolabis*, *Demicryptochironomus vulneratus*, *Harnischia fuscimana*, *Polypedilum scalaenum*, *Tanytarsus gregarius* и *Prodiamesa bathyphila*. В средней части Обской губы пресноводная бентофауна сменяется солоноватоводной, видовое разнообразие хирономид уменьшается, их количественные показатели снижаются: численность составляет 20-500 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – не более 0,5 г/м<sup>2</sup>. Доминирующий комплекс представлен тремя видами: *Prodiamesa bathyphila*, *Paracladopelma camptolabis* и *Procladius ferrugineus*. В северной части Обской губы донная фауна приобретает морской облик, в ее составе личинки хирономид отсутствуют. В подледный период доминирующий комплекс представлен двумя видами рода *Procladius* – личинками *Prodiamesa bathyphila* и *Paracladopelma camptolabis*.

Личинки хирономид являются важнейшим компонентом питания обитающих в Обской губе рыб. В пищеварительных трактах муксуна, чира, ерша, выловленных в дельте Оби, обнаружены личинки 30 видов хирономид, их количество в желудках муксуна может достигать 1900 экз., ерша – 500 экз., чира – 300 экз. В питании чира из южной части Обской губы найдено 15 видов хирономид, их число может составлять до 1000 экз. в одном желудке.

Таблица

## Видовой состав хирономид Обской и Тазовской губ эстуария р. Оби

Виды, подсемейства	Дельта Оби	Южная часть Обской губы	Средняя часть Обской губы	Тазовская губа
П/сем. Tanypodinae				
<i>Apsectrotanypus</i> sp. (Fittk)				+
<i>Procladius</i> gr. <i>choreus</i> Meig.	+	+	+	+
<i>P. ferrugineus</i> Kieff.	+	+	+	+
<i>Ablabesmyia monilis</i> (L.)		+		+
П/сем. Otrhocladiinae				
<i>Protanypus morio</i> (Zett.)			+	+
<i>Potthastia campestris</i> (Edw.)	+	+	+	+
<i>Syndiamesa komensis</i> Zvereva				+
<i>Prodiamesa bathyphila</i> Kieff.	+	+	+	+
<i>Eukiefferiella longicalcar</i> (Kieff.)	+	+	+	+
<i>E. quadridentata</i> Tshern.		+		
<i>Orthocladus consobrinus</i> (Holm.)	+			
<i>Cricotopus algarum</i> Kieff.	+	+		
<i>Paratrilocladus triquetra</i> (Tshern.)		+	+	+
<i>Psectrocladius</i> gr. <i>psilopterus</i> Kieff.	+	+	+	+
<i>P. septentrionalis</i> Tshern.			+	
П/сем. Chironominae				
<i>Constempellina brevicosta</i> (Edw.)		+	+	+
<i>Tanytarsus gregarius</i> Kieff	+	+		+
<i>Paratanytarsus lauterborni</i> (Kieff.)				+
<i>Cladotanytarsus</i> sp. Kieff.		+		+
<i>Rheotanytarsus exiguus</i> (Joh.)				+
<i>Chironomus plumosus</i> (L.)	+	+		+
<i>C. heterodentatus</i> Konst.		+		
<i>C. dorsalis</i> Meig.		+		+
<i>Cryptochironomus defectus</i> Kieff.	+	+		+
<i>C. rolli</i> Kirp.	+			
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i> (Zett.)	+	+		+
<i>Harnischia fuscimana</i> Kieff.	+	+	+	+
<i>Paracladopelma camptolabis</i> (Kieff.)	+	+	+	+
<i>Parachironomus kuzini</i> Shilova		+		
<i>Limnochironomus nervosus</i> (Staeg.)	+			
<i>Endochironomus albipennis</i> (Meig.)			+	+
<i>Glyptotendipes gripekoveni</i> Kieff.		+		
<i>Sergentia coracina</i> (Zett.)			+	
<i>S. longiventris</i> Kieff.		+		+
<i>Polypedilum convictum</i> (Walker)		+		
<i>P. bicrenatum</i> Kieff.	+			
<i>P. scalaenum</i> (Schr.)	+	+		+
<i>Paralauterborniella nigrochalteralis</i> (Mall.)	+	+		
<i>Stictochironomus histrio</i> (Fabr.)	+			

В зимний период муксун из средней части Обской губы потреблял личинок хирономид пяти видов, в пищевом комке их количество достигало 155 экз. В качестве пищи сиговыми рыбами и ершом использовались личинки хирономид наиболее распространенных видов, имеющих высокую численность.

Известно, что хирономиды Западной Сибири характеризуются значительным видовым разнообразием: всего в зообентосе найдено 149 видов, в донной фауне Нижней Оби – 80 видов, в Обской и Тазовской губах – 40 видов. В эстуарии Оби с юга на север наблюдается уменьшение видового разнообразия личинок хирономид и снижение их количественных показателей.

### Литература

Иоффе Ц.И. Донная фауна Обь-Иртышского бассейна и ее рыбохозяйственное значение // Изв. ВНИОРХ. – 1947, 25, 1. – С. 116-123.

Кузикова В.Б., Бутакова Т.А., Садырин В.М. Современное состояние донной фауны Нижней Оби и ее эстуария // Гидробиологическая характеристика водоемов Урала: Сб. науч. тр. Свердловск: УФ АН СССР, 1989. – С. 92-102.

Лещинская А.С. Зоопланктон и бентос Обской губы как кормовая база рыб // Тр. Салехардского стационара УФ АН СССР. – 1962, 2. – С. 27-76.

Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Orthocladiinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). В серии Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. – Л.: Наука, 1970. Вып. 102. – С. 1-344.

Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейств Podonominae и Tanypodinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). В серии Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. – Л.: Наука, 1977. Вып. 112. – С. 1-154.

Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). В серии Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. – Л.: Наука, 1983. Вып. 134. – С. 1-296.

Степанова В.Б., Шарапова Т.А. Фауна хирономид Западной Сибири // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Тюмень: Изд. ИПОС СО РАН. – 2001. Вып. 2. – С. 117-124.

Юхнева В.С. Донные биоценозы дельты Оби и закономерности их распределения // Продуктивность биоценозов Субарктики. Свердловск: Изд. УрО РАН. – 1970. – С. 189-191.

Юхнева В.С. Личинки хирономид низовьев Обь-Иртышского бассейна // Гидробиол. журн. – 1971, 7, № 1. – С. 38-41.

УДК 591. 524. 11 (571.1)

**В.А. Столбов****ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ  
МЕЙОБЕНТОСА В РЕКЕ УК**

Тюменский государственный университет, г. Тюмень

**V.A. Stolbov****TAXONOMIC COMPOSITION AND ALLOCATION  
OF MEIOBENTHOS IN THE UK RIVER**

Tyumen State University, Tyumen

Мейобентос малых рек Сибири остается мало изученным, равно как и пресноводный мейобентос в целом (Giere, 1993). Клещи и личинки водных насекомых входят в состав этой экологической группировки пресноводной биоты.

Целью данной работы было исследование мейобентоса реки Ук – малой реки юга Тюменской области, правого притока реки Тобол. Река Ук расположена в лесостепной зоне, большая часть ее течения проходит по сельскохозяйственной зоне. На берегах реки располагаются несколько деревень, а также город Заводоуковск. Длина реки составляет около 55 км, площадь водосбора – около 1000 км<sup>2</sup>. В бассейне насчитывается 24 водотока и 30 очень малых озер общей площадью 1,0 км<sup>2</sup>. Основные притоки – Бегила (Бигила) и Падун (Лезин, 1999). Русло извилистое, не зарастает. Берега крутые, высотой 3-4 м, задернованы. Дно песчано-илистое, местами сильно закоряжено, в среднем и нижнем течении макрофиты практически отсутствуют. Питание реки Ук преимущественно снеговое. Основными причинами загрязнения являются смыв с полей в половодье удобрений и ядохимикатов, мойка автомобилей, образование свалок. На режим реки влияет глухая железобетонная плотина около шоссе моста, выше ее находится гидроузел, где осуществляется забор воды для спиртзавода (с. Падун).

Материал для исследования отбирали в период с 11 июля по 6 августа и с 10 по 14 октября 2005 г. трубочатыми грунтоотборниками. В последующем организмы извлекались из проб с помощью метода взмучивания. Для извлечения организмов из песчанистых грунтов использовалось оригинальное устройство, предложенное Е.А. Курашовым (Курашов, 1994). Были отобраны пробы из среднего течения

реки (выше г. Заводоуковска), нижнего течения (окр. с. Гилево), устья реки и прилегающей части р. Тобол.

Таблица 1

Видовое разнообразие и линейное распределение мейобентонтов р. Ук

Таксон	Среднее течение р. Ук	Нижнее течение р. Ук	Устье р. Ук
<b>Nematoda non det.</b>	+	+	+
<b>Harpacticoidea</b>			
Canthocamptidae gen.sp.	+	-	-
<b>Ostracoda</b>	+	+	+
Сем. Ciprididae			
<i>Ilyocypris decipiens</i> , Masi,1905	+	+	+
<i>Ilyocypris gibba</i> (Ramdohr,1808)	+	-	+
<i>Cypria ophthalmica</i> (Jurine,1820)	+	+	+
<i>Candona candida</i> (Muller,1785)	+	+	+
<i>Eucypris</i> cf. <i>nobilis</i> (Sars,1901)	+	-	-
Сем. Cytheridae			
<i>Limnocythere inopinata</i> (Baird,1850)	+	+	+
<b>Tardigrada</b>	-	-	-
<b>Acariformes</b>	+	+	+
Hydrachnellae			
Сем. Lebertiidae			
<i>Lebertia inaequalis</i> (Koch,1837)	+	+	-
Сем. Hygrobatidae			
<i>Hygrobates</i> sp.	+	-	-
Сем. Pionidae gen.sp.	-	-	+
Astigmata			
Сем. Histiostomatidae			
<i>Histiostoma</i> sp.	-	+	-
<b>Insecta</b>			
<b>Diptera</b>			
Сем. Chironomidae	+	+	+
П/сем. Chironominae:			
<i>Chironomus</i> sp.	+	+	+
Chironimini sp.	+	+	-
<i>Cladopelma</i> gr. <i>lateralis</i>	-	-	-
<i>Polypedilum</i> sp.	+	-	-
П/сем. Orthoclaadiinae			
<i>Psectrocladius simulans</i> Johannsen,1937	+	-	-
<i>Orthocladus</i> sp.	+	-	-
Orthoclaadiinae gen.sp.	+	-	-

В исследованных точках состав грунтов принципиально не отличается. Общее загрязнение р. Ук увеличивается постепенно к устью. В среднем течении наблюдается достаточно быстрое течение, сильная закоряженность, небольшое количество детрита. Грунт – песок средней степени заиленности, макрофиты практически отсутствуют, встречаясь в заторах с корягами. В нижнем течении песок сильно заилен, река шире и глубже, большое количество органики, течение слабее, макрофиты отсутствуют. В устьевой зоне река глубокая (до 3-х метров), течение слабое, наблюдается затекание воды из Тобола на поверхности, грунт очень сильно гумифицирован, высока степень воздействия человека на водоем в результате рекреационной деятельности.

В ходе исследований было зарегистрировано свыше 20 видов и таксонов более высокого ранга представителей мейобентоса (табл. 1).

Часть видов (нематоды, часть остракод, тихоходки) не определены.

Средняя численность мейобентоса составила 3252,38 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 358,51 мг/м<sup>2</sup> (табл. 2), что выше подобных показателей для многих озер северо-запада Европейской части России (Курашов, 1994) и Волжского плеса Рыбинского водохранилища (Гусаков, 1993).

Таблица 2

Основные характеристики макротаксонов мейобентоса р.Ук  
за изученный период

Таксон	Встречаемость, %	Обилие, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, мг/м <sup>2</sup>
Nematoda	68	338,59±72,51	42,18±3,95
Harpacticoidea	2	5,26±2,04	0,34±0,62
Ostracoda	88	2482,63±629,60	188,74±154,96
Tardigrada	4	10,52±7,51	0,01±0,52
Acariformes	22	57,71±20,67	1,94±0,4
Chironomidae	82	357,67±59,65	125,31±7,86

По видовому составу, средней численности и биомассе доминируют остракоды, являющиеся детритофагами, что в целом, как и малое количество хищников и фильтраторов, характеризует реку как сильнозагрязненную. Также характерно очень низкое видовое разнообразие хирономид при высокой численности широкораспространенных видов-убикуистов и низком числе видов подсемейства Orthocladinae.

Практически не было обнаружено поденок и веснянок. Это связано, во-первых, с особенностью водоема (отсутствие камней и прочих укрытий), во-вторых, со временем сбора (массовый вылет поденок) и, главным образом, с общим загрязнением водоема.

Показатели линейного распределения мейобентоса подтверждают эти выводы: в наименее загрязненном из исследованных среднем участке течения реки наибольшее видовое разнообразие реофильных видов. В нижнем течении и устье реки наблюдается снижение числа видов, увеличение численности и биомассы остракод рода *Candona*, хирономид *Chironomus* sp., массовое развитие олигохет (макробентос).

#### Литература:

Гусаков В.А. Видовой состав и распределение мейобентоса Волжского плеса Рыбинского водохранилища // Зооценозы водоемов бассейна Верхней Волги в условиях антропогенного воздействия. – СПб.: Гидрометеиздат, 1993. – С. 74-93.

Курашов Е.А. Мейобентос как компонент озерной системы. – СПб.: Алга-Фонд. – 1994. – 224 с.

Лезин В.А. Реки Тюменской области (южные районы). – Тюмень, изд-во ТюмГУ. – 1999. – 196 с.

Giere O. The microscopic fauna in aquatic sediments. Berlin, Springer-Verlag. – 1993. – 328 p.

УДК 595. 745

**И.Д. Сукачева**

### ПЕРМСКИЕ РУЧЕЙНИКИ СЕМЕЙСТВА PROTOMEROPIDAE (TRICHOPTERA, PROTOMEROPINA) И ИХ МЕСТО В СИСТЕМЕ НАСЕКОМЫХ

Палеонтологический институт РАН, г. Москва

**I.D. Sukatsheva**

### PERMIAN CADDISFLIES OF THE FAMILY PROTOMEROPIDAE (TRICHOPTERA, PROTOMEROPINA) AND THEIR PLACE IN THE INSECT SYSTEM

Palaeontological Institute of the RAS, Moscow

Наиболее древние палеозойские ручейники семейства Microptysmatidae O. Mart., 1958 из нижней перми Кузнецкого бассейна и средней перми Татарии (более 280 млн. лет) были выделены О.М. Мартыновой (1958) в подотряд Protomeropina. Они также были найдены в перми и триасе Западной Европы, Северной Америки, на севере Европейской части России, в Сибири, Монголии и Австралии (рис. А),

но описаны как ручейники, в отличие от пермских скорпионниц, относительно недавно.

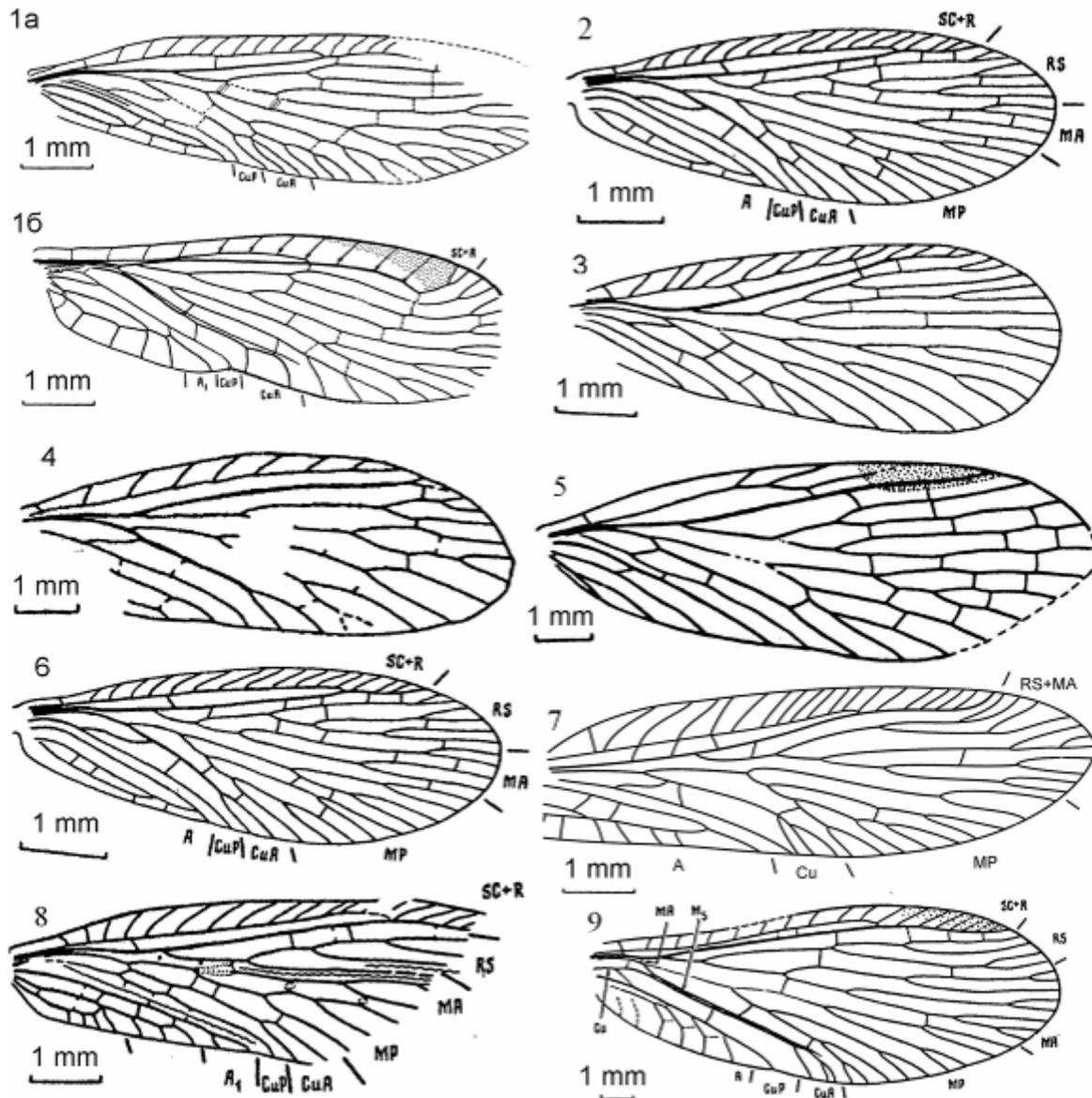


Рис. 1.

1 а, б. *Pertomerope ramosa* Suk., 1976: 1а – переднее крыло, 1б – заднее крыло, верхняя пермь Восточного Казахстана

2. *Pseudomerope mareki* Kuk. et Willm., 1989; нижняя пермь Чехии

3. *Pinnachorista sarbalensis* O. Mart., 1961; нижняя пермь Кузнецкого бассейна

4. *Kaltanochorista grjasevi* O. Mart., 1961; нижняя пермь Кузнецкого бассейна

5. *Asiachorusta neuburgiae* O. Mart., 1961; верхняя пермь Кузнецкого бассейна

6. *Platichorista venosa* Till., 1926; нижняя пермь Северной Америки

7. *Neuromerope* sp.; верхняя пермь Южной Африки

8. *Sauropsychops kazakhstanensis* Viles. et Novoksh., 1994; верхняя пермь Восточного Казахстана

9. *Marimerobius* sp., нижняя пермь Северной Америки.



Рис А. Карта распространения подотряда Protomeropina: 1 – Канзас; 2 – Сояна; 3 – Чекарда; 4 – Кузбасс; 5 – Чехия; 6 – Тихие Горы; 7 – Мадьген; 8 – Караунгир; 9 – Бор-Тологой; 10 – Наталь; 11 – Ипсвич; 12 – Бельмонт; 13 – Челаниха.

Это не объясняется их редкостью в перми, поскольку позднее они были обнаружены почти в каждом сравнительно богатом местонахождении того времени. Просто насекомые, в дальнейшем относимые к ручейникам, первоначально включались в отряд Mecoptera. Это в равной степени относится к трем из четырех семейств подотряда: Cladochoristidae, Microptysmatidae и Protomeropidae. Четвертое семейство – Uraloptysmatidae, было сразу отнесено В.Д. Ивановым (1992) к ручейникам.

В данной работе мы рассматриваем семейство Protomeropidae Till., 1926, наиболее примитивное из всех семейств Trichoptera, обладающее еще весьма неспециализированным жилкованием гомономных крыльев и известное из нижней перми Северной Америки (*Platychorista* Till., 1926), Европы (*Pseudomerope* Kuk.-Peck et Willm., 1990, *Stenomerope* Kuk.-Peck et Willm., 1990, *Pseudomeropella* Kuk.-Peck et Willm., 1990) и Среднего Урала (*Marimerobius* Zal., 1946), верхней перми Восточного Казахстана, Австралии (*Peromerope* Till., 1926) и Южной Африки (*Neuromerope* sp.).

Жилкование крыльев протомеропид, как передних, так и задних (рис. 1: 1а,б, 1: 2), имеет ряд странностей по сравнению с жилкованием всех известных ручейников: широкое, иногда даже очень широкое костальное поле, пересеченное многочисленными поперечными жилками; SC довольно короткая, впадающая в R перед птеростигмальной областью; RS, начинающийся во второй четверти крыла; RS+MA и MP, дихотомически делящиеся на четыре главные ветви с многочисленными развилками; постанальное поле, пересеченное несколькими поперечными жилками.

Скорее всего, протомеропиды находятся еще в самом основании общего ствола Amphimenoidea, и по жилкованию крыльев, и морфологии тела походят гораздо больше на пермских скорпионниц и сетчатокрылых, чем на ручейников. Рассмотрим, что может подтвердить такое предположение.

Древних представителей этих трех отрядов объединяет ряд плезиоморфных признаков, таких, как многоветвистые SC и R, большое число окончаний продольных жилок, наличие развилка на CuA (Новокшенов, 1997). Рассматривая сходство Protomeropidae со скорпионницами, видно, что наиболее близки они к пермскому семейству Kaltanidae O. Mart., 1958 (рис. 1:3, рис. 1:4) по выше перечисленным признакам, а, особенно – по длинному S-образно изогнутому основанию CuA. Главное отличие Protomeropidae состоит в присутствии уже четкой анальной петли в передних и задних крыльях, когда  $A_2$  и  $A_3$  не выходят самостоятельно на край крыла, а сливаются друг с другом и далее вместе впадают в  $A_1$ . Правда, у них еще остаются рудиментарные окончания  $A_2$  и  $A_3$ , но выглядят они скорее как слабые

поперечные жилки, не нарушающие сколько-нибудь серьезно самой структуры петли. Сравнение строения тела Protomeropidae с другим семейством скорпионниц Permochoristidae также выявляет много общих примитивных признаков, не встречающихся у других ручейников (скопление простых глазков-оцелли в единую группу; отсутствие волосистых бородавок; далеко торчащие назад округлые скутеллумы; отсутствие на ногах предвершинных шпор) (Новокшенов, 1997). Удивительное совпадение до деталей наблюдается в строении гениталий самцов протомеропид с гениталиями скорпионниц пермохористид. У самок сохраняются трехчлениковые церки, что свойственно почти всем скорпионницам, но лишь в исключительных случаях встречается у ручейников, хотя даже у них в составе церок остаются всего два членика (Иванов, 1988). В отличие от большого сходства признаков в строении тела, жилкование крыльев у Permochoristidae и Protomeropidae совершенно различно (рис. 1:5).

Рассмотрев близость Protomeropidae к отряду Mecoptera, нельзя оставить без внимания и сходство их с отрядом Neuroptera, особенно с семейством Permithonidae. Оно особенно хорошо заметно при сравнении ручейников родов *Platychorista* Till., 1926 (рис. 1:6) и недавно найденного и описанного монотипического рода *Neuromerope* sp. (рис. 1:7) из верхней перми Южной Африки (Mostovski et Sukatshova, in lit.). Сетчатокрылые Permithonidae рода *Sauropsychops* Viles. et Novoksh., 1994 (рис. 1:8) из верхней перми Восточного Казахстана удивительно близки к упомянутым родам по очень широкому, сходной формы костальному полю, длинному участку SC+R с многочисленными ветвями относительно короткой SC, впадающей в R, и сходному строению постанального поля. Последнее пересечено мощными, косыми поперечными, вероятно, являющимися рудиментами анальных жилок, то есть появляется примитивная анальная петля, но еще очень далекая от анальной петли ручейников. Однако, у пермских сетчатокрылых в передних крыльях не встречается S-образно изогнутое основание CuA. Кроме того, для них характерно подгибание части анальных жилок под заднее крыло (этого нет ни у пермских Mecoptera, ни у Neuroptera) и развитие вдоль крыла трихозор – утолщений мембраны. Остатки анальных жилок хорошо заметны у пермских ручейников рода *Marimerobius* sp. (рис. 1: 9) из нижней перми Урала, у упомянутого рода *Platychorista* (*P. venosa* Till., 1926 из нижней перми Северной Америки) и в еще большем количестве – у *Permomerope ramosa* Suk., 1976 из верхней перми Восточного Казахстана. Эти рода также имеют короткую SC, впадающую в R подобно SC сетчатокрылых.

Все рассмотренные выше особенности морфологического строения Protomeropidae подтверждают не только примитивность

группы, но и связь ее как с Neuroptera, так и с Mecoptera в самом основании ствола Amphismenoptera.

Автор выражает сердечную благодарность Д.С. Аристову и Д.В. Василенко за большую техническую помощь в подготовке рукописи.

Работа поддержана грантом РФФИ № 04-04-48296 и Программой Президиума РАН «Происхождение и эволюция биосферы».

### Литература

Вилесов А.П., Новокшенов В.Г. Новые ископаемые насекомые (Mirmeleontida; Jurinida) из верхней перми Восточного Казахстана // Палеонтол. журн. – 1994. №2. – С. 66-77.

Иванов В.Д. Строение палеозойских ручейников семейства Microptysmatidae (Insecta) // Палеонтол. журн.– 1988. №3. – С. 64-69.

Иванов В.Д. Новое семейство ручейников из перми Среднего Урала (Insecta, Trichoptera) // Палеонтол. журн. – 1992. №4. – С. 31-35.

Мартынова О.М. Новые насекомые из пермских и мезозойских отложений СССР // Материалы к «Основам палеонтологии». – 1958. Вып. 2. – С. 69-94.

Новокшенов В.Г. Ранняя эволюция скорпионниц. – М.: Наука, 1997. – 137 с.

Сукачева И.Д. Ручейники подотряда Permotrachoptera // Палеонтол. журн.– 1976. №2. – С. 94-105.

Сукачева И.Д. Историческое развитие отряда ручейников // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. – М.: Наука, 1982. Т. 197. – 110 с.

Kukalova-Peck J., Willmann R. Lower Permian “mecopteroid-like” insects from Central Europe (Insecta, Endopterygota) // Canad. J. Sci.– 1990. Vol. 27. – P. 459-468.

Tillyard R.J. Kansas Permian insects Pt. 7. The order Mecoptera // Amer. J. Sci.– 1926. Vol. 11. – P. 133-164.

УДК 595, 735

**Л.А Хазеева**

ОПИСАНИЕ ЛИЧИНКИ ВЕСНЯНКИ СЕМЕЙСТВА  
CHLOROPERLIDAE, РОД *CHLOROPERLA* NEWMAN, 1836 ИЗ  
РАЙОНА СЕВЕРНЫХ СКЛОНОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

Северо-Осетинский государственный университет  
им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ

**L.A. Khazeyeva**

DESCRIPTION OF THE LARVA OF A STONEFLY FROM THE FAMILY  
CHLOROPERLIDAE, GENUS *CHLOROPERLA* NEWMAN, 1836 OF THE  
NORTHERN SLOPES OF THE CENTRAL CAUCASUS REGION

North-Ossetian K.L. Khetagurov State University, Vladikavkaz

Личинка самки р. *Chloroperla* (Chloroperlidae, Plecoptera) собрана 20 июля 2005 г. в водобойном колодце Харесского водопада, который падает в р. Харес слева, на высоте 2500 м н.у.м. в районе Северных склонов Центрального Кавказа. Высота водопада около 25-30 м, ширина – от 3 до 5 м. Ширина водобойного колодца до 15 м, максимальная глубина – 0,3-0,4 м.

Скорость течения 0,2-0,3 м/сек. Вода чистая, прозрачная до дна. Дно каменистое, камни крупные, шероховатые, поросшие нитчатыми водорослями. Температура воздуха на склоне 22°C, температура воздуха у подножья водопада – 12°C, температура воды – 10°C.

Длина личинки 13 мм, длина усиков 4,2 мм, длина церок 3мм. Тело тонкое, стройное, коричневого цвета с верхней стороны, с нижней стороны голова, передне- и среднегрудь – светлые, а заднегрудь и брюшко – коричневатые. Все тело покрыто небольшими светлыми волосками. Жабры отсутствуют (рис. 1).

Голова сзади несколько шире, чем ее передняя часть. Лобный щиток головы и вся голова коричневатого цвета, за исключением области вокруг глаз, где окраска более светлая, и едва заметного светлого рисунка вокруг переднего глазка. Глазки расположены треугольником, задние заметно сближены и много крупнее, чем передний. Впереди сложных глаз, но позади глазков лежит светлый V-образный эпикраниальный шов.

Усики полностью светлые, от основания шире и постепенно сужающиеся к вершине, состоят приблизительно из 50 члеников,

базальный членик крупный, немного длиннее своей ширины, с 4-го по 20 членики короче своей ширины, последующие членики превышают ширину от 1,5 до 3 раз.

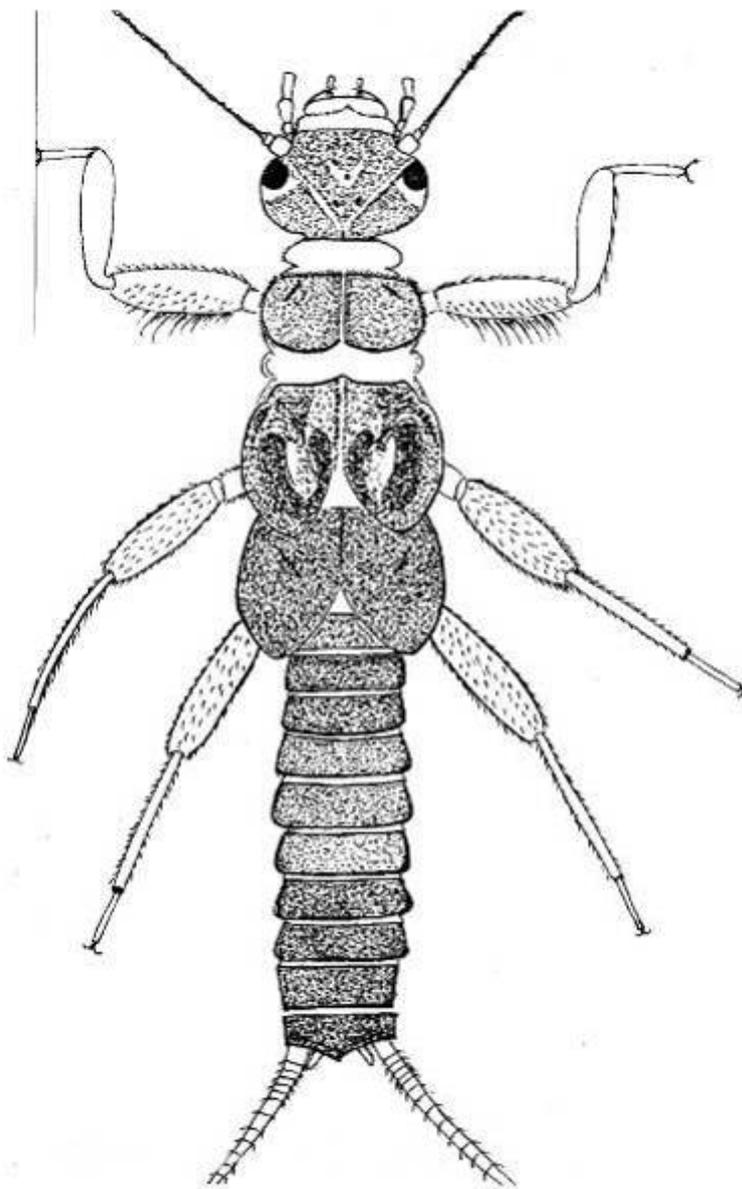


Рис. 1. Общий вид личинки *Chloroperla* sp.

Верхняя губа светло-коричневая, поперечная ее ширина в 3 раза превышает длину, вдоль переднего и боковых краев бахромы волосков, за исключением центра.

Переднеспинка узкая, немного уже головы с округленными передними и более сильно, но равномерно округленными задними углами. По краю переднеспинки вдоль всей окружности непрерывно проходят волоски. Рисунок на переднеспинке отсутствует, за исключением темных косых черточек по верхним углам. Верхний и

нижний края переднеспинки очерчены темной канвой. Среднеспинка сверху узкая и образует фигурную скобку, очерченную темным кантом. В центре среднеспинки светлые участки. Края и центр крыловых чехликов несколько светлее. Заднеспинка без рисунка, но темнее, чем передне- и среднеспинка, т.е. темно-коричневая.

Ноги полностью желтоватые, светлые, бедра передних ног мощнее, чем средних и задних, более расширенные, без какого-либо рисунка. Бедра и голени покрыты волосками и щетинками, на бедрах передних ног волоски более длинные и густые, на лапках волоски короче, едва заметны.

Брюшко без рисунка, полностью коричневое, лишь II и III тергиты и последние четыре тергита немного темнее. Брюшко равномерно покрыто шелковистыми волосками. Парапрокты обычной формы. Церки светло-коричневые, светлее, чем брюшко. Первый членик квадратной формы, II-IV членики широкие и короткие, последующие – постепенно сужаются и удлиняются. Край каждого членика покрыт щетинками.

**Сравнение.** Личинка *Chloroperla* sp. отличается по форме тела, окраске и размерам от личинки *Chloroperla apicalis* Newman, 1836 (Жильцова, 1964, 1977; Жильцова, Тесленко, 1997; Черчесова, 2004).

**Распространение.** Северные склоны Центрального Кавказа. Бассейн р. Терек, р. Харес.

### Литература

Жильцова Л.А. К познанию веснянок (Plecoptera) Кавказа. VI. Новые виды Taeniopterygidae, Nemouridae и Capniidae // Энтومол. обозр. – 1964. – Т.43, вып. 2. – С. 347-362.

Жильцова Л.А. Отряд веснянки Plecoptera // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. – Л.: Гидрометеиздат. – 1977. – С. 303-319.

Жильцова Л.А. Тесленко В.А. Веснянки (Plecoptera) // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – СПб.: ЗИН РАН. – 1997. – Т.3. – С. 257-259.

Черчесова С.К. Амфибиотические насекомые (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) рек Северной Осетии. – М: Изд-во МСХА. – 2004. – С. 238.

УДК 591.9:595.7(470.64)

**Хатухов А.М., Якимов А.В.****К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ РУЧЕЙНИКОВ (TRICHOPTERA)  
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Кабардино-Балкарский государственный университет, г. Нальчик

**A.M. Khatukhov, A.V. Yakimov****A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE CADDISFLIES  
(TRICHOPTERA) OF THE KABARDINO-BALKARIYA REPUBLIC**

Kabardino-Balkariya State University, Nalchik

Пресноводная фауна Центрального Кавказа в пределах Кабардино-Балкарии (КБР) целенаправленно изучается нами с 1986 г. К настоящему времени по ряду групп водных животных накоплен существенный коллекционный материал (около 6 тыс. единиц хранения, более 700 тыс. экз. гидробионтов), на базе которого функционирует Музей живой природы при биологическом факультете КБГУ. По некоторым из них, в частности, рыбам, пиявкам, моллюскам, клопам, жукам, мошкам и др. инвентаризация завершена (Хатухов, 1987, 1995, 1997; Хатухов, Якимов, 1997-2001; Хатухов, Якимов, Аджиев, 1999-2001 и др.). Настоящее сообщение посвящено ручейникам КБР. Материал по ним охватывает различные водоемы и водотоки от равнины до высокогорья. Диагностика видов проведена, в основном, по личиночным и отчасти имагинальным стадиям развития с использованием соответствующих справочных пособий (Мартынов, 1934; Лепнева, 1964; Корноухова, 1999; Иванов и др., 2001; Черчесова, 2004 и др.). Имаго некоторых видов получено путем воспитания личинок и предкуколок. Правильность определения видов перепроверена известным специалистом по ручейникам Кавказа, проф. кафедры зоологии Северо-Осетинского государственного университета, д.б.н. И.И. Корноуховой, которой мы глубоко признательны. Ниже приведен перечень ручейников, носящий предварительный характер, с указанием мест находок и численности.

*Rhyacophila forcipulata* Mart. Приэльбрусье (верховье р. Баксан, 1500-2000 м н.у.м.), в ледниковых и родниковых ручьях среди субальпийского соснового леса и березового криволесья на крупнообломочном, не окатанном материале. В самой р. Баксан, а также его крупных притоках Адыл-Су и Адыр-Су не найден.

*R. subovata* Mart. Составляет основу таксоценоза кольчатощупиковых ручейников в природном комплексе Чернореченских родниковых ручьев предгорья республики (12-15 км северо-восточнее г. Нальчик, 300-330 м н.у.м., лесостепной пояс). В наиболее крупных из них – Герменчикском, Шалушкинском, Шитхалинском и др., в июне-июле 1997 г. численность и биомасса личинок *R. subovata* на каменистых участках составила 24-38 экз./м<sup>2</sup> и 1,7-2,7 г/м<sup>2</sup>. В конце лета под отдельными крупными камнями обнаруживалось до 15 куколок. Массовый лет имаго в указанных местах нами отмечен в октябре 1997 г., а единичные особи встречались вплоть до конца ноября. Спаривание происходило в прибрежной растительности, при этом вблизи одной самки отлавливалось до 5-6 самцов.

*Agapetus oblongatus* Mart. Массовый вид ручейников в малых речках предгорья с преимущественно родниковым питанием, как Нальчик и Лескен, а также в сети указанных выше родниковых ручьев (Герменчикский канал и др.).

*Agraylea sexmaculata* Curt. Горно-степной пояс. Ущелье р. Баксан, около 1000 м н.у.м. чуть выше п. Былым. Личинки и куколки (около 30 экз.) собраны в октябре 1998 г. на побегах и листьях рдеста *Potamogeton crispis* в небольшом искусственном озере, устроенном на месте выемки грунта.

*Hydroptila forcipata* Eat. Равнина и предгорье. Массовый вид в бентосе низовий (степная зона, 180-200 м н.у.м.) основных рек республики, также найден в предгорье в малых реках Шалушка, Нальчик, Лескен и др. среди обрастаний каменисто-галечникового субстрата, образуемых нитчатými водорослями рода *Cladophora*. Численность может достигать до 1500-2250 экз./м<sup>2</sup>.

*Orthotrichia costalis* Curt. Баксанское ущелье, субальпийский пояс. Многочисленный материал (личинки и куколки) взят в конце августа 1998 г. с каменистого грунта мелководного ручья, вытекающего из искусственного озера (высота около 1500 м н.у.м.), подпитываемого из ледникового ручья. Позже, в первой декаде октября, здесь обнаружены только пустые куколочные домики. Вылет, очевидно, в сентябре.

*Dolophilodes ornata* Mart. Герменчикские родниковые ручьи. Редок.

*Psychomyia pusilla* Fabr. Личинки изредка попадают в бентосных пробах из родниковых ручьев предгорья. Здесь же, в пойме р. Чегем, отловлен в мае 1997 г. единственный экземпляр имаго этого вида.

*Tinodes valvatus* Mart. Обычный вид предгорных родниковых ручьев.

*Ecnomus tenellus* Ramb. Обычен на равнине в водоемах старичного типа на каменистом субстрате с небольшим заилением. Отмечен в

низовьях р. Малка, в окр. с. Солдатское, ст. Приближная, Александровская и др.

*Cyrnus trimaculatus* Curt. Найден в карстовом оз. Шадхурей на склоне Скалистого хребта (окр. с. Каменноостское, около 900 м н.у.м.) среди остепненных горных лугов.

*Holocentropus stagnalis* Alb. Герменчикские родниковые ручьи предгорья. Редок.

*Neureclipsis bimaculata* L. Найден в р. Малка в верхнем течении (окр. с. Каменноостское). Редок.

*Plectrocnemia latissima* Mart. Система предгорных Чернореченских, Малыгинских, Шалушкинских родников на каменистом грунте и верхнем слое нерестовых бугров ручьевого форели. Обычен.

*Polycentropus auriculatus* Mart. Родниковые ручьи предгорья (окр. с. Герменчик). Редок.

*Hydropsyche angustipennis* Curt. Реки равнины и предгорья. Наиболее массовый из кольчатощупиковых ручейников. Заселяет каменистые и галечниковые перекаты низовий всех основных рек республики. На р. Урвань в сентябре-октябре 1997 г. численность личинок составила 20-100 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 0,2-1,3 г/м<sup>2</sup>. В низовье малой р. Шалушка (предгорье), куда сбрасываются теплые воды из очистных сооружений г. Нальчик, зимой 1997 г. численность и биомасса доходили до 1014 экз./м<sup>2</sup> и 22,5 г/м<sup>2</sup>. Еще два вида гидропсихид – *H. contubernalis* McL. и *H. instabilis* Curt., обитают в родниковых ручьях и малых реках предгорья (Нальчик, Шалушка и др.).

*Agrypnia obsoleta* Hag. Равнина (степная зона), в системе придаточных водоемов низовий основных рек республики. Редок.

*Brachycentrus subnubilus* Curt. Чернореченские родниковые ручье близ х. Курский (лесостепной пояс).

*Micrasema bifoliatum* Mart. Чернореченские родники в окр. с. Герменчик. Обычный вид. Окукливание в конце марта, вылет в апреле.

*Dinarthrum chaldyrence* Mart. Там же, что и предыдущий вид. Обычен. Вылет в апреле-мае.

*Apatania subtilis* Mart. Там же. Обычен. Имаго вылетает в конце апреля-мае.

*Anabolia soror* McL. Система придаточных водоемов р. Баксан (окр. с. Черная речка). Обычный вид. Взрослые личинки отмечаются в мае-июне.

*Drusus caucasicus* Ulm. Верховья (субальпийский пояс) всех основных рек КБР – Баксана, Малки, Черека и др., образует скопления до 2242-2560 экз./м<sup>2</sup>.

*D. simplex* Mart. Чернореченские родниковые ручьи предгорья близ с. Герменчик.

*Halesus digitatus* Schrank. В системе тех же родников, в окр. с. Шитхала и хут. Курский. Лет наблюдали в конце сентября. Обычен.

*Kelgena kelensis* Mart. Повсеместно от равнины до высокогорья (Приэльбрусье). В родниковых ручьях предгорья личинки образуют заметные скопления – до 45-100 экз./м<sup>2</sup> на каменисто-галечниковом дне. Лет имаго в октябре вплоть до начала декабря. В нашей коллекции 1 экз. короткокрылой нелетающей самки.

*Limnephilus flavicornis* Fabr. Долина среднего течения малой реки Нальчик, подножья пояса широколиственных лесов, 550 м н.у.м. В разливах родниковых ручьев (окр. с. Белая речка) образует значительные, до 150-300 экз./м<sup>2</sup> скопления. В составе домика, помимо известной в регионе катушки окаймленной *Planorbis planorbis* (Мартынов, 1934), обнаружены раковины горошинок *Pisidium casertanum*.

*L. lunatus* Curt. Система придаточных водоемов р. Баксан (окр. с. Черная речка, лесостепной пояс). Обычен.

*L. rhombicus* L. Равнина, старичные водоемы низовий основных рек КБР.

*L. vittatus* Fabr. Предгорье, родниковые ручьи (окр. с. Герменчик). Лет в октябре-ноябре. Обычен.

*Micropterna terekensis* Mart. Чернореченские родниковые ручьи предгорья (окр. сел Черная речка, Шитхала и др.). Вылет в конце мая-июне. Обычный вид.

*Potamophylax excicus* Mart. Малая родниковая р. Лескен (окр. с. Верхняя Жемтала, около 800 м н.у.м., лесной пояс).

*Goera pilosa* Fabr. Герменчикский канал в системе Чернореченских родников. Лет имаго наблюдается в середине и конце мая.

*Notidobia ciliaris* L. Несколько десятков личинок этого вида отмечены в родниковой протоке из нальчикского форелевого хозяйства близ г. Нальчик (400 м н.у.м.).

Резюмируя изложенное, можно отметить, что сосредоточением биоразнообразия ручейников в КБР, где встречается большая часть их видов, является зона разгрузки грунтовых вод в предгорной лесостепи, известная под названием «Чернореченских родников». Судя по полученным данным, на равнине, в степной зоне, видимо, обитает не более десятка видов, примерно столько же – в горах, причем за пределы 2000 м н.у.м. выходят единицы. Везде предпочтение отдается родниковым ручьям и речкам. Лишь немногие виды ручейников встречаются непосредственно в руслах основных рек.

Составленный нами перечень из 36 видов не является окончательным. Дальнейшие исследования позволят его расширить и выявить закономерности размещения видов ручейников КБР, как под влиянием высоты местности, так и ландшафтного фактора.

## Литература

- Иванов В.Д., Григоренко В.Н., Арефина Т.И. Trichoptera (Ручейники) / Определитель пресноводных беспозвоночных России. – СПб., Наука, 2001. – С. 7-72.
- Лепнева С.Г. Ручейники. Личинки и куколки подотряда цельнощупиковых (Integrilpna) / Фауна СССР. – Т. 2, вып. 2. – М.-Л., Наука, 1966. – 560 с.
- Мартынов А.В. Ручейники. I. Trichoptera – Annulipalpia. – Л., 1934. – 343 с.
- Корноухова И.И. Ручейники (Trichoptera) Большого Кавказа: состав, распространение, происхождение. Автореферат дисс...док. биол. наук. – СПб: Изд-во Зоол. ин-та. – 1999. – 61 с.

УДК 595.7: 591. 524. 1: 502. 5

**С.К. Черчесова, М.Н. Шиолашвили, К.Г. Киракосян**

**ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТАВ И ОБИЛИЕ  
АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ В РЕКЕ ТЕРЕК**

Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова,  
г. Владикавказ

**S.K. Cherchesova, M.N. Shiolashvili, K.G. Kirakosyan**

**THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC FACTORS ON THE  
COMPOSITION AND ABUNDANCE OF AMPHIBIOTIC INSECTS  
IN THE TEREK RIVER**

North-Ossetian K.L. Khetagurov State University, Vladikavkaz

Биологическое равновесие водных экосистем поддерживается многочисленными подвижными связями организмов между собой и со средой обитания. Помимо естественных процессов, протекающих в биоценозах, на видовой состав бентоса существенное влияние оказывает антропогенный фактор.

Республика Северная Осетия (PCO) Алания располагает значительными ресурсами поверхностных и подземных вод. Водосборный бассейн речной системы республики, площадь которого равна 7987 км<sup>2</sup>, характеризуется ярко выраженной вертикальной зональностью и сложностью рельефа, разнообразием микроклиматических и почвенных факторов, определяющих его природные комплексы различных ландшафтов. Из совокупности физико-химических, гидрографических и других факторов данный водосборный бассейн, с точки зрения оценки количества и качества

поверхностных вод, а также потенциала хозяйственной деятельности на поверхностный сток, можно расчленить, как минимум, на четыре зоны элементарных водосборов с характерными для них ландшафтами (Природные ресурсы... 2001).

Первая зона водосбора представлена высокогорными ландшафтами с горными хребтами, ущельями, межгорными котловинами и долинами с субальпийскими и альпийскими лугами, фрагментами скал и осыпей. Большая часть природных комплексов этой зоны не затронута хозяйственной деятельностью. В этой зоне водосбора выпадают более 1000 мм осадков в год. Сток дождевых и талых ледниковых вод формирует густую речную сеть притоков магистральных рек: Урух, Ардон, Фиагдон, Гизельдон и Терек. Вода рек первой зоны, как правило, фоновая-чистая с естественным загрязнением, характерным для воды первого и второго классов чистоты по индексу загрязнения.

Вторая зона представлена экспозицией северного склона Скалистого хребта с карстовыми формами рельефа с преобладанием буковых лесов и среднегорными ландшафтами Пастбищного и Лесистого хребтов. Особенностью этой зоны водосбора является обилие родников, которые образуют с дождевыми осадками довольно мощные потоки, формирующиеся в реки Урсдон, Дур-Дур, Цраудон, Суадагдон, Майрамадагдон, Черная и др. Антропогенное воздействие относится к лесозаготовительной деятельности и бытовому загрязнению. Вода рек относится ко второму и третьему классам чистоты по ИЗВ.

Третья зона включает комплексы предгорных ландшафтов: Северо-Осетинской наклонной равнины, Змейско-Эльхотовской низменности, Заурухской и Силтанукской возвышенностей, Цалыкского плато и Тарской котловины с речными долинами и пятнами пойменных лесов. Атмосферных осадков здесь выпадает 800-600 мм в год. Дождевой сток не приносит заметного подъема уровня стока рек, но влияет на чистоту их вод. Эта зона интенсивного промышленного, коммунального и сельскохозяйственного загрязнения водных объектов.

Четвертая зона водосбора представлена Притеречной плоскостью, Терско-Кумской степью с полностью распаханной землей и долиной р. Терек с пойменными лесами, большими и малыми оросительными каналами. Особенностью четвертой зоны является отсутствие естественных водотоков. Это объясняется тем, что здесь выпадает небольшое годовое количество осадков (400-500 мм), кроме того, почвы и подстилающие их грунты обладают высокой водопроницаемостью. Дождевой сток этой зоны водосбора наполняет подземные воды и принимается оросительно-осушительными каналами, расходуется на транспирацию и испарение.

Таким образом, третья и четвертая зоны водосборов принадлежат к антропогенным ландшафтам, сформировавшимся под влиянием развития сельскохозяйственного и промышленного производства. Некоторые из них, хотя и сохраняют характерные черты природных комплексов, представляют собой обезображенные территории, покрытые различными отходами хозяйственной деятельности, а также обуславливают интенсивную деградацию таких природных компонентов, как водные объекты.

Основными источниками загрязнения водного бассейна считаются промышленные предприятия, сельское хозяйство, многочисленные стихийные свалки производственных и хозяйственно-бытовых отходов в поймах рек. За последние 2-3 года в ряд основных загрязнителей стали предприятия по производству этилового спирта: значительное количество после спиртовой барды не находит сбыта и сбрасывается в реки, а иногда и в системы коммунальной канализации. Например, сточные воды, загрязненные бардой, сбрасывает в канализацию Бесланский маисовый комбинат. В результате в г. Беслан вышли из строя очистные сооружения, и продолжительное время стоки города отводились в р. Терек практически без очистки (Государственный доклад... 2005). Подобного рода факты несанкционированных подключений сточных вод жилых домов к ливневой канализации наблюдаются и в г. Владикавказе (по нашим наблюдениям, только в районе Кировского моста в реку открывается более 9 шлюзов ливневой канализации). Всего же, по данным Госкомприроды РСО-Алания, предприятиями республики в водные объекты ежегодно сбрасывается около 40 тыс. тонн загрязняющих веществ.

Загрязнителями водосбора собственно р. Терек являются промышленные предприятия и коммунальное хозяйство. По данным мониторинговых наблюдений, в сбросах с очистных сооружений установлено превышение предельно допустимых нормативов по 8 ингредиентам, а также выявлено наличие сульфидов особо опасных для фауны веществ. Можно утверждать, что наблюдается устойчивая тенденция ухудшения качества воды в р. Терек на выходе ее течения из города. Концентрация основных загрязняющих веществ ниже г. Владикавказа достигает по меди 10 ПДК, цинку 8-10, марганцу 3-4 и нефтепродуктам до 10 ПДК (Государственный доклад... 2005). Водная фауна р. Терек сильно обеднена. Особенно это заметно ниже моста по ул. Пожарского, где беспозвоночные и рыбы практически отсутствуют. Серьезной причиной напряженной обстановки водной среды в городе и окрестностях является отсутствие или неэффективная работа локальных очистных сооружений предприятий, канализационных сетей, имеющих прямые сбросы фекальных стоков в реку, многочисленные свалки бытовых и промышленных отходов в водоохраных зонах.

Таблица

Изменение состава и плотности бентоса р. Терек  
в районе Кировского моста (2000-2002 гг.)

Виды	до строитель- ных работ, 2000 г.	период строитель- ных работ, 2001 г.	после строительных работ		
			2001.06.	2001.08.	2002.04.
<i>Epeorus (C.) znojkoï</i>	+	-	-	-	-
<i>Ecdyonurus venosus</i>	+	-	-	-	-
<i>Rhitrogena laciniosa</i>	+	-	-	-	-
<i>Baetis rhodani</i>	+	-	-	-	+
<i>Nemoura cinerea</i>	+	-	-	+	+
<i>Protonemura dilatata</i>	+	-	-	-	-
<i>Amphinemura mirabilis</i>	+	-	-	-	-
<i>Perla caucasica</i>	+	-	-	-	-
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	+	-	-	-	-
<i>Rhyacophila nubila</i>	+	-	-	-	-
<i>Hydropsyche sciligra</i>	+	-	-	-	+
<i>H. ornatula</i>	+	-	-	-	-
<i>Glossosoma capitatum</i>	+	-	-	-	-
<i>Chironomidae</i>	+	-	-	+	+
<i>Blepharoceridae</i>	+	-	-	-	-
<i>Simuliidae</i>	+	-	-	-	-
<i>Gammarus pulex</i>	+	-	-	-	+
<i>Helobdella stagnalis</i>	+	-	-	-	-
<i>Glossiphonia complanata</i>	+	-	-	-	-
<i>Lymnaea ovata</i>	+	-	-	-	-
	352 экз./м <sup>2</sup>	-	-	7 экз./м <sup>2</sup>	35 экз./м <sup>2</sup>

Наглядной иллюстрацией подобного влияния служит участок реки Терек на отрезке: пл. Штыба – Суннитская мечеть – Кировский мост, где в течение ряда лет (1999-2005 гг.) регулярно проводились работы по «благоустройству» речного русла (сооружались каскады для водопадов, велись берегоукрепительные работы). В районе Чугунного моста антропогенное воздействие выражается в сбросе канализационных стоков, который усугубился после работ по уменьшению продольного уклона русла и предотвращению подмыва берегозащитных стенок. В результате снизилась скорость течения, что, в свою очередь, привело к заиливанию дна в местах непосредственного впадения канализационных стоков – личинки водных насекомых здесь полностью отсутствуют. На отрезке Суннитская мечеть – Кировский мост зарегистрировано снижение плотности бентоса (с 152 до 7 экз./м<sup>2</sup>): русло р. Терек попеременно осушалось по обоим берегам, дно разравнивалось

бульдозерами и затем засыпалось песком и гравием, что также привело к нарушению режима стока (особо остро это проявилось в местах выхода в реку ливневых шлюзов: вода имела резкий неприятный запах разлагающейся органики, здесь были отмечены лишь полисапробные личинки двукрылых *Eristalis tenax*).

До начала строительных работ численность бентоса на стремнине (скорость течения – 1,5 м/сек), составляла 352 экз./м<sup>2</sup> (зарегистрированы личинки ручейников, поденок, хирономид). После строительных работ единичные экземпляры личинок хирономид и веснянок были обнаружены только в конце августа-начале сентября (через 8 месяцев), численность бентоса составила 7 экз./м<sup>2</sup>. Увеличение общей численности бентоса (35 экз./м<sup>2</sup>) отмечено в апреле 2002 г. Изменения состава и численности бентоса на исследованном участке рассмотрены в таблице.

Как видно из таблицы, до строительных работ здесь регистрировались 20 видов, среди которых личинки поденок *Epeorus (C.) znojkoï*, *Ecdyonurus venosus*, *Rhithrogena laciniosa*, *Baetis rhodani*; веснянок – *Nemoura cinerea*, *Protonemura dilatata*, *Amphinemura mirabilis*, *Perla caucasica*, *Taeniopteryx caucasica*; ручейников – *Rhyacophila nubila*, *Hydropsyche sciligra*, *H. ornatula*, *Glossosoma capitatum*; двукрылых – Chironomidae, Blepharoceridae, Simulidae, а также – ракообразные (*Gammarus pulex*), моллюски (*Limnaea ovata*), пиявки (*Glossiphonia complanata*, *Helobdella stagnalis*).

Непосредственно в местах наибольшего антропогенного пресса представители олигосапробной фауны полностью исчезают. Здесь обитают лишь выносливые сапрофильные пелофилы, представленные личинками мухи *Eristalis tenax* и хирономид (род *Chironomus*), которые и составляют доминирующую часть биоценозов полисапробной зоны. Однако, благодаря быстрому течению (1-1,5 м/сек) и довольно хорошей аэрации в процессе самоочищения, полисапробная зона ниже по течению сменяется мезосапробной: происходит разложение легкоокисляющихся органических веществ (разбавление сточных вод выражается соотношением 1:100); камни и гравий на таких участках покрыты зооперифитом, колониями простейших, а также водорослями (установлено, что на камнях и гравии особенно много личинок хирономид, которые местами сплошь пронизывают обрастания и используют их в качестве пищи, очищая поверхность камней, являясь тем самым, наряду с личинками поденок и ручейников, существенным фактором самоочищения рек).

Таким образом, наши исследования подтверждают, что изучение видового состава и количественного соотношения бентических организмов является достоверным и показательным маркером в природоохранном мониторинге рек.

## Литература

Природные ресурсы РСО-Алания: Водные ресурсы / Мин. охраны окружающей среды РСО-Алания. – Владикавказ. – 2001.

Государственный доклад о состоянии окружающей среды и деятельности Госкомприроды РСО-Алания в 2004 г. – Владикавказ. – 2005.

УДК 595. 76: 502. 3 (470. 62)

**М.И. Шаповалов**

### РЕДКИЕ И НУЖДАЮЩИЕСЯ В ОХРАНЕ ВИДЫ СЕМЕЙСТВ DYTISCIDAE И HYDROPHILIDAE (ПРЕДЛОЖЕНИЯ К КРАСНОЙ КНИГЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ)

Адыгейский государственный университет, г. Майкоп

**M.I. Shapovalov**

### SPECIES OF WATER BEETLES OF THE FAMILIES DYTISCIDAE AND HYDROPHILIDAE RARE AND REQUIRING PROTECTION (SUGGESTIONS FOR INCLUDING SPECIES INTO THE RED DATA BOOK OF THE KRASNODAR TERRITORY)

Adyghe State University, Maykop

Выделение видов водных жесткокрылых, требующих охраны и заслуживающих включения в Красную книгу для регионов Северо-Западного Кавказа, до настоящего времени представлялось весьма затруднительным, что связано с недостатком или полным отсутствием данных о распространении большинства из них на территории района исследований. В связи с этим виды водных жесткокрылых, явно нуждающиеся в охране, до сих пор не вошли в региональные издания Красной книги Краснодарского края (1994) и республики Адыгея (2001).

Проблема охраны насекомых в последнее время приобрела особую актуальность, что подтверждением включением редких и исчезающих видов насекомых в Красные книги различных уровней. Однако, лишь незначительная часть видов водных жесткокрылых занесена в списки охраняемых видов, что является результатом их недостаточной изученности в регионах (табл.).

Для Германии, Дании, Карелии, Латвии, Финляндии и Швеции цифровыми кодами в таблице указаны категории HELCOM – Nordic Red

List: 0 – вымерший вид; 1 – в опасности; 2 – под угрозой; 3 – редкий; 4 – требует внимания (Иванов, Кривохатский, 2004). Категории редкости видов водных жесткокрылых, занесенных в региональные Красные книги Росси и Красную книгу Беларуси, соответствуют таковым в Красной книге Российской Федерации (2001).

Таблица

Виды водных жесткокрылых,  
занесенные в региональные Красные книги

Семейство, вид	Регион, категория										
	РФ, Нижегородская область, 2001	РФ, Ярославская область, 2004	Удмуртия, 2001	Карелия, 1995	Республика Беларусь, 2004	РБ, Ульяновская область, 2000	Латвия, 1998	Швеция, 1997	Дания, 1998	Германия, 1995	Финляндия, 1998
<i>Dytiscidae</i>											
<i>Rhantus incognitus</i>					+						
<i>Rhantus bistriatus</i>				II					I		0
<i>Graphoderus bilineatus</i>					+						
<i>Dytiscus circumflexus</i>								III			
<i>Dytiscus lapponicus</i>		II	+								
<i>Dytiscus latissimus</i>	V3	II	+		+	+	III		II	II	
<i>Cybister lateralemarginalis</i>						II					
<i>Hydrophilidae</i>											
<i>Hydrophilus piceus</i>								II	II	II	

Примечание к таблице: +? – вид занесен в Красную книгу, однако статус его не установлен.

Что касается Красной книги Краснодарского края (2006), выделены следующие категории и подкатегории редкости: 0 «Вероятно исчезнувший в регионе»; категория 1 «Исчезающий в дикой природе». Категория включает две подкатегории: подкатегория 1А «Находящийся под угрозой исчезновения»; категория 2 «Уязвимый»; категория 3 «Редкий»; категория 4 «Восстанавливающийся»; категория 5 «Недостаточно изученный»; категория 6 «Антроподепендентный»; категория 7 «Специально контролируемый». Также рассматривается категория редкости региональных популяций вида с учетом критериев МСОП (IUCN, 2003).

В состав нового издания Красной книги Краснодарского края (2006) вошел 201 вид насекомых, из которых 3 вида из сем. Dytiscidae и 1 вид из сем. Hydrophilidae.

Данные по распространению в крае, экологии и биологии, лимитирующие факторы и рекомендуемые меры охраны видов сем. Dytiscidae и сем. Hydrophilidae представлены ниже.

***Deronectes latus* (Stephens, 1828)**

Семейство Dytiscidae – Плавунцы.

**Статус.** 2 «Уязвимый» – 2. **Согласно критериям Красного списка МСОП.** Региональная популяция относится к категории «Уязвимые» – Vulnerable, VUB1b (ii, iii) с (iii, iv) (М.И. Шаповалов).

**Распространение.** В Краснодарском крае отмечен в Лабинском районе, окрестности станицы Ахметовская, станица Чернореченская, пос. Красный Гай, а так же в Мостовском районе, пос. Псебай.

**Особенности биологии и экологии.** Обитает в горных ручьях и реках с холодной водой, средней и большой скоростью течения. Предпочитает водоемы с каменистым или песчаным дном. Принадлежит к экологической группе реобионтов (Рындович, 2004). Встречается как в толще воды, так и под прибрежными камнями.

**Численность и ее тенденции.** Численность вида крайне мала, встречается очень редко, единично. Имеет тенденции к сокращению.

**Лимитирующие факторы.** Разрушение среды обитания этого довольно стенобионтного вида происходит в результате прямого, даже незначительного загрязнения водоемов, а также из-за сведения лесов, что ведет к пересыханию ручьев, повышению мутности в связи с увеличением эрозии.

**Необходимые и дополнительные меры охраны.** Выявление сохраняющихся местообитаний вида, где численность его относительно высокая. Строгое соблюдение режима водоохраных зон, особенно вблизи горных рек и ручьев. Обязательным должен стать мониторинг известных в крае популяций вида.

***Platambus lunulatus* (Steven, 1829)**

Семейство Dytiscidae – Плавунцы.

**Статус.** 3 Редкий. **Согласно критериям Красного списка МСОП.** Региональная популяция относится к категории «Находящийся в состоянии, близком к угрожаемому» – Near Threatened, NT (М.И. Шаповалов).

**Распространение.** В Краснодарском крае отмечен в Апшеронском районе, окрестности пос. Гуамка; пос. Мезмай, река Мезмайка; станица Темнолесская.

**Особенности биологии и экологии.** Обитатель проточных и медленнотекучих водоемов, часто под прибрежными камнями.

*Численность и ее тенденции.* Численность вида низкая, встречается редко, единично. Имеется тенденция к сокращению численности.

*Лимитирующие факторы.* Данный вид ранее указывался как характерный обитатель низменности, нагорных проточных и текучих водоемов (Зайцев, 1927). Находки вида на территории Краснодарского края 30 лет не отмечались (в коллекции Адыгейского госуниверситета имеются 4 экземпляра данного вида, собранные в 1973 г. в пос. Мезмай; в 2003 г. в Апшеронском районе, поймано 4 экз.), что, вероятно, является следствием усиления антропогенного воздействия на водоемы (попадание ядохимикатов в пресноводные экосистемы, эвтрофикация водоемов). Довольно стенобионтный вид с малой экологической пластичностью.

*Необходимые и дополнительные меры охраны.* Выявление сохраняющихся местообитаний вида, где численность его относительно высокая. Строгое соблюдение режима водоохраных зон, особенно вблизи рек и ручьев, расположенных в предгорной и горной зонах. Мониторинг состояния популяций вида, известных в крае.

***Hydaticus grammicus* (Germar, 1830)**

Семейство Dytiscidae – Плавунцы.

**Статус.** 5 Недостаточно изученный. **Согласно критериям Красного списка МСОП.** Региональная популяция относится к категории «Недостаточно данных» – Data Deficient, DD (М.И. Шаповалов).

*Распространение.* В Краснодарском крае отмечен в окрестностях г. Краснодара, пос. Яблоновский, пос. Калинино, окр. станицы Динская, окр. станицы Старокорсунская, станица Петровская, пос. Восточный, окр. г. Усть-Лабинска.

*Особенности биологии и экологии.* Предпочитает небольшие постоянные стоячие водоемы с обильной растительностью в открытых ландшафтах, в том числе и в солоноватых. Принадлежит к экологической группе стагнобионтов (Рындевич, 2004).

*Численность и ее тенденции.* В настоящее время отмечается резкое сокращение численности вида в окрестностях г. Краснодара и г. Усть-Лабинска, исчезновение отдельных локальных популяций поблизости от населенных пунктов. Однако в отдельных водоемах плотность высокая, что приводит к преувеличению общей оценки благополучия вида.

*Лимитирующие факторы.* Земли равнинной части края сильно распаханы, что обуславливает интенсивное антропогенное воздействие на водоемы: смыв ядохимикатов с полей, садов и лесов после обработок инсектицидами, эвтрофикация водоемов (удобрениями, рекреационная,

стоками ферм), индустриальное и урбанистическое загрязнение водоемов токсичными сточными водами.

*Необходимые и дополнительные меры охраны.* Выявление сохраняющихся местообитаний вида, где численность его относительно высокая, поддержание таких водоемов в стабильном состоянии, строгое соблюдение режима водоохраных зон, предотвращение загрязнения водоемов. Мониторинг состояния известных в крае популяций вида.

***Megasternum obscurum* (Marcham, 1802)**

Семейство Hydrophilidae – Водолюбы.

**Статус.** 5 Недостаточно изученный. **Согласно критериям Красного списка МСОП.** Региональная популяция относится к категории «Недостаточно данных» – Data Deficient, DD (М.И. Шаповалов).

*Распространение.* В Краснодарском крае отмечен в Северском районе (окр. станицы Убинская), а так же в Кавказском государственном природном биосферном заповеднике: кордон Третья Рота; кордон Пслух; окр. пос. Красная Поляна. Отмечены находки данного вида в Республике Адыгея: окр. г. Майкопа, пос. Гузерибль.

*Особенности биологии и экологии.* Обнаружен в разлагающихся растительных остатках (гниющей листве, гниющем сене), в навозе. Встречается под гнилой корой деревьев (отмечен на буке), на загнивающем древесном соке. Попадается в оконные ловушки, установленные на пихте и сосне. Нередко развивается под корой деревьев.

*Численность и ее тенденции.* Численность вида в регионе повсеместно низкая. Вызывает опасение сохранение вида в Северском районе Краснодарского края из-за уничтожения типичных местообитаний. Однако на заповедной территории численность вида более высока и стабильна. Проведение полноценной оценки численности вида затрудняет недостаточная изученность его биологии и экологии.

*Лимитирующие факторы.* Плохо изучены. Однако общая численность вида сокращается вследствие уничтожения его местообитаний и, прежде всего, вырубки старых лиственных и хвойных деревьев, расчистки лесов.

*Необходимые и дополнительные меры охраны.* Мониторинг состояния популяций вида на территориях, не относящихся к заповедным. В местах наиболее частых встреч требуется строгий контроль за проведением лесохозяйственных мероприятий и сохранением чернопихтарников и других пород деревьев, на которых отмечен вид. Тщательное изучение жизненного цикла и экологии данного вида.

Основным принципом стратегии охраны насекомых (в том числе и водных жесткокрылых) следует считать не охрану отдельных видов, а, прежде всего, их местообитаний, т.е. биохорологических функционально-территориальных единиц, имеющих свойства устойчивости и самовосстановления. При составлении списков видов для включения в региональные Красные книги необходимо стремиться к охвату как можно большего числа антропогенно уязвимых естественных экосистем, в которых данные виды локализованы. Индикаторный принцип для внесения в региональные Красные книги должен быть одним из основных. Виды, внесенные в них, должны иметь в первую очередь контрольное значение, как показатели состояния экосистем в целом.

### Литература

Зайцев А.Ф. Плавунцы Кавказа // Работы северокавказской гидробиологической станции. – 1927. №2. – С. 1-42.

Иванов В.Д. Редкие и заслуживающие охраны жуки Ленинградской области / В.Д. Иванов, В.А. Кривохатский [Электронный ресурс] // - 2004. – Режим доступа: [http // www.zin.ru / Animalia / Coleoptera / rus / redlen.htm](http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/redlen.htm).

Красная книга Российской Федерации (Животные). – М.: Астрель, 2001. – 862 с.

Рындевич С.К. Фауна и экология водных жесткокрылых Беларуси (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Limnichidae, Dryopidae, Elmidae). Часть I. // С.К. Рындевич. – Мн.: УП «Технопринт», 2004. – 272 с.

IUCN (2003). Guidelines for application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii+26pp.

УДК 595.733: 574.586 (571.1)

**Т.А. Шарапова**

ЛИЧИНКИ СТРЕКОЗ (ODONATA) В ПЕРИФИТОНЕ  
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Институт проблем освоения Севера СО РАН, г. Тюмень

**T.A. Sharapova**

THE ODONATA LARVAE IN THE PERIPHYTON OF WEST SIBERIA

Institute of Northern Development, Siberian Branch of the RAS,  
Tyumen

Фаунистический состав стрекоз, распространение и экология имаго Западной Сибири изучены полно (Белышев, Харитонов, 1981), тогда как вопросы распространения, поведения и обитания личинок стрекоз – недостаточно. Известно, что жизнь большинства личинок стрекоз связана с макрофитами, и их включают в «фитофильную» фауну водоемов (Зимбалевская, 1981). Поведению стрекоз на субстратах посвящены работы Г.И. Рязановой (2001, 2005).

Пробы перифитона отбирали с различных субстратов – макрофитов, затопленной древесины, камней, субстратов антропогенного происхождения. Было отмечено, что по реакции личинок стрекоз на изъятие субстратов из воды их можно разделить на 2 группы. Первая – личинки покидают субстрат, часто прыжком, с силой отталкиваясь от него. Вторая – личинки затаиваются на субстратах, плотно прижимаясь к нему. Так, личинки *Enallagma cyathigerum* Charp. на камнях в водоеме-охладителе были незаметны даже при изъятии субстрата из воды. В пробы перифитона попадают личинки второй группы.

Личинки стрекоз (16 видов) обнаружены в перифитоне озер и малых рек, водоеме-охладителе. В крупных реках они не обитают, видимо, из-за слабого развития там макрофитов. Наиболее часто личинки стрекоз встречаются в озерах, в них найдены *Coenagrion vernale* Hag., *C. pulchellum* (Van der Linden), *E. cyathigerum*, *Libellula depressa* L., *Sympsecta paedisca* Brauer, *Leucorrhinia albifrons* (Burm.), *Aeschna grandis* (L.), *A. juncea* (L.), *A. squamata* (Mull.), *Anax* sp. В малых реках найдены личинки *Calopteryx splendens* (Harris) – редкий вид, обитающий в чистых реках, *Aeschna viridis* Everman, *Somatochlora metallica* (Van der Linden). Отмечены скопления личинок стрекоз на

нижней стороне кирпичей в озере Андреевском и в старице р. Туры, на древесных субстратах в реках Вагай и Балахлей. В водоеме-охладителе ТЭЦ-1 (г. Тюмень) как на макрофитах, так и на камнях обитают личинки стрекоз *Ischnura elegans* (Vand.), *E. cyathigerum*, *Erythromma numerale* Selys, *S. paedisca*.

Личинки стрекоз являются бродячими хищниками, основной объект питания – водные беспозвоночные. При изучении зооперифитона было выделено 6 сообществ, в которых по биомассе доминируют личинки стрекоз (молодь *Aeschna* sp., *A. viridis*, *C. splendens*, *E. numerale*, *S. paedisca*). Все зооценозы можно разделить на две группы, по степени влияния пресса хищников. К первой группе относятся сообщества, в которых влияние личинок стрекоз еще слабо проявляется, а характеристики качественного и количественного развития не отличаются от средних по биотопу: плотность остается высокой – 20649-53905 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – от 8,76 до 71,99 г/м<sup>2</sup>, количество таксонов – 15-32, индекс Шеннона – 2,0-4,2 бит/экз.

Ко второй группе относятся зооценозы, в которых пресс хищных личинок вызвал значительные изменения характеристик зооперифитона. Так, в р. Бешкильке на субстратах с доминированием *A. viridis*, по сравнению со средними данными для зооперифитона, таксономический состав уменьшился в 1,7, а суммарная плотность – в 2,9 раза. В наибольшей степени снизилась плотность олигохет – в 3,5, хирономид – в 2,5 и нематод – в 11,6 раз. В водоеме-охладителе Тюменской ТЭЦ-1 в сообществе с доминантом по биомассе *E. numerale* и субдоминантом *E. cyathigerum* плотность, по сравнению со средними данными по этому биотопу, снижалась в 2,4 раза. Отмечено значительное падение численности кладоцер – в 8,7, наидид – в 1,7 раз, а личинки хирономид в одонатоценозе отсутствовали, хотя на остальных субстратах они являлись одной из основных групп по численности. Наиболее сильное воздействие личинок стрекоз отмечено в старице без названия (бассейн р. Туры), при доминировании молодых личинок *Aeschna*. В пробах зооперифитона без стрекоз таксономический состав включал от 18 до 25 видов, в присутствии личинок стрекоз – 4. В одонатоценозе отмечено снижение численности – в 5,5, биомассы – в 53,6, значений индекса Шеннона – в 2,4 раза. Наиболее сильному прессу подверглись кладоцеры, которые присутствовали на всех субстратах, где не было личинок стрекоз, с высокой плотностью – от 690 до 11985 экз./м<sup>2</sup>. Снизилась также плотность олигохет – в 7,7 и хирономид – в 3,4 раза.

Пресс личинок стрекоз в первую очередь влияет на плотность беспозвоночных перифитона, в большей степени затрагивая массовые таксоны, составляющие основу численности олигохет, ветвистоусых рачков и личинок хирономид. Не изменяется плотность пиявок и остракод. Отмечено значительное снижение таксономического

разнообразия. В дальнейшем пресс хищников вызывает уменьшение биомассы, а также упрощение структуры сообщества, что отражается в низких показателях индекса Шеннона (1,3-1,4 бит/экз.)

### Литература

Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю. География стрекоз (Odonata) Бореального фаунистического царства. – Новосибирск: Наука. – 1981. – 280 с.

Зимбалева Л.Н. Фитофильные беспозвоночные равнинных рек и водохранилищ (экологический очерк) – Киев: Наук. Думка. – 1981. – С.107-137.

Рязанова Г.И. Поведенческие аспекты формирования диеты личинок стрекоз // Фауна, проблемы экологии, этологии и физиологии амфибиотических и водных насекомых России. Материалы VI Всероссийского трихoptерологического симпозиума, I Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж: ВГУ, 2000. – С. 71-76.

Рязанова Г.И. Поведенческие механизмы формирования пространственной структуры популяции стрекоз перифитона // Вестник Тюменского государственного университета. – 2005. № 5. – С.106-112.

УДК 595.773.1

**В.Ю. Шпарик, А.Г. Сиренко**

### ДОПОЛНЕНИЕ К ФАУНЕ АМФИБИОТИЧЕСКИХ СИРФИД (DIPTERA, SYRPHIDAE) ВОСТОЧНЫХ КАРПАТ И ПРИКАРПАТЬЯ

Институт естественных наук Прикарпатского национального университета имени Василия Стефаника, г. Ивано-Франковск, Украина

**V.Y. Shparyk, A.G. Sirenko**

### ADDITIONS TO THE FAUNA OF AMPHIBIOTIC SYRPHIDAE (DIPTERA) OF THE EASTERN CARPATHIAN AND THE PRECARPATHIAN REGION

Institute of Natural Sciences, Precarpathian Vasyl Stefanyk National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

### Введение

Личинки сирфид (Syrphidae, Diptera, Insecta) принадлежащих к родам *Eristalis*, *Eristalinus*, *Helophilus*, *Parhelophilus*, *Syritta*, ведут водный образ жизни – развиваются в различных водоемах, насыщенных разлагающейся органикой. Последний эколого-фаунистический обзор фауны сирфид Восточных Карпат и Прикарпатья, в том числе

амфибиотических, произвела З.Л. Аникина (1964, 1965, 1966, 1970, 1971а, 1971б, 1972, 1973, 1980), но многие районы северного макросклона Украинских Карпат и Прикарпатья исследованы фрагментарно и недостаточно. Под термином «Прикарпатье» здесь и далее подразумевается предгорная полоса от области низкогорий Карпат до долины р. Днестр.

### Материалы и методы

Отлов насекомых осуществляли на территории Ивано-Франковской области (Украина) в 8 различных станциях – как горных, так и равнинных, на высотах от 256 до 1600 м н.у.м. Имаго отлавливали методами ручного сбора и кошения. Хорошие результаты давал отлов на различных цветущих растениях, особенно в субальпийском поясе, на полянах и лесных опушках. Период отлова в различных станциях охватывал разные месяцы в течение весенне-летнего сезона (с мая по сентябрь) 2000-2005 гг.

Нами использовались воздушные сачки различных конструкций, из которых наиболее практичным оказался сачок с диаметром обруча 40 см, глубоким (60 см) бязевым мешком и съемной складной ручкой (100 см). Определение материала осуществлялось как по внешним признакам, так и по строению гениталий самцов, применялись традиционные методики препарирования (Нірра, 1968; Штакельберг, 1970). Видовые названия и классификация подаются согласно Нірра et Nielsen (2001). В работе использованы коллекции авторов, коллекции С.Я. Мельника (Прикарпатский национальный университет им. В. Стефаника, кафедра биологии и экологии, зоологический музей, г. Ивано-Франковск) и Г.В. Попова (Донецкий ботанический сад НАН Украины, г. Донецк).

### Результаты и обсуждение

В 2000-2005 гг. были проведены исследования фауны имаго амфибиотических сирфид различных станций Восточных Карпат и Прикарпатья. Был обнаружен 21 вид амфибиотических сирфид, принадлежащих к 5 родам (табл.).

Стации:

I. Карпаты: А – горные речные луга в долине р. Зубривка (горный массив Горганы), 800 м н.у.м.; В – горные речные луга в долине р. Женец (горный массив Горганы), 750 м н.у.м.; С – горные речные луга в долине р. Быстрица Солотвинская (горный массив Горганы), 740 м н.у.м.; D – горные луга озера Синевир, 1100 м н.у.м.; Е – горные речные луга в долине р. Шибене (горный массив Черногора) 870 м н.у.м.; F – субальпийские луга г. Игровище, 1600 м н.у.м.

II. Прикарпатье: G – лесные луга заказника «Казакова долина» (окраина г. Ивано-Франковск) 280 м н.у.м.; H – лесные луга окраин с. Волосив, 340 м н.у.м.

Таблица

Амфибиотические виды сирфид, обнаруженные в разных станциях  
Восточных Карпат и Прикарпатья в 2000-2005 гг.

№	Вид	I						II	
		A	B	C	D	E	F	G	H
Tribe <i>Eristalini</i>									
Genus <i>Eristalis</i> Latreille, 1804									
Subgenus <i>Eoeristalis</i> Kanervo, 1938									
1	<i>Eristalis alpina</i> Panzer, 1798	-	-	-	-	-	+	-	-
2	<i>Eristalis arbustorum</i> Linnaeus, 1758	+	-	+	+	-	-	+	+
4	<i>Eristalis intricaria</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	-	-	-	-	-
5	<i>Eristalis jugorum</i> Egger, 1858	+	+	-	-	-	-	-	-
6	<i>Eristalis lineata</i> Harris, 1776*	-	-	+	-	-	-	-	-
7	<i>Eristalis nemorum</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	+	+	-	+	-
8	<i>Eristalis oestracea</i> Linnaeus, 1758*	-	-	-	-	-	-	-	+
9	<i>Eristalis pertinax</i> Scopoli, 1763	+	+	+	-	-	+	-	-
10	<i>Eristalis pratorum</i> Meigen, 1822	+	+	-	-	-	-	-	-
11	<i>Eristalis rupium</i> Fabricius, 1805	+	+	-	-	+	-	-	-
12	<i>Eristalis simillis</i> Fallen, 1817*	-	+	-	-	-	-	-	-
Subgenus <i>Eristalis</i> Latreille, 1804									
3	<i>Eristalis interrupta</i> Poda, 1761*	-	-	-	-	-	-	-	+
13	<i>Eristalis tenax</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+
Genus <i>Eristalinus</i> Rondani, 1845									
Subgenus <i>Lathyrophthalmus</i> Mik, 1897									
14	<i>Eristalinus aeneus</i> Scopoli, 1763	-	-	-	-	-	-	+	-
Genus <i>Helophilus</i> Meigen, 1822									
Subgenus <i>Helophilus</i> Meigen, 1822									
15	<i>Helophilus affinis</i> Wahlberg, 1844*	-	-	-	-	-	-	+	-
16	<i>Helophilus hybridus</i> Loew, 1846	+	-	-	-	+	-	-	-
17	<i>Helophilus lapponicus</i> Wahlberg, 1844	+	-	-	-	-	-	-	-
18	<i>Helophilus pendulus</i> Linnaeus, 1758	-	+	-	-	-	-	-	-
19	<i>Helophilus trivittatus</i> Fabricius, 1805	+	+	+	-	-	-	+	-
Genus <i>Parhelophilus</i> Girschner, 1897									
20	<i>Parhelophilus frutetorum</i> Fabricius, 1775	-	-	-	-	-	-	+	+
Tribe <i>Milesini</i>									
Genus <i>Syritta</i> Le Peletier et Serville, 1828									
21	<i>Syritta pipiens</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	-	+	+

Примечание к таблице: \* – виды, новые для фауны Карпат и Прикарпатья.

Как видно из полученных данных, видовой состав амфибиотических сирфид различных биотопов Карпат и Прикарпатья существенно отличается. Наиболее богаты видами биотопы горных

приречных лугов горного массива Горганы (наименее подверженные антропоическому давлению). Прослеживается определенный высотный градиент – видовой состав сирфид горных водных биотопов, расположенных на различных высотах, существенно отличается.

### Выводы

1. В фауне амфибиотических сирфид Карпат и Прикарпаття на сегодняшний день обнаружен 21 вид.

2. В результате исследований 2000-2005 гг. выявлено 3 новых вида амфибиотических сирфид для фауны Карпат и Прикарпаття.

### Литература

Аникина З.Л. К изучению экологии журчалок (Diptera, Syrphidae) Закарпаття // Экология насекомых и других наземных беспозвоночных Советских Карпат. – Ужгород, 1964. – С. 3-6.

Анікіна З.Л. До фауни Syrphidae Закарпатської області // Тези доповідей та повідомлень до ХІХ наукової конференції. Сер. біологічна. – Ужгород, 1965. – С. 67-70.

Анікіна З.Л. Про мух-сирфід (Diptera, Syrphidae) Закарпаття // Комахи Українських Карпат і Закарпаття / Респ. міжвідомч. збірник. Серія “Проблеми зоології” – Київ: Наукова думка, 1966. – С. 141-148.

Аникина З.Л. К итогам изучения мух-сирфид Советских Карпат // Аннотации докладов VI съезда ВЭО. – Воронеж, 1970. – С. 11.

Анікіна З. Л. Склад та розподіл сирфід (Diptera, Syrphidae) Прикарпаття // Тези доповідей I конференції молодих вчених західних областей УРСР. – Львів, 1972. – С. 66-67.

Аникина З.Л. Сирфиды (Diptera, Syrphidae) Украинских Карпат: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03098 – энтомология / Укр. с.-х. академия. – Киев, 1973. – 20 с.

Аникина З.Л. Фауна и экология сирфид (Diptera, Syrphidae) Украинских Карпат // Исследования по энтомологии и акарологии на Украине / Тез. докл. II съезда УЭО. – Киев, 1980. – С. 7-9.

Штакельберг А.А. Отряд Diptera – двукрылые. Введение // Г. Я. Бей-Биенко (Ред.). Определитель насекомых европейской части СССР. – Л.: Наука, 1969. – Т. 5. – Ч. 1. – С. 7-34.

Штакельберг А. А. Сем. Syrphidae – журчалки // Там же. – Л., 1970. – Т. 5. – Ч. 2. – С. 11-96.

Hippa H.A generic revision of the genus *Syrphus* and allied genera (Diptera, Syrphidae) in the Palearctic region, with descriptions of the male genitalia // Acta Entomol. Fenn. –1968. –Vol.25. –94 pp.

Hippa H., Nielsen T. The West Palearctic species of genus *Eristalis* Latreille (Diptera, Syrphidae) // Norw. J. Entomol. – 2001. – N 48. – P. 289-327.

Peck L.V. Family Syrphidae // Soós A. & Papp L. (eds.), Catalogue of palaeartic Diptera. – Budapest: Akadémiai Kiadó, 1988. – Vol. 8 (Syrphidae – Conopidae). – P. 11-230.

УДК 574.587: 595.745 (282.247.11)

**В.Н. Шубина**

**РУЧЕЙНИКИ (TRICHOPTERA) В БЕНТОСЕ ВОДОТОКОВ  
БАСЕЙНА ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ ПЕЧОРЫ**

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

**V.N. Shubina**

**TRICHOPTERA IN THE BENTHOS OF THE UPPER  
PECHORA RIVER BASIN STREAMS**

Institute of Biology, Komi Scientific Centre, Ural Branch of the RAS,  
Syktyvkar

Ручейники занимают важное место в экосистемах водотоков бассейна верхнего течения Печоры – крупной реки европейского Севера, являясь неотъемлемой составной частью их донного населения и кормовой базы рыб (Никольский и др., 1947). Литературные сведения о видовом составе ручейников этих водотоков малочисленны (Шубина, Шубин, 2002).

Цель настоящего сообщения – установить видовой состав ручейников в бентосе притоков и основного русла верхнего течения Печоры, пересекающих неоднородные геоморфологические области.

**Материал и методика**

В статье представлены результаты исследований ручейников из проб бентоса, взятых в 1981, 1993, 1994, 1999, 2003 гг. в различных водотоках бассейна верхнего течения р. Печоры. Сборы донного населения выполнены в летний период (июль-август) по единой методике (Шубина, 1986). До вида определено 1519 экз. личинок и 62 экз. куколок ручейников из 159 проб бентоса. Выражаю искреннюю благодарность ихтиологам Ю.П. Шубину и В.И. Пономареву за сборы бентоса.

**Краткая характеристика исследованных водотоков**

Р. Печора берет начало на склонах Урала на высоте 676 м н.у.м. К ее верхнему течению относят отрезок реки длиной 234 км от истока до впадения р. Волосница, площадь водосбора – 4430 км<sup>2</sup>. На этом отрезке р. Печора пересекает три геоморфологические области: горную, полосу увалов западного склона Северного Урала, которую делят на скалистую и плитчатую пармы (Никольский и др., 1947), и область Печорской

равнины. Соответственно этим областям изменяются геологическое строение долины реки, характер русла и придаточных водоемов. На территории горной области и скалистой пармы река имеет стабильные галечно-валунные грунты с водорослевыми и моховыми обрастаниями, скорость течения здесь доходит до 2,2 м/с, уклоны дна по продольному профилю значительны – 2,43 м/км. Приняв приток Унью, р. Печора выходит на равнину, утрачивает черты горной реки, приобретает спокойное течение (до 0,6 м/с); продольный уклон реки – 0,2 м/км. На этом участке в русле преобладают грунты: галечник, гравий, смешанные пески, у берегов – заиленные. Хорошо аэрируемые воды верхнего течения Печоры имеют слабощелочную реакцию среды (рН 7,58-8,1), невысокое содержание углекислоты, железа, биогенных и органических веществ, низкую минерализацию (до 82 мг/л) с преобладанием ионов гидрокарбоната кальция.

Печору в верхнем течении питают многочисленные ручьи и реки, наиболее крупные из которых Унья (длина 170 км), Кедровка (45 км), Волосница (90 км) и Шайтановка (35 км). В области гор и увалов притоки имеют горный характер, галечные и валунные грунты, высокие скорости течения, в пределах равнинного участка дно притоков состоит из песчаных заиленных грунтов с наличием детрита.

#### **Результаты исследований**

Личинки и куколки ручейников в русле р. Печоры в области гор и предгорий входят в число основных групп донного населения. Они обитают на разных глубинах, на участках с различными скоростями течения, отдавая предпочтение перекатам и быстрым плесам. Местом концентрации ручейников служат моховые обрастания стабильных галечно-валунных грунтов, которые являются прекрасным убежищем для личинок. В бентосе реки в области равнины, где доминируют песчано-гравийные грунты, роль ручейников снижается.

Количественные показатели личинок и куколок ручейников варьируют в зависимости от сезона и климатических условий года. Так, более ранняя и теплая весна 1993 г., в сравнении с 2003 г., способствовала и более раннему вылету имаго ручейников в 1993 г. В результате на горном участке реки в июле 1993 г. сумма средней биомассы личинок и куколок – 735,76 мг/м<sup>2</sup>, была почти в восемь раз ниже таковой (5799,37 мг/м<sup>2</sup>.) в 2003 г.

Поэтому, чтобы сравнить средние показатели численности и биомассы ручейников, их долю в общей биомассе зообентоса по различным геоморфологическим областям р. Печоры, мы приводим данные (табл. 1), полученные за близкие даты исследований в 2003 г.

По нашим сборам в составе донного населения основного русла верхнего течения реки зарегистрировано 23 вида ручейников, принадлежащих 19 родам и 12 семействам (табл. 2).



## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pictet.	+	+	-	-	+	-	+	-
Сем. Psychomyiidae								
<i>Psychomyia pusilla</i> Fbr.	-	+	+	+	-	-	+	-
Сем. Brachycentridae								
<i>Brachycentrus subnubilus</i> Curtis	-	+	-	+	-	+	+	-
<i>Micrasema</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	-
Сем. Limnephilidae								
<i>Apatania crymophila</i> McL.	-	+	-	-	-	-	+	-
<i>Apatania</i> sp.	+	+	+	-	-	+	+	+
<i>Limnephilus rhombicus</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Limnephilus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Anobolia laevis</i> Zett.	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Asynarchus lapponicus</i> Zett	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Potamophylax latipennis</i> ( <i>stellatus</i> ) Curtis	+	+	-	-	+	-	-	-
Сем. Goeridae								
<i>Silo pallipes</i> Fabr.	-	-	-	-	-	+	-	-
Сем. Lepidostomatidae								
<i>Lepidostoma hirtum</i> Fabr.	-	+	-	-	-	-	+	-
Сем. Leptoceridae								
<i>Athripsodes bilineatus</i> L.	-	+	-	-	-	-	+	+
<i>Athripsodes</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ceraclea annulicornis</i> Steph.	-	+	-	-	-	-	+	-
Сем. Sericostomatidae								
<i>Notidobia ciliaris</i> L.	+	-	-	-	-	-	-	-

Примечание к табл. 2: 1 – горная область; область увалов: 2 – скалистая парма, 3 – плитчатая парма; 4 – область Печорской равнины.

Анализ трихoptерофауны основного русла верхнего течения Печоры по неоднородным геоморфологическим областям позволил выявить доминирующий комплекс видов этих гидробионтов. Массовое развитие в июле-августе в реке получают немногие виды. В горной области в русле верхнего течения Печоры это: *Rhyacophila nubila*, *Arctopsyche ladogensis*, в районе скалистой пармы – *R. nubila*, *Hydropsyche nevae*, *Brachycentrus subnubilus*, *Apatania crymophila*. На участке плитчатой пармы по численности преобладают молодые личинки *Hydropsyche*, по биомассе в период исследований доминировал вид *Limnephilus rhombicus*; в области равнины основу трихoptерофауны составляют *Psychomyia pusilla* и *B. subnubilus*.

Показатели сходства по Сьеренсену (%) фаун ручейников в русле р. Печоры между геоморфологическими участками:

Участок реки	Горная область	Скалистая парма	Плитчатая парма	Область равнины
Горная область	–	50.0	47.05	23.5
Скалистая парма	50.0	–	55.2	55.2
Плитчатая парма	47.05	55.2	–	66.7
Область равнины	23.5	55.2	66.7	–

В составе бентоса притоков, питающих верхнее течение р. Печоры, зарегистрировано 22 вида ручейников из 12 семейств (табл. 2). Роль ручейников в бентосе притоков неравнозначна. В крупных притоках, стекающих с западного склона Уральских гор или связанных с его отрогами, ручейники входят в состав характерных групп зообентоса. В расположенных на территории гор реках Юргинская, исследованной 7.07.2003 г., и Малая Порожня, исследованной 18.07.1993 г., доля суммарной биомассы ручейников от общего бентоса составила: в первой реке – 46,2% (*Polycentropus flavomaculatus* и *Asynarchus lapponicus*), во второй – 21,1% (*R. nubila*, *Hydropsyche juv.*). В ручье Безымянный (9.07.2003 г.), протекающем в области гор, на долю биомассы куколок единственного вида *Potamophylax latipennis* (*P. stellatus*) от общей биомассы бентоса приходилось до 67%. Средняя биомасса ручейников в притоках, питающих Печору в области гор, колеблется от 0,8 (р. Малая Порожня) до 5,2 (ручей Безымянный) г/м<sup>2</sup>.

На территории скалистой пармы в р. Луговая (14.07.2003 г.) доля биомассы ручейника *Apatania* sp. от общего бентоса составила 9,8%, в ручье Пихтовка (найден единственный вид *Anabolia soror*) – 29,7%. В бентосе р. Шайтановка (11.08.1981) видовой состав ручейников был более разнообразный: *R. nubila*, *A. ladogensis*, *Mystrophora* sp., *B. subnubilus*, *Silo pallipes*, *A. crymophila*, *Micrasema* sp., но доля их от общей биомассы для донного населения невысока – 5,1%. Средняя биомасса ручейников в притоках р. Печоры, протекающих по участку скалистой пармы, колеблется от 0,1 (р. Луговая) до 0,8 (ручей Пихтовка) г/м<sup>2</sup>.

В бентосе р. Унья, впадающей в р. Печору на территории плитчатой пармы, ручейники в августе имели 100%-ую встречаемость, богатый видовой состав, близкий к таковому главной реки: *R. nubila*, *Hydroptila* sp., *Agraylea multipunctata*, *P. pusilla*, *Mystrophora* sp., *P. flavomaculatus*, *H. nevae*, *H. pellucidula*, *A. ladogensis.*, *A. crymophila*, *Lepidostoma hirtum*, *B. subnubilus*, *Athripsodes bilineatus*, *Ceraclea annulicornis*, *Micrasema* sp. со средней численностью личинок 282,6 экз./м<sup>2</sup>, куколок – 17,5 экз./м<sup>2</sup>, со средней биомассой соответственно

597,05 и 204,46 мг/м<sup>2</sup>. В реках и ручьях на территории равнины роль ручейников в бентосе невелика, во многих притоках они вообще не обнаружены. В р. Волосница доля ручейников *Apatania* sp., *A. bilineatus* от общей биомассы бентоса составляет лишь 0,1% (средняя биомасса – 0,56 мг/м<sup>2</sup>); в ручье Б. Чернава – 27,3%, но средняя биомасса остается низкой – 142,08 мг/м<sup>2</sup>.

### Выводы

1. Ручейники составляют существенную часть бентоса в водотоках бассейна верхнего течения Печоры, протекающих по территории Уральских гор и его западным увалам; в водотоках в области равнины их роль в бентосе снижается. Отряд Trichoptera в наших сборах представлен 27 видами из 21 рода и 13 семейств. В русле верхнего течения р. Печоры зарегистрировано 23 вида, в притоках – 22. Наибольшее разнообразие видов в бентосе основного русла р. Печора и ее притоков установлено на участке скалистой пармы. Наиболее характерные для изученного отрезка реки виды: *R. nubila*, *A. ladogensis*, *H. nevae* (область гор и увалов), *Psychomyia pusilla*, *B. subnubilus*, *Apatania* sp. (область Печорской равнины).

2. Основной комплекс ручейников в водотоках верхнего течения р. Печоры представлен типичными реофильными видами, обитателями чистых вод и галечно-валунных грунтов, предъявляющими высокие требования к кислородному режиму, тонко реагирующими на экологическую ситуацию – стенобионтная холодолюбивая трихoptерофауна.

3. В зоогеографическом плане в фауне ручейников водотоков исследованного региона доминируют европейские и палеарктические виды с наличием северных и сибирских элементов.

### Литература

Никольский Г.В., Громчевская Н.А., Морозова Г.И., Пикулева В.А. Рыбы бассейна верхней Печоры. – М.: Изд-во Московского общества испытателей природы. – 1947. – 224 с.

Шубина В.Н. Гидробиология лососевой реки Северного Урала. – Л.: Наука. – 1986. – 157 с.

Шубина В.Н., Шубин Ю.П. Бентос верхнего течения реки Печора (Северный Урал) и его роль в пище рыб // Водные организмы в естественных и трансформированных экосистемах европейского северо-востока. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 170). – Сыктывкар. – 2002. – С. 34-50.

## РЕФЕРАТЫ

УДК 595.7-148

**Акентьева Н.А., Чайка С.Ю.** Морфология хеморецепторных органов водных личинок насекомых // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 22-27.

С помощью сканирующего электронного микроскопа изучены особенности морфологии сенсорного аппарата антенн и ротовых придатков личинок амфибиотических насекомых с полным превращением: ручейника *Limnephilus centralis* Curt. (Trichoptera, Limnephilidae), комара *Culex pipiens* L. (Diptera, Culicidae) и пчеловидки *Eristalis* sp. (Diptera, Syrphidae). Прослежено постэмбриональное развитие сенсорных органов.

Библиогр. 3. Илл. 2.

УДК 595.762.6 [(571.121)+(574.11)]

**Андреева Т.Р., Петров П.Н.** Дополнения к списку жуков-плавунцов (Coleoptera, Dytiscidae) Южного Ямала и Полярного Урала // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 27-30.

Список видов жуков-плавунцов (Coleoptera, Dytiscidae) Южного Ямала и Полярного Урала дополнен по материалам недавних сборов и других не исследованных ранее экземпляров. Следующие виды были добавлены к списку: *Hydroporus brevis* (первая находка на Урале), *Agabus affinis* (одна из самых северных точек), *A. bipustulatus*, *D. circumcinctus* (одна из самых северных точек). *A. luteaster* впервые обнаружен западнее Урала (о. Долгий в Печорском море).

Библиогр. 4.

УДК 595.745:595.7-11

**Барбанова А.А., Жуковская М.И., Иванов В.Д., Мельницкий С.И.** Влияние октопамина на антеннальные ответы у *Phryganea grandis* L. (Trichoptera, Phryganeidae) // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 30-36.

Октопамин влияет на чувствительность антенн у ручейников *Phryganea grandis* в условиях эксперимента: инъекции уменьшают ЭАГ в ответ на стимуляцию гексанолом у самцов, но не влияют на самок. Сходное полоспецифичное влияние октопамина было ранее обнаружено у чешуекрылых, но не отмечено у тараканов.

Библиогр. 5. Рис. 3.

УДК 591.524.16: 595.746 (1-924.16)

**Барышев И.А.** Суточная динамика вылета ручейников *Agapetus ochripes* Curt. и *Hydroptila tineoides* Dalm. в реке Индера (Кольский полуостров, Россия) // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 37-39.

Исследовалась суточная динамика вылета ручейников *Agapetus ochripes* Curt. и *Hydroptila tineoides* Dalm. в реке, расположенной на широте полярного круга. В первой половине июня вылет *Agapetus ochripes* происходил исключительно в дневное время; в начале июля отмечен вылет *Hydroptila tineoides*, имеющий бимодальный характер со вторым пиком вылета после захода солнца. После выхода из куколок, ручейники поднимались вверх и достигали берега на поверхности воды.

Библиогр. 12. Илл. 1.

УДК 595.426

**Бесядка Е., Цихоцка М., Мороз М.Д., Мухин Ю.Ф.** Фауна водных клещей (Acari, Hydrachnidia) пойменных дубрав национального парка «Припятский» // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 40-47.

Проведены исследования фауны водных клещей пойменных дубрава Национального парка «Припятский» (Беларусь). Обнаружено 85 видов. Сделан вывод о том, что фауна водных клещей относительно богата и представлена рядом редких для Беларуси и Европы видов.

Библиогр. 7. Табл. 1.

УДК 595. 762 (479) 595. 762 (479)

**Брехов О.Г.** Хищные водные жесткокрылые (Adephaga) окрестностей п. Архыз // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 47-50.

В статье опубликованы материалы двух экспедиционных выездов на Северо-Западный Кавказ в район поселка Архыз. Исследовано 12 водоемов и собрано 473 экземпляра водных жуков из семейства Dytiscidae. Приводится краткая характеристика численности и высотного распределения плавунцов. Основу комплекса составляют два вида, *Agabus bipustulatus* и *Hydroporus tessellatus*, на которые приходится почти половина пойманных жуков.

Библиогр. 4.

УДК 595. 771 (470. 32)

**Будаева И.А., Хицова Л.Н.** К эколого-фаунистической характеристике кровососущих видов мошек (Diptera, Simuliidae) Центрально-Черноземного региона // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 50-57.

В результате исследований в 1998–2006 гг. 39 различных водоемов и с учетом литературных данных на территории ЦЧР выявлено 17 видов мошек (Simuliidae). Прослежены жизненные циклы *Schonbaueria nigra*, *Boophtora erythrocephala*, *Byssodon maculatus*, *Simulium paramorsitans*, *Cnetha verna*. Указаны показатели численности преимагинальных и имагинальных стадий массовых видов, основные места выплода. Отмечено, что изменение среднедекадных показателей температуры воды и воздуха в различные годы смещает сроки развития и лета мошек.

Библиогр. 21. Табл. 1.

УДК 595.7:502.62

**Гигиняк И.Ю.** Видовое разнообразие и биотопическая приуроченность личинок ручейников (Trichoptera) в озерных и речных экосистемах центральной и северной частей Беларуси // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 58-65.

Оценено видовое разнообразие личинок ручейников (Trichoptera) в 17 реках и 17 озерах центральной и северной частей Беларуси, различающихся по своим морфометрическим характеристикам и степени антропогенного воздействия. Собранные и определенные личинки ручейников относятся к 7 семействам, 42 видам. Рассчитанный для рек и озер индекс Чекановского-Сьеренсена оказался равным 0,196. Отмечена корреляция числа видов с цветностью воды, а также тенденция зависимости числа видов от изрезанности береговой линии озер.

Библиогр. 4. Илл. 2. Табл. 3.

УДК. 595.732.2(470.324)

**Голуб Н.В.** Фауна и стациальная приуроченность сеноедов (Psocoptera) приводных экосистем Хоперского государственного заповедника и Усманского бора // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 66-73.

В статье впервые приведен полный, на настоящий день, список сеноедов (Psocoptera) фауны Хоперского государственного заповедника (17 видов) и указаны 2 вида, встречающиеся только в околородных биотопах Усманского бора. *Ectopsocus meridionalis* Ribaga 1904, *Elipsocus moebiusi* Tettens, 1891 и *Kolbia quisquiliarum* Bertkau, 1882, обнаруженные в Хоперском заповеднике, впервые указываются для фауны России, а *Trogium pulsatorium* (L., 1761), выявленный в Усманском бору, – впервые для среднерусской лесостепи. Приведены новые сведения о биотопической приуроченности сеноедов в околородных экосистемах Хоперского государственного заповедника и Усманского бора.

Библиогр. 12.

УДК 595.745

**Григоренко В.Н., Иванов В.Д., Мельницкий С.И.** Новые данные по фауне ручейников (Trichoptera) Кавказа // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 74-84.

Приведены дополнения и изменения по фауне ручейников Кавказа по результатам сборов авторов и материалам коллекции Зоологического института РАН. Всего рассмотрено 37 видов, некоторые фаунистические изменения сделаны по недавним публикациям.

Библиогр. 35.

УДК 595.733

**Григорова А.С., Сиренко А.Г.** Видовая структура июльского роения поденок (Insecta, Ephemeroptera) в долине речки Зубровка (горный массив Горганы, Восточные Карпаты) // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 85-86.

Проведены исследования видового состава фауны Поденок (Ephemeroptera, Insecta) горного массива Горганы во время массового роения в июле 2006 г. Исследования проходили в долине р. Зубровка в урочище «Эльмы». Обнаружено 2 вида поденок: *Ecdyonurus venosus* Fabricius, 1775 и *Epeorus assimilis* Eaton, 1885. Последний вид доминировал по численности.

Библиогр. 6.

УДК 595.745 (1–924.16)

**Данькова Н.В., Иванов В.Д.** Фауна ручейников (Trichoptera) рек Кольского полуострова // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 87-95.

Приводятся данные по фауне ручейников (Trichoptera) 13 рек Кольского полуострова на основании собственных сборов и коллекций ЗИН РАН. С учетом литературных данных выявлено 80 видов из 18 семейств. Наиболее разнообразны семейства Limnephilidae (21 вид), Leptoceridae (10) и Hydropsychidae (8).

Библиогр. 12. Табл. 1.

УДК 595.77: 591.52 (477)

**Домбровский К.О.** Биотопическое распределение и динамика численности личинок стрекоз (Odonata) водоемов Каховского водохранилища // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 96-100.

В работе приведены данные по фауне стрекоз пойменных водоемов верховья Каховского водохранилища за период 1998–2000 гг. Установлены видовой и количественный состав, сезонная приуроченность личинок стрекоз к различным биотопам.

Библиогр. 6. Илл. 1. Табл. 1.

УДК 595.762 (477.74)

**Дядичко В.Г.** Водяные плотоядные жуки (Coleoptera, Hydradephaga) Чернолесского сфагнового болота // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 101-106.

Работа содержит перечень из 68 видов Hydradephaga, обитающих в Чернолесском сфагновом болоте в Кировоградской области, описано их стадияльное распределение, дана эколого-зоогеографическая характеристика.

Библиогр. 6. Табл. 1.

УДК 595.733 (477)

**Дятлова Е.С.** Полиморфизм стрекоз семейства Coenagrionidae на юго-западе Украины // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 107-113.

Впервые изучены популяционные характеристики двух модельных видов стрекоз юго-запада Украины: *Coenagrion pulchellum* (Vander Linden, 1825) и *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820). В двух популяциях *I. elegans* в течение всего периода лета постоянно присутствовали ювенильные особи. Изучены популяционные характеристики: возрастной состав, соотношение гиниморфных и андроморфных самок. Показано, что в популяции *C. pulchellum* андроморфные самки составили 25%. В двух популяциях *I. elegans* андроморфные самки составляли, соответственно, 52% и 66%.

Библиогр. 16. Рис. 1. Табл. 1.

УДК 595.735 (47+57)

**Жильцова Л.А.** Обзор веснянок семейства Chloroperlidae (Plecoptera) фауны России и сопредельных стран // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 113-117.

В результате многолетних исследований автор установил, что фауна семейства Chloroperlidae России включает 13 родов и 38 видов. Среди них наибольшее число видов в роде *Alloperla* — 7, далее род *Suwallia* — 6, *Sweltsa*, *Xanthoperla*, *Siphonoperla* — 5 видов каждый, *Haploperla* — 3, *Triznaka*, *Chloroperla*, *Pontoperla* — 2 вида каждый, *Paraperla*, *Utaperla*, *Plesioperla*, *Isoptena* — 1 вид каждый.

Библиогр. 7. Илл. 2.

УДК 591.9+595.7

**Зайка В.В.** Водные полужесткокрылые (Heteroptera) Тувы и Северо-Западной Монголии // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 117-120.

Приводится список видов водных клопов (Heteroptera) Тувы и Северо-Западной Монголии.

Библиогр. 10.

УДК 591.9+595.74

**Зайка В.В.** Ручейники (Trichoptera) Тувы и Северо-Западной Монголии // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 120-125.

Приводится список видов ручейников (Trichoptera) по основным бассейновым системам Тувы и Северо-Западной Монголии.

Библиогр. 15.

УДК 595.771(282.247.11)

**Зорина О.В., Макаренченко М.А., Потиха Е.В.** Фауна комаров-звонцов (Diptera, Chironomidae) Сихотэ-Алинского заповедника и сопредельных территорий // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 125-131.

Приведены данные по фауне хирономид Сихотэ-Алинского государственного природного биосферного заповедника. Общий список хирономид включает 150 видов из 6 подсемейств и 62 родов. За период исследований выявлено 4 новых для науки вида: *Aagardia oksanae* Makar. et Makar., *Hydrobaenus* sp., *Pseudosmittia* sp., *Paratendipes tshernovskii* Zorina. Впервые для фауны России отмечен род *Aagardia* Sæther. и два вида: *Chaetocladius ligni* Gran. et Oliver и *Orthocladius (Euorthocladius) abiskoensis* Thienn. et Kruger, ранее известные только из Северной Америки. Для обнаруженных видов указаны типы распространения и их распределение по водотокам и водоёмам Сихотэ-Алинского заповедника и прилегающих к нему территорий. Основу фауны хирономид составляют виды с палеарктическим типом распространения (57%), на долю голарктических видов приходится 43%.

Библиогр. 7. Табл. 1.

УДК 595.745:591.471.274

**Иванов В.Д.** Структура, функции и эволюция крыловых сочленений ручейников // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 132-139.

Структурно-функциональный анализ крыловых сочленений ручейников демонстрирует специфичные черты на уровне семейства. Эволюция сочленения функционально обусловлена и находится под влиянием сцепки крыльев в полете. Обсуждаются палеонтологические данные, эволюционные тенденции и таксономическое значение сочленений крыльев ручейников.

Библиогр. 16. Илл. 1.

УДК 595.745.-19

**Иванчева Е.Ю.** Распределение Trichoptera по типам водоёмов и влияние гидрологического режима на их жизнедеятельность в условиях Окского заповедника // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 140-144.

Исследования проведены в мае – июле 1990–1997 гг. в Окском заповеднике и на сопредельной территории. Прослежено распределение ручейников по различным типам водоёмов. Выяснено, что наибольшее влияние на жизнедеятельность ручейников оказывает высота разлива и скорость его прохождения.

Библиогр. 6. Табл. 1.

УДК 595.7

**Исаченко-Боме Е.А.** Исследование процесса заселения микрокосмов личинками амфибиотических насекомых // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 144-148.

Изучение процесса заселения грунтов при натурном моделировании даёт возможность оценить восстановление донных биоценозов нарушенных участков рек. Из всех групп макрозообентоса в процессе колонизации, личинки амфибиотических насекомых играют ведущую роль. В статье приведена оценка процесса заселения микрокосмов основными группами личинок насекомых. Показаны различия в процессе заселения хищных и мирных видов. По активности в колонизации выделена группа хирономид, внутри которой проведен анализ отдельных ведущих видов.

Библиогр. 7. Илл. 2.

УДК 595.745(С 16)

**Корноухова И.И.** Географические предпосылки генезиса фаун ручейников (Trichoptera) Большого Кавказа и Закавказского нагорья и сопоставление систематического состава этих фаун // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 149-152.

Рассмотрены главные особенности географических предпосылок заселения ручейниками Кавказа и систематического состава фаун ручейников (Trichoptera) горных областей Кавказа – Большого Кавказа и Закавказского нагорья. В обеих фаунах установлено аналогичное количество родов и видов при больших различиях их состава. Впервые подчеркнуто историческое различие в географических предпосылках формирования горной фауны Кавказа: значительное влияние Передней Азии испытала вся кавказская фауна, но её закавказская часть, исходно возникла как составная часть фауны Передней Азии, к которой структурно принадлежит Закавказское нагорье.

Библиогр. 2. Табл. 1.

УДК 595.745 (471.65)

**Корноухова И.И., Хазеева Л.А.** Амфибиотические насекомые бассейна реки Урух (Северный Кавказ) // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 152-158.

Рассмотрены основные особенности систематического состава и экологических условий распределения в бассейне реки Урух – левого притока реки Терек – представителей четырёх отрядов амфибиотических насекомых: подёнок, веснянок, ручейников и двукрылых. Установлено наибольшее развитие фауны ручьёв и общее сокращение фауны в нижнем течении Уруха.

Библиогр. 2. Илл. 1. Табл. 1.

УДК 595.735: 591.499

**Крашенинников А.Б., Паньков Н.Н.** К изучению индивидуальной изменчивости крыльев *Taeniopteryx nebulosa* (Linnaeus, 1758) (Plecoptera, Taeniopterygidae) // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 158-163.

Оценивались 27 изменчивых признаков жилкования веснянок *Taeniopteryx nebulosa*. Те или иные отклонения от нормы обнаружены у 100% экземпляров. На одну особь приходится в среднем 8,0 отклонений от нормы. Функционально важные элементы всегда присутствуют.

Библиогр. 4. Рис. 1. Табл. 1.

УДК 574.52 + 595.77

**Кривошеина М.Г.** Экологические предпосылки перехода ряда групп двукрылых насекомых (Diptera) к обитанию в загрязненных водоемах // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 163-171.

Рассматриваются некоторые гидрохимические и экологические условия в водоемах, делающие их непригодными для жизни большинства гидробионтов. Очерчена группа семейств двукрылых насекомых, приспособившихся к обитанию в загрязненных водоемах. Обобщены экологические параметры, позволяющие двукрылым успешно заселять такие водоемы.

Библиогр. 18. Илл. 2. Табл. 2.

УДК 595.754 (476)

**Лукашук А.О., Мороз М.Д.** Водные полужесткокрылые (Heteroptera) Беларуси // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 171-177.

Проведены исследования фауны водных полужесткокрылых Беларуси, обнаружено 47 видов. Сделан вывод о том, что фауна клопов относительно богата и представлена рядом редких для Беларуси и Европы видов.

Библиогр. 2.

УДК 595.733:591.46

**Матушкина Н.А.** Морфофункциональные адаптации Lestidae (Odonata, Zygoptera) к откладке яиц в растительные субстраты различной жесткости // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 177-183.

На примере пяти видов лестид, *Sympetma annulata* Selys, 1887, *Lestes virens* (Charpentier, 1825), *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823), *Lestes barbara* (Fabricius, 1798), *Chalcolestes parvidens* (Artobolevsky, 1929), прослежены морфофункциональные и поведенческие адаптации к откладке яиц в растительные субстраты различной жесткости. Кратко обсуждаются проблематика и методология подобных комплексных исследований, а также целесообразность использования некоторых полученных результатов в реконструкции филогении отряда.

Библиогр. 14. Табл. 1.

УДК 595.771 (470.311)

**Матюхин А.В.** К изучению разнокрылых стрекоз (Odonata, Anisoptera) Москвы и Подмосковья // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 183-191.

В 1997–2005 гг. в пойме реки Сетунь (Московская область) изучена биология, экология и поведение разных видов стрекоз: *Aeschna grandis* L., *A. cyanea* Müll., *Somatochlora metallica* V. d. Lind., *Libellula quadrimaculata* L., *L. depressa* L., *Sympetrum danae* Sulz., *S. flaveolum* L., *S. vulgatum* L., *S. pedemontanum* All.

Библиогр. 17.

УДК 595.745:577.19

**Мельницкий С.И.** Ультраструктура клеток стернальных феромонных желез Trichoptera // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 192-203.

Современные Trichoptera и примитивные Lepidoptera характеризуются наличием стернальных желез на IV и V стернитах брюшка, которые являются источником феромонов. Тонкое строение этих желез в настоящее время неизвестно и описывается впервые. Ультраструктура клеток феромонных желез V сегмента брюшка исследована для обоих полов *Rhyacophila obliterated* (Rhyacophilidae) и *Chaetopteryx villosa* (Limnephilidae), которые имеют первый и третий морфологические типы стернальных желез, соответственно. Обнаружено, что парные стернальные железы Trichoptera состоят из кутикулярного резервуара и трех типов клеток: гиподермальные клетки, терминальные секреторные клетки и каналы клетки. Совокупность секреторных и канальных клеток образует сложный клеточный комплекс, в котором секреторные клетки продуцируют секрет, а канальные клетки формируют собирательный и проводящий кутикулярные каналы. Эти каналы обеспечивают выведение секрета в полость резервуара феромонной железы. Сравнительный анализ ультраструктуры клеток стернальных феромонных желез показал некоторые различия в строении клеток у исследованных видов ручейников.

Библиогр. 26. Илл. 1. Табл. 1.

УДК 595.771:591.393:504.4.064

**Михайлова Л.В., Гребенюк Л.П., Рыбина Г.Е., Томилина И.И., Симаков Ю.Г.** Личинки комаров *Chironomus* как тест-объекты при определении токсичности и мутагенности нефтезагрязненных донных грунтов и буровых шламов // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 204-209.

Исследованные нефтезагрязненные грунты и буровые шламы оказывают токсическое, тератогенное и мутагенное действие на хирономид рода *Chironomus*. По степени возрастания токсикорезистентности к загрязненным нефтью грунтам хирономиды располагались в следующем порядке: *C. plumosus* > *C. riparius* > *C. dorsalis*. *C. plumosus* как наиболее чувствительный и наименее устойчивый вид можно использовать для определения токсичности и мутагенности загрязненных грунтов и сложных смесей.

Библиогр. 13.

УДК: 595.762:541.5(282.247.327.2)

**Михина И.И., Муленко М.А.** Эколого-фаунистический обзор водных жесткокрылых водоемов верховья Каховского водохранилища // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 209-212.

Дана современная характеристика фауны водных жуков в разнотипных водоемах, расположенных в зоне влияния верховья Каховского водохранилища.

Библиогр. 5. Табл. 1.

УДК 595.735 (476)

**Мороз М.Д.** Веснянки (Plecoptera) Беларуси // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 213-218.

Проведены исследования фауны веснянок Беларуси, обнаружено 22 вида. Сделан вывод о том, что фауна веснянок относительно богата и представлена рядом редких для Беларуси и Европы видов.

Библиогр. 18.

УДК 574.5/575.8

**Наумова Н.В., Сиренко А.Г.** Дополнение к фауне Trichoptera Восточных Карпат // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 218-221.

В 2000–2005 гг. проведено исследование фауны Trichoptera (Insecta, Arthropoda) горного массива Горганы (Восточные Карпаты). Было обнаружено 14 видов Trichoptera, из них 1 вид новый для фауны Украины, 2 вида новых для фауны Восточных Карпат.

Библиогр. 21. Табл. 1.

УДК 595.734

**Паньков Н.Н.** Поденки (Ephemeroptera) Пермского Прикамья // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 222-228.

В составе фауны поденок Пермского Прикамья зарегистрировано 46 видов, относящихся к 13 семействам.

Библиогр. 6.

УДК 574.5/575.8

**Пономаренко А.Г.** Эволюция экосистем континентальных водоемов // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 228-259.

Экосистемы континентальных водоемов существовали с раннего докембрия. Сильная эрозия из-за отсутствия высших растений приводила к плоскому рельефу, отсутствию постоянных водотоков и доминированию плащевого стока. Первичными водными экосистемами, как и в морях, были плавающие и донные прокариотные маты. Появление эукариот и многоклеточных водорослей не изменило ситуацию. Пастбищные пищевые цепи были слабы, доминировали детритные. Стабилизация водоемов началась с распространением в девоне наземной растительности. Главным отличием древних водоемов было отсутствие погруженных макрофитов. Главным продуцентом были маты, плававшие на каркасе из ликопсид и мхов. Обильное население, главным образом насекомых и ракообразных, давало значительную богатую белком биомассу, которая могла служить основной пищей позвоночных, в том числе и динозавров. Озера часто евтрофировались и имели аноксный гипolimнион. Этот тип водоемов просуществовал до конца палеогена. После распространения в неогене макрофитов разнообразие и стабильность экосистем сильно возросли.

Библиогр. 53. Илл. 12.

УДК 595.762.16:591.576

**Прокин А.А., Петров П.Н.** Возможное адаптивное значение характера окраски имаго жуков-плавунцов (Coleoptera, Dytiscidae) // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 260-265.

Характер окраски имаго Dytiscidae возможно адаптивен и связан с предпочитаемыми видами местообитаниями. У многих видов окраска значительно отклоняется от наиболее типичной «темная спинная сторона, светлая брюшная». Такие отклонения возможно связаны с избеганием хищников и эффективностью нападения на жертвы в специфических местообитаниях и поддерживаются отбором. Плавунцы, которые часто встречаются в незатененных, слабо заросших водоемах часто имеют окраску «темная спинная сторона, светлая брюшная», тогда как обитающие в затененных или сильно заросших – двусторонне темную. По крайней мере, в Средней Европе, крупные плавунцы обычно окрашены ближе к типу «темная спинная сторона, светлая брюшная», возможно потому, что они встречаются чаще в незатененных и незаросших водоемах (например, вдали от берега), чем мелкие, которые обычно живут в мелководных, часто сильно заросших. Мы предлагаем термин *абатофилы* для обитателей мелководий, к которым относится большинство мелких плавунцов. Темная окраска, определяемая белковыми включениями, характерна для более прочной кутикулы; так что отбор возможно благоприятствует темной окраске всего тела или любых его участков во всех случаях, когда такая окраска не снижает успех в отношениях хищник-жертва.

Библиогр. 9. Табл. 1.

УДК 595.768.12 (470.32)

**Прокин А.А., Цуриков М.Н., Силина А.Е.** К изучению жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) фауны среднерусской лесостепи, развивающихся на водных растениях // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 265-281.

В статье рассматриваются подходы, применявшиеся для определения объема фауны семейства Chrysomelidae, связанного с водной средой обитания. Предложено учитывать виды, являющиеся моно- или олигофагами водных растений. В фауне среднерусской лесостепи выявлено 36 видов, из которых 4 (*Phaeodon armoraciae*, *Prasocuris junci*, *Longitarsus nigerrimus*, *Chaetocnema obesa*) приводятся для региона впервые. Установлено новое кормовое растение *Eriophorum vaginatum* для личинок *Plateumaris braccata* в условиях террасного сфагнового болота в лесостепной зоне.

Библиогр. 33.

УДК 504.06.(075.8) + 595.763.1.

**Рындевич С.К.** Экологическая классификация палеарктических представителей рода *Cercyon* Leach, 1817 (Coleoptera, Hydrophilidae) // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 281-284.

В статье приводится список всех известных видов рода *Cercyon* из Палеарктики и экологическая классификация палеарктических видов на основе биотопической приуроченности. Выделены 2 экологических комплекса (детритобионты — 21 вид и герпетобинты — 23 вида) и 5 экологических групп (морские детритобионты — 9 видов, пресноводные детритобионты — 12 видов, копробионты — 8 видов, сапробионты — 12 видов, фитодеструктобионты — 3 вида). Часть видов (30) невозможно отнести к какой-либо экологической группировке, из-за недостатка экологической информации о них.

Библиогр. 8.

УДК 595.763.1.

**Рындевич С.К.** Новые данные по распространению водных жуков (Coleoptera: Dytiscidae, Helophoridae и Hydrophilidae) // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 284-287.

В статье *Colymbetes semenowi* (Jakovlev) впервые указывается для фауны Украины, *Helophorus micans* Faldermann – для Северного Кавказа и Азербайджана, *Helophorus syriacus* Kuwert – для Европы (Азербайджана) и Таджикистана, *Helophorus brevipalpis brevipalpis* Bedel и *Helophorus griseus* Herbst – для Молдовы, *Helophorus kerimi* Ganglbauer – для Западной Сибири и Киргизии, *Helophorus nanus* Sturm – для Сахалина, *Enochrus halophilus* (Bedel) – для Украины, *Enochrus hamifer* (Ganglbauer) – для России, Украины, Узбекистана и Израиля.

Библиогр. 2.

УДК 595.733-151.1

**Рязанова Г.И.** Репродуктивная тактика самцов *Lestes sponsa* (Hansemann) (Odonata, Zygoptera): индивидуальный репродуктивный успех или успех популяции // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 287-292.

Наблюдали поведение индивидуально меченых самцов *Lestes sponsa* (Hansemann) у водоема. Результаты свидетельствуют о наличии у них территориальности. Предположено, что одной из главных функций территориальности в данном случае является равномерное распределение самцов по всей потенциально пригодной для размножения территории популяции. Показана консервативность индивидуальной тактики самцов, которая, кажется, не способствует индивидуальному репродуктивному успеху, но поддерживает успех всей популяции в целом.

Библиогр. 19.

УДК 582

**Самохвалов В.Л.** Учет численности и характер распределения личинок *Grensia praeterita* McL. в литорали озера Джека Лондона (Магаданская область,

Верхняя Колыма) // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 292-295.

В работе рассмотрены результаты учета численности личинок ручейников орудиями разной рабочей площади. Показаны изменения основных показателей численности в зависимости от площади пробы и характера размещения особей по обследованной площади.

Библиогр. 1. Илл. 2. Табл. 1.

УДК 595. 771: 504. 4. 064 (470. 324–25)

**Семенова 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: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 296-302.

В статье изложены результаты сравнительного анализа уровня флуктуирующей асимметрии признаков структуры жилкования крыльев стрекозы *Ischnura elegans* в выборках из 3 пунктов Воронежского водохранилища и 1 пункта реки Усмань (ж.д. ст. Боровое), различающихся степенью антропогенного пресса. Наиболее высокий показатель уровня флуктуирующей асимметрии установлен в низовьях водохранилища и в районе поселка Боровое, наиболее низкий — в верхней зоне водохранилища.

Библиогр. 20. Рис. 1. Табл. 1.

УДК 595. 7: 591. 524. 15

**Силина А.Е.** Вынос вещества и энергии из болотной экосистемы при эмергенции насекомых: сукцессионный аспект // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 303-320.

Исследования вылета имаго насекомых из болотных гидроценозов переходного болота в Усманском бору (Воронежская обл.) проводились с начала мая до конца сентября 1990 г. Сбор насекомых осуществлялся при помощи плавающих насекомоуловителей ( $S=1\text{м}^2$ ). Концентрации Cd и Pb в имаго насекомых определяли на графитовом, Cu и Zn — на пламенном атомном спектрофотометрах, N и C — на CHN-анализаторе. Выявлены численность, биомасса, значимость различных групп, структура доминантных комплексов и зоогеографический состав энтомокомплексов в зависимости от сукцессионной стадии биоценозов. Рассчитаны масштабы выноса био-и энергомассы и химических элементов из воды на сушу, а также потери П продукции бентоса при эмергенции насекомых.

Библиогр. 20. Табл. 5.

УДК 565.76.733.734.735.754:551

**Синиченкова Н.Д.** Приобретение приспособлений к плаванию в толще воды у озерных насекомых в мезозое // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 320-324.

У многих водных насекомых в ранней юре возникают различные адаптации к плаванию в толще воды. Эти признаки получают дальнейшее развитие в раннем мелу. Для некоторых групп (жуки, клопы) такие адаптации оказались перспективными, и они процветают в настоящее время. В других (поденки, веснянки, стрекозы) они не сохранились у современных представителей, слабо плавающие формы вымерли, не выдержав, вероятно, пресса хищников.

Библиогр. 9. Илл. 1.

УДК 595.733

**Слувко А.А.** Биологические ритмы стрекоз (Odonata) Астраханской области // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 325-329.

На территории Астраханской области обитает около 49 видов стрекоз, из которых 2 реликтовые. Продолжительность лета стрекоз на территории области колеблется от 60 дней до 150 дней. Нами выделено 4 сезонных группы стрекоз. Суточная активность стрекоз зафиксирована в

промежутках температур от +13 до +40° С. Продолжительность кормовой активности в летний период достигает 15–16 часов, в осенний период 6–9 часов в сутки. Репродуктивная активность наблюдается с 5 до 11 и с 15 до 20 часов и прекращается в сентябре. Лет на искусственный источник света наблюдался нами у представителей видов *Anax imperator* и *Enallagma cyathigerum* и связан с питанием.

Библиогр. 12. Табл. 1.

УДК 595.77 + 591.5

**Смирнова Ю.А.** Таксономический состав и стациальное распределение гидрофильных личинок двукрылых насекомых (Diptera) озера Фадиха // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 330-334.

Исследован таксономический состав и стациальное распределение личинок амфибионтных двукрылых озера Фадиха в 2004 г. Зафиксировано 14 семейств, относящихся к двум подотрядам отряда двукрылые (Diptera). Большинство приурочено к прибрежной зоне озера. По мере удаления от береговой линии разнообразие обедняется. Представлены данные по процентному соотношению численности и биомассы различных семейств двукрылых.

Библиогр. 11. Табл. 2.

УДК 595. 771: 591. 522 (479)

**Стаин В.Ю.** Ареалогический анализ фауны стрекоз (Odonata) Северного Кавказа // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 335-342.

В результате зоогеографического анализа фауны стрекоз Северного Кавказа выделены широтные и долготные группировки ареалов. Исследуемая фауна представляет собой довольно разнородный комплекс видов различного происхождения, что объясняется пограничным положением региона на стыке различных зоогеографических единиц.

Библиогр. 10.

УДК 595.771 (282.6) (282.251.1)

**Степанова В.Б.** Фауна хирономид (Chironomidae) Обской губы // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 343-346.

В работе обобщены результаты многолетних исследований фауны хирономид эстуария реки Оби. Определен видовой состав и особенности распределения личинок хирономид в Обской и Тазовской губах.

Библиогр. 9. Табл. 1.

УДК 591. 524. 11

**Столбов В.А.** Таксономический состав и распределение мейобентоса в реке Ук // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 347-350.

Приведены первые данные по таксономическому составу, обилию, биомассе, распределению мейобентоса в реке Ук, Заводоуковский район Тюменской области.

Библиогр. 4. Табл. 2.

УДК 595. 745

**Сукачева И.Д.** Пермские ручейники семейства Protomeropidae (Trichoptera, Protomeropina) и их место в системе насекомых // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 350-355.

Protomeropina — наиболее древний подотряд ручейников (Trichoptera), известный с пермского периода (250 млн. лет назад). Он включает четыре вымерших семейства, из которых рассматривается семейство Protomeropidae. Представители его обладают гомономными крыльями с богатым неспециализированным жилкованием. На примерах многочисленных уже известных и новых

находок анализируются морфологические особенности протомеропид, подчеркивающие большое сходство первых ручейников с пермскими скорпионницами и сетчатокрыльями в самом основании ствола *Amphimienoptera*.

Библиогр. 9. Илл. 2.

УДК 595, 735

**Хазеева Л.А.** Описание личинки веснянки семейства *Chloroperlidae*, род *Chloroperla* Newman, 1836 из района северных склонов Центрального Кавказа // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 356-358.

Приводится описание личинки *Chloroperla* sp. из района северных склонов Центрального Кавказа (Харесский водопад), отличающейся по форме тела, окраске и размерам от *Chloroperla apicalis* Newman, 1836 известной для региона.

Библиогр. 4. Илл. 1.

УДК 591.9:595.7(470.64)

**Хатухов А.М., Якимов А.В.** К познанию фауны ручейников (Trichoptera) Кабардино-Балкарской республики // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 359-363.

Приводится список 36 видов ручейников с территории Кабардино-Балкарии с указанием пунктов сборов и численности. Отмечено, что наибольшее разнообразие ручейников характерно для зоны разгрузки грунтовых вод в предгорной лесостепи («Чернореченские родники»).

Библиогр. 4. Табл. 1.

УДК 595.7: 591. 524. 1: 502. 5

**Черчесова С.К., Шиолашвили М.Н., Киракосян К.Г.** Влияние антропогенных факторов на состав и обилие амфибиотических насекомых в реке Терек // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 363-368.

Приводятся данные о специфике фауны амфибиотических насекомых и других групп макрозообентоса, а также его численности в зонах с различным уровнем антропогенного воздействия на территории бассейна р. Терек в пределах Северной Осетии. Проанализированы различные источники загрязнения бассейна, отмечено ухудшение качества воды в местах интенсивного антропогенного воздействия.

Библиогр. 2. Табл. 1.

УДК 595. 76: 502. 3 (470. 62)

**Шаповалов М.И.** Редкие и нуждающиеся в охране виды семейств *Dytiscidae* и *Hydrophilidae* (предложения к Красной книге Краснодарского края) // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 368-373.

Актуальность проблемы охраны животных, в том числе насекомых, постоянно возрастает, особенно сейчас, в условиях непрерывно усиливающегося антропогенного пресса на естественные экосистемы. Водные жесткокрылые занимают одно из доминирующих положений в водных экосистемах, в которых играют своеобразную и немаловажную роль, однако до настоящего времени не были выявлены виды, требующие охраны и включения в Красную книгу Краснодарского края.

Библиогр. 5. Табл. 1.

УДК 595.733: 574.586 (571.1)

**Шарапова Т.А.** Личинки стрекоз (Odonata) в перифитоне Западной Сибири // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 374-376.

Приводятся данные о видовом составе и роли личинок стрекоз в перифитоне различных водоемов Западной Сибири.

Библиогр. 4.

УДК 595.773.1

**Шпарик В.Ю., Сиренко А.Г.** Дополнение к фауне амфибиотических сирфид (Diptera, Syrphidae) Восточных Карпат и Прикарпатья // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 376-379.

Проведены исследования фауны амфибиотических сирфид (Diptera, Syrphidae) Восточных Карпат и Прикарпатья в 2000–2005 гг. В разных станциях исследуемого региона обнаружен 21 вид амфибиотических сирфид, в том числе 13 видов рода *Eristalis*, 1 вид рода *Eristalinus*, 5 видов рода *Helophilus*, 1 вид рода *Parhelophilus*, 1 вид рода *Syritta*. Из них 4 вида — новые для фауны Карпат и Прикарпатья.

Библиогр. 12. Табл. 1.

УДК 574.587: 595.745 (282.247.11)

**Шубина В.Н.** Ручейники (Trichoptera) в бентосе водотоков бассейна верхнего течения Печоры // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: Материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж, 2007. – С. 380-385.

Ручейники широко распространены в бентосе водотоков бассейна верхнего течения Печоры. Список ручейников содержит 27 видов из 13 семейств. В фауне ручейников доминируют европейские и палеарктические виды с наличием северных элементов.

Библиогр. 3. Табл. 2.

## ABSTRACTS

**Akentyeva N.A., Chaika S.Yu.** Morphology of chemosensory organs in aquatic larvae of insects // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 22-27.

The morphological peculiarities of the sensory organs of antennae and mouth-parts in larvae of the amphibious insects with complete metamorphosis are studied with scanning electron microscope: the caddisfly *Limnephilus centralis* Curt. (Trichoptera, Limnephilidae), the mosquito *Culex pipiens* L. (Diptera, Culicidae) and the drone fly *Eristalis* sp. (Diptera, Syrphidae). The postembryonic development of sensory organs is traced.

Bibliogr. 3. Fig. 2.

**Andrejeva T.R., Petrov P.N.** Additions to the checklist of diving beetles (Coleoptera, Dytiscidae) of southern Yamal Peninsula and the Polar Urals // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 27-30 .

Additions to the checklist of diving beetles (Coleoptera, Dytiscidae) of southern Yamal Peninsula and the Polar Urals are made, based on recent collections and additional examined material. The following species are added to the checklist: *Hydroporus brevis* (the first finding in the Urals), *Agabus affinis* (one of the northernmost localities), *A. bipustulatus*, *D. circumcinctus* (one of the northernmost localities). *A. luteaster* is for the first time reported from a locality west of the Urals (Dolgiy Island, Pechora Sea).

Bibliogr. 4.

**Barabanova A.A., Zhukovskaya M.I., Ivanov V.D., Melnitsky S.I.** Octopamine influence to the antennal responses in *Phryganea grandis* L. (Trichoptera, Phryganeidae) // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 30-36.

Octopamine influences the antennal sensitivity in the caddisfly species *Phryganea grandis* under the experimental conditions: injections reduce the EAD response to hexan-1-ol stimulation in males and do not affect females. The antennae are more sensitive to this volatile in males than in females. Similar sex-specific effect of octopamine was earlier found in Lepidoptera, but not recorded in Blattodea so far.

Bibliogr. 5. Fig. 3.

**Baryshev I.A.** Daily dynamics of adult emergence of caddisflies *Agapetus ochripes* Curt. and *Hydroptila tineoides* Dalm in the the Indera River (Kola Peninsula, Russia) // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 37-39.

The daily dynamics of adult emergence of caddisflies *Agapetus ochripes* Curt. and *Hydroptila tineoides* Dalm. was studied in the Indera River, located near the Polar Circle. In the first half of June *Agapetus ochripes* adult emergence, in the afternoon only; at the beginning of July *Hydroptila tineoides* adult emergence occurred, being bimodal, with the second peak after sunset. After going out from the pupal cocoon caddisflies went upward and reached the bank on the surface of water.

Bibliogr. 12. Fig. 1.

**Besiadka E., Cihocka M., Moroz M.D., Mukhin Yu.F.** The fauna of water mites (Acari, Hydrachnidia) of the Pripyatskiy National Park floodplain oak woods // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 40-47.

The fauna of water mites of the Prypatskiy National Park (Belarus) floodplain oak woods was studied. 85 species are found. It is concluded that the fauna of aquatic mites is relatively rich and includes a number of species rare in Belarus and Europe.

Bibliogr. 7. Tabl. 1.

**Brekhov O.G.** Predatory water beetles (Adephaga) vicinities of settlement Arhyz // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 47-50.

The results of two expeditions to the environs of the settlement Arkhyz, North-West Caucasus, are published. 12 water bodies were examined, and 473 specimens of water beetles from the family Dytiscidae were collected. A brief description of the abundance and altitudinal allocation of Dytiscidae is given. The basis of the complex is comprised by two species, *Agabus bipustulatus* and *Hydroporus tessellatus*, which constitute almost half of all the collected beetles.

Bibliogr. 4.

**Budayeva I.A., Khitsova L.N.** A contribution to the ecological and faunistic characteristic of the sanguivorous species of blackflies (Diptera, Simuliidae) of the Central Blacksoil region // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 50-57.

39 various water bodies were studied in 1998–2006 and literature information provided the basis for completing the checklist of Central Blacksoil region blackfly (Simuliidae) fauna. The life-cycles of *Schonbaueria nigra*, *Boophthora erythrocephala*, *Byssodon maculatus*, *Simulium paramorsitans*, *Cnetha verna* were traced. The abundance of pre-adult and adult stages of the predominating species is given. It is observed that changes in ten-day average temperature of water and air from year to year displace the period of blackfly development and flight.

Bibliogr. 21. Tabl. 1.

**Giginyak I.Yu.** Species diversity and biotopic preferences of Trichoptera larvae in lacustrine and riverine ecosystems of central and northern parts of Belarus // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 58-65.

The specific variety of Caddisfly larvae in 17 rivers and 17 lakes different in morphometric characteristics and the degree of anthropogenous influence of central and northern parts of Belarus were studied. Collected and identified specimens belong to 42 species from 7 families. The Sorensen-Czekanowski index between lakes and rivers is 0,196. The correlation between Caddisfly species number and the coefficient of a coast indentation and the correlation of species number and the chromaticity of water are shown.

Bibliogr. 4. Fig. 2. Tabl. 3.

**Golub N.V.** Fauna and biotopic preference of the Psocoptera of ecosystems close to water of the Khopyorskiy State Nature Reserve and the Usman forest // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 66-73.

A complete present-day list of Psocoptera of the Khopyorskiy State Nature Reserve is given for the first time (17 species), and 2 species occurring only in ecosystems close to water in the Usman Forest are indicated. *Ectopsocus meridionalis* Ribaga 1904, *Elipsocus moebiusi* Tettens, 1891 and *Kolbia quisquiliarum* Bertkau, 1882 are reported from Russia for the first time; *Trogium pulsatorium* (L., 1761), found in the Usman Forest, is recorded from the Middle Russian forest-steppe zone for the first time. New data on biotopic preferences of Psocoptera from ecosystems close to water of the Khopyorskiy State Nature Reserve and the Usman Forest are given.

Bibliogr. 12.

**Grigorenko V.N., Ivanov V.D., Melnitsky S.I.** New data on the fauna of caddisflies (Trichoptera) of the Caucasus // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 74-84.

Additions to the Trichoptera fauna of the Caucasus are given and faunistic changes are listed according to both original samplings and materials from the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. A total of 37 species are discussed; some faunistic changes are made on the basis of recent publications.

Bibliogr. 35.

**Grygorova A.S., Sirenko A.G.** The specific structure of ephemeropteran July flight in the Zubrivka River valley (the Gorgan Mountains, eastern Carpathians) // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 85-86.

The structure of species of the ephemeropteran flight in July 2006 in the Zubrivka River valley (Gorgan Mountains, eastern Carpathians) was studied. The research was held in the Elmy territory of the river valley. 2 species of Ephemeroptera, *Ecdyonurus venosus* Fabricius, 1775 and *Epeorus assimilis* Eaton, 1885 (dominated species), were observed. The latter species predominated in abundance.

Bibliogr. 6.

**Dankova N.V., Ivanov V.D.** Fauna of caddisflies (Trichoptera) of rivers of the Kola Peninsula // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 87-95.

Data on the fauna of caddisflies (Trichoptera) of 13 rivers of the Kola Peninsula are provided on the basis of the authors' collections and materials from the Zoological Institute RAS. The total checklist of caddisflies, with literature records, includes 80 species from 18 families. Maximum species diversity is in the families Limnephilidae (21 species), Leptoceridae (10) and Hydropsychidae (8).

Bibliogr. 12. Tabl. 1.

**Dombrovsky K.O.** Biotopic allocation and dynamics of the number of damselfly larvae (Insecta, Odonata) of the Kakhovskoye water reservoir // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 96-100.

Data on the fauna of damselflies of floodplain waterbodies of the Kakhovskoye water reservoir are given for the period of 1998–2000. The specific and quantitative composition and the seasonal biotopic preferences of damselflies are established.

Bibliogr. 6. Fig. 1. Tabl. 1.

**Dyadichko V.G.** Predaceous water beetles (Coleoptera, Hydradephaga) of the Chernoleskoye bog // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 101-106.

The taxonomic structure and various aspects of ecology and zoogeography of predaceous water beetles of the Chernoleskoye bog, Kirovohrad region, Ukraine, were studied. The checklist of predaceous water beetles includes 68 species.

Bibliogr. 6. Tabl. 1.

**Dyatlova E.S.** Polymorphism of coenagrionid damselflies in the southwestern Ukraine // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 107-113.

Population characteristics of two model damselfly species, *Coenagrion pulchellum* (Vander Linden, 1825) and *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820), were studied in southwestern Ukraine for the first time. During all the flight period juvenile specimens were continually recorded in two populations of *I. elegans*. The following population characteristics have been studied: age structure of populations and ratio of gynomorphic and andromorphic females. It was shown that in southwestern Ukraine andromorphic females of *C. pulchellum* constituted 25% of the females. In two populations of *I. elegans* andromorphic females constituted 52% and 66%.

Bibliogr. 16. Fig. 1. Tabl. 1.

**Zhiltzova L.A.** A review of the Chloroperlidae (Plecoptera) of Russia and adjacent lands // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 113-117.

As a result long-term studies, the author concluded that the fauna of the Chloroperlidae of Russia comprises 13 genera and 38 species. The largest number of species among these genera is in the genus *Alloperla* (7 species), then follow *Suwallia* (6), *Sweltsa*, *Xanthoperla*, *Siphonoperla* (5 species each), *Haploperla* (3), *Triznaka*, *Chloroperla*, *Pontoperla* (2 species each), *Paraperla*, *Utaperla*, *Plesioperla*, *Isoptena* (1 species each).

Bibliogr. 7. Fig. 2.

**Zaika V.V.** Aquatic true bugs (Heteroptera) of Tuva and northwestern Mongolia // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 117-120.

A checklist of species of water bugs (Heteroptera) of the Tuva Republic and northwestern Mongolia is given.

Bibliogr. 10.

**Zaika V.V.** The caddisflies (Trichoptera) of Tuva and northwestern Mongolia // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 120-125.

A checklist of species of caddisflies (Heteroptera) of the principal river basin systems of the Tuva Republic and northwestern Mongolia is given.

Bibliogr. 15.

**Zorina O.V., Makarchenko E.A., Potikha Ye.V.** Chironomid fauna (Diptera, Chironomidae) of the Sikhote-Alinskiy Reserve and adjacent territories // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 125-131.

Data on the chironomid fauna of the Sikhote-Alinskiy State Nature Biosphere Reserve are given. The total checklist of chironomids includes 150 taxa belonging to 6 subfamilies and 62 genera. During the period of study, 4 new species, *Aagardia oksanae* Makar. et Makar., *Hydrobaenus* sp., *Pseudosmittia* sp., *Paratendipes tshernovskii* Zorina were described. The genus *Aagardia* Sæther. is for the first time recorded in the fauna of Russia. Two species, *Chaetocladius ligni* Gran. et Oliver and *Orthocladius (Euorthocladius) abiskoensis* Thienn. et Kruger, previously known only from North America, are recorded in Russia for the first time. A checklist of all the species of chironomids and their distribution in watercourses and lakes of the Sikhote-Alin Reserve and adjacent territories are given. Most recorded species (57%) are Palaearctic; 43% of the species have Holarctic distribution.

Bibliogr. 7. Tabl. 1.

**Ivanov V.D.** Structure, function and evolution of wing articulations in caddisflies // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 132-139.

Structural and functional analysis of wing articulations in caddisflies reveals specific characters at the family level. Evolution of the articulation is functionally dependent on and influenced by the wing coupling in flight. The evolutionary trends, taxonomic significance of the wing articulations in caddisflies, and the fossil evidence are discussed.

Bibliogr. 16. Fig. 1.

**Ivancheva E.Yu.** The allocation of Trichoptera in different water bodies and the influence of hydrological conditions on their vitality in the Okskiy Reserve // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 140-144.

The study was performed in May–July 1990–1997 in the Okskiy Reserve and the adjacent territory. The allocation of Trichoptera in different types of water bodies was analyzed. It was found that the level and the speed of flood have maximum influence on the vitality of caddisflies.

Bibliogr. 6. Tabl. 1.

**Isachenko-Bome E.A.** A study on the process of the colonization of microcosms by the larvae of amphibiotic insects // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 144-148.

Studying the process of the colonization of sediments by the method of natural modeling is helpful for estimating the restoration of bottom biocenoses at disturbed sites of rivers. Of all the groups of colonizing macrozoobenthos, amphibiotic insect larvae play the leading part. The process of the colonization of microcosms by the principal groups of insect larvae is estimated. Differences between the colonization processes of predatory and non-predatory species are shown. On the basis of their activity in the course of colonization, a group of chironomids is selected; the most important species of this group are analyzed.

Bibliogr. 7. Fig. 2.

**Kornoukhova I.I.** Geographical preconditions of the genesis of caddisfly (Trichoptera) faunas of the Big Caucasus and Transcaucasian mountains and comparison of their systematic

composition // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 149-152.

The main features of geographical preconditions of the genesis of Caucasus caddisfly fauna and regular structure of the faunas of Trichoptera of mountain areas of the Caucasus: the Big Caucasus and the Transcaucasian mountains are considered. In both faunas the similar quantity of genera and species is similar, whereas their composition is very different. Historical distinction of geographic preconditions of Caucasus mountain fauna formation is emphasised for the first time: West Asia strongly influenced all the Caucasus fauna, but its Transcaucasian part initiated as a component of the fauna of West Asia, to which the Transcaucasian mountains structurally belongs.

Bibliogr. 2. Tabl. 1.

**Kornoukhova I.I., Khazeyeva L.A.** Amphibiotic insects of the Uruk river basin (Northern Caucasus) // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 152-158.

The basic features of systematic structure and ecological conditions of distribution of representatives of four groups amphibiotic insects (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera and Diptera) in the river basin of the Uruk, left-hand tributary of the Terek, are considered. It is found that brook fauna is the most developed and the fauna of the lower reaches of the Uruk is reduced in general.

Bibliogr. 2. Fig. 1. Tabl. 1.

**Krashennikov A.B., Pankov N.N.** A contribution to the study of the variability of wings in *Taeniopteryx nebulosa* (Linnaeus, 1758) (Plecoptera, Taeniopterygidae) // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 158-163.

27 variable characters of wing venation in the stonefly *Taeniopteryx nebulosa* were studied. Certain deviation from the norm are observed in 100% specimens. One individual has, on the average, 8.0 deviations from the norm. The functionally important elements are invariably present.

Bibliogr. 4. Fig. 1. Tabl. 1.

**Krivosheina M.G.** Ecological foundations of the breeding of several groups of Diptera in contaminated water bodies // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 163-171.

Some hydrochemical and ecological characteristics of water bodies, resulting in their unsuitability for breeding of most hydrobionts, are discussed. The group of several families of dipterans, adapted to the habitation in contaminated water bodies, is outlined. Ecological characteristics enabling dipterans to colonize such water bodies successfully are summarized.

Bibliogr. 18. Fig. 2. Tabl. 2.

**Lukashuk A.O., Moroz M.D.** The aquatic Heteroptera of Belarus // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 171-177.

The fauna of aquatic bugs of Belarus was studied. 47 species of bugs were found. It is concluded that the fauna of aquatic bugs is relatively rich and includes a number of species rare in Belarus and in Europe.

Bibliogr. 2.

**Matushkina N.A.** The morpho-functional adaptations in Lestidae (Odonata, Zygoptera) to the oviposition into plant substrates of different stiffness // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 177-183.

Several morpho-functional peculiarities of ovipositors in five lestids species, *Sympetma annulata* Selys, 1887, *Lestes vires* (Charpentier, 1825), *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823), *Lestes barbara* (Fabricius, 1798), *Chalcolestes parvidens* (Artobolevsky, 1929), are listed, in part on the basis of this author's earlier studies. Some of the found modalities of the ovipositor's skeletal musculature and the insect's oviposition

behaviour were considered as possible adaptations to oviposition into plants of different stiffness. The problems and methodology of such complex research, as well as the phylogenetic significance of some obtained results, are briefly discussed.

Bibliogr. 14. Tabl. 1.

**Matyukhin A.V.** To study of dragonflies (Odonata, Anisoptera) of Moscow and Moscow region // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 183-191.

In 1997-2005 in the floodplane of the Setun River (Moscow region) aspects of biology, ecology, and ethology were studied in populations of the several species of dragonflies: *Aeschna grandis* L., *A. cyanea* Müll., *Somatochlora metallica* V. d.Lind., *Libellula quadrimaculata* L., *L. depressa* L., *Sympetrum danae* Sulz., *S. flaveolum* L., *S. vulgatum* L., *S. pedemontanum* All.

Bibliogr. 17.

**Melnitsky S.I.** Cell ultrastructure of sternal pheromone glands in Trichoptera // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 192-203.

Recent Trichoptera and primitive Lepidoptera are characterized by the presence of sternal glands that secrete pheromones on the fourth and fifth abdominal segments. The fine structure of these glands is described for the first time. The ultrastructure of cells of the pheromone glands of the fifth abdominal segment of caddisflies is analysed in both sexes of *Rhyacophila obliterated* (Rhyacophilidae) and *Chaetopteryx villosa* (Limnephilidae), which have the first and the third morphological type of sternal glands, respectively. The paired sternal glands consist of a cuticular saccular reservoir and three types of cells: cells of hypoderm, terminal secretory cells, and canal cells. The secretory and canal cells in the aggregate form a complicated cell complex, in which secretory cells produce the secretion, while the canal cells form the receiving and conducting cuticular canals. These ducts provide the canal cell discharge of the secretion into the cavity of the gland's reservoir. Comparative analysis of the ultrastructure of pheromone gland cells reveals considerable differences in cell structure among the studied species.

Bibliogr. 26. Fig. 1. Tabl. 1.

**Mikhailova L.V., Grebenyuk L.P., Rybina G.E., Tomilina I.I., Simakov Y.G.** *Chironomus* larvae as test-objects for the determination of toxicity and mutagenicity of oil-polluted bottom soil and boring mud // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 204-209.

The toxic, teratogenic, and mutagenic influence of oil-polluted soils and boring mud on *Chironomus* larvae was studied. The resistance of growing *Chironomus* larvae to the toxic effect of oil-polluted decreases in the following series of species: *C. plumosus* > *C. riparius* > *C. dorsalis*. *C. plumosus*, as the most sensitive and the least stable species, can be used for the determination of toxicity and mutagenicity of oil-polluted soils and complex mixtures.

Bibliogr. 13.

**Mikhina I.I., Mulyenko M.A.** An ecological and faunistic review of the aquatic Coleoptera of the water bodies of the upper reaches of the Kakhovskoye Water Reservoir // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 209-212.

The species composition of water beetles in water bodies of different type located in the zone affected by the upper reaches of the Kakhovskoe water reservoir is given.

Bibliogr. 5. Tabl. 1.

**Moroz M.D.** The stoneflies (Plecoptera) of Belarus // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 213-218.

The fauna of stoneflies of Belarus was studied; 22 species of stoneflies were found. It is concluded that the fauna of stoneflies is relatively rich and includes a number of species rare in Belarus and Europe.

Bibliogr. 18.

**Naumova N.V., Sirenko A.G.** Additions to the fauna of Trichoptera of the eastern Carpathians // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 218-221.

In the course of the study of the fauna of Trichoptera (Insecta, Arthropoda) of the Gorgan mountains, eastern Carpathians, in 2000–2005, 14 species of Trichoptera were recorded. 2 of them are new to the fauna of the Carpathians and 1 is new to Ukraine.

Bibliogr. 21. Tabl. 1.

**Pankov N.N.** The mayflies (Ephemeroptera) of the Perm Kama Region // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 222-228.

46 species of mayflies from 13 families are recorded in the fauna of the Perm Kama Region.

Bibliogr. 6.

**Ponomarenko A.G.** Evolution of continental aquatic ecosystems // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 228-259.

The continental water ecosystems have existed since Early Precambrian. At that time continental erosion was very strong due to the absence of higher plant vegetation and resulted in flat relief, absence of permanent watercourses, dominance of temporary drains and surface sink, shallow water basins without real coastal margins. Primary water ecosystems were the floating and bottom prokaryotic mats. Emergence of eukaryotic organisms and multicellular plants did not essentially change the continental ecosystems. The grazing food chains were very weak and the detritus ones were the main. Stabilization of water basins began after the land plants evolved in the Devonian because the erosion decreased. The process was very slow and gradual. The main peculiarity of difference from the ancient lakes is the absence of submerged macrophytes. The main producers were mats floating on the carcasses of lycopsids and mosses. There were very numerous specific invertebrates on the mats, mainly crustaceans and insects. Floating mats with huge biomass very rich of proteins were probably the main food of many vertebrates including dinosaurian. Eutrophication of lakes and anoxic hypolimnion were very common. That type of water ecosystems existed up to Palaeogene. After submerged angiosperm macrophytes evolved in Neogenian lakes, the diversity and stability of freshwater ecosystems increased.

Bibliogr. 53. Fig. 12.

**Prokin A.A., Petrov P.N.** Possible adaptive role of coloration type in adult diving beetles (Coleoptera, Dytiscidae) // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 260-265.

Coloration type in adult Dytiscidae is probably adaptive and related to preferred habitats of species. In many species, the coloration strongly deviates from the common 'dark dorsum, light venter' type. Such deviations are possibly related to predator avoidance and effective prey attack in particular habitats and, thus, are favoured by selection. Diving beetles that often occur in unshaded waters with little or no vegetation tend to have the common 'dark dorsum, light venter' coloration, whereas those that dwell mostly in shaded or densely vegetated waters tend to be entirely dark. At least in Middle Europe, larger diving beetles are, generally, coloured closer to the 'dark dorsum, light venter' type, probably because they occur oftener in unshaded and unvegetated waters (for instance, far from the shore) than smaller beetles, which usually dwell in shallow waters, often densely vegetated. We propose the term *abathophiles* for the dwellers of shallow waters, including most of the smaller diving beetles. Dark coloration is related to stronger cuticle with protein inclusions; thus, selection probably favours dark coloration of the body and any of its parts whenever such coloration does not reduce the individual's fitness for predator-prey-related reasons.

Bibliogr. 9. Tabl. 1.

**Prokin A.A., Tsurikov M.N., Silina A. Ye.** A contribution to the study of leaf-beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) developing on water plants of the Middle Russian Forest-Steppe fauna // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 265-281.

Various approaches to the estimation of the species richness of the fauna of the Chrysomelidae connected with aquatic habitats are discussed. It is proposed to consider the species that are mono- or

oligophagous of water plants. In the fauna of the Middle Russian forest-steppe, 36 species are recorded, of which 4 (*Phaedon armoraciae*, *Prasocuris junci*, *Longitarsus nigerrimus*, *Chaetocnema obesa*) are recorded in the region for the first time. The new host plant, *Eriophorum vaginatum*, for the larvae of *Plateumaris braccata* is reported in a terrace sphagnum bog in the forest-steppe zone.

Bibliogr. 33.

**Ryndevich S.K.** The ecological classification on the basis of ecological preferences for the genus *Cercyon* Leach, 1817 (Coleoptera, Hydrophilidae) of the Palaearctic region // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 281-284.

The checklist of all known species of the genus *Cercyon* of the Palaearctic region and the ecological classification on the basis of environmental preferences for Palaearctic species are given. There are established 2 ecological complexes (detritobionts, 21 species, and herpetobionts, 23 species) and 5 ecological groups (sea detritobionts, 9 species, freshwater detritobionts, 12 species, coprobionts, 8 species, saprobionts, 12 species, phytodestructobionts, 3 species). Some of the species (30) at present cannot be included into any ecological unity for lack of ecological information about them.

Bibliogr. 8.

**Ryndevich S.K.** New records of Palaearctic water beetles (Coleoptera: Dytiscidae, Helophoridae, and Hydrophilidae) // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 284-287.

*Colymbetes semenowi* (Jakovlev) is recorded for Ukraine for the first time, *Helophorus micans* Faldermann for Northern Caucasus (Russia) and Azerbaijan, *Helophorus syriacus* Kuwert for Europe (Azerbaijan) and Tadzhikistan, *Helophorus brevipalpis brevipalpis* Bedel and *Helophorus griseus* Herbst for Moldova, *Helophorus kerimi* Ganglbauer for Western Siberia (Russia) and Kyrgyzstan, *Helophorus nanus* Sturm for the island Sakhalin (Russia), *Enochrus halophilus* (Bedel) for the Ukraine, *Enochrus hamifer* (Ganglbauer) for Russia, Ukraine, Uzbekistan, and Israel.

Bibliogr. 2.

**Ryazanova G.I.** Reproduction tactics in the males of *Lestes sponsa* (Hansemann) (Odonata, Zygoptera): individual reproduction success or success of the population // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 287-292.

Reproductive behaviour of individually marked males of *Lestes sponsa* (Hansemann) at the water was observed. The males displayed territoriality. We suggested that one of the main functions of male *L. sponsa* territoriality in this case was even distribution of the males on all mating places at the water. The conservatism of individual reproductive tactics of the males was demonstrated. It may be supposed that this male tactics does not promote individual reproductive success, but promotes the reproductive success of all the population.

Bibliogr. 19.

**Samokhvalov V.L.** Records of the number and character of allocation of *Grensia praeterita* McL. larvae in the littoral of Jack London Lake (Magadan Area, Upper Kolyma) // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 292-295.

The results of recording larvae by instruments of different working area are discussed. Changes of the basic parameters of abundance depending on the surveyed area are shown.

Bibliogr. 1. Fig. 2. Tabl. 1.

**Semenova V.A., Golub V.B.** Results of evaluating the condition of the benthic layer of the Voronezhskoye Reservoir on the basis of the stability of development index of the test-object, the damselfly *Ischnura elegans* (Odonata, Coenagrionidae) // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 296-302.

The results of the comparative analysis of the level of fluctuating asymmetry (FA) of the characters of wing venation of the damselfly *Ischnura elegans* V. d. Lind. (Odonata: Coenagrionidae) from three sample points at the Voronezhskoye Reservoir and one sample point at the Usman River with different anthropogenous pressure

are given. The highest index of the fluctuating asymmetry level was observed at the lower reaches of the reservoir and at the Usman River near railway station Borovoye; the lowest level of this index was observed at the higher reaches of the reservoir.

Bibliogr. 20. Fig. 1. Tabl. 1.

**Silina A.Ye.** Substance and energy outflow from marsh ecosystem by insect emerging: the succession aspect // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 303-320.

Insects emerging as adults from the hydrocenosis of a mesotrophic marsh in the Usman pine-forest (Voronezh province) were studied from early May to late September, 1990. Insects were collected using floating emergence traps ( $S=1m^2$ ). For the determination of the concentrations of Cd and Pb in adult insects we used a Graphite Furnance Atomic Absorption Spectrometer with deuterium background correction, Cu and Zn with Flame Atomic Absorption Spectrometer, C and N with CHN-analyser. Total number, biomass, the role of different taxa, dominants composition and zoogeographical character of communities are discussed in correlation with the succession stage of the biocenosis. Levels of bio-, energy-mass and chemical elements outflowing out from water to terrestrial biotopes and the loss of secondary production with insects emerging are estimated.

Bibliogr. 20. Tabl. 5.

**Sinichenkova N.D.** The acquisition of adaptations to swimming inside water in lacustrine Mesozoic insects // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 320-324.

Many Early Jurassic aquatic insects acquired various adaptations to swimming inside water. These characters developed further in the Early Cretaceous. In some taxa (beetles, true bugs) such adaptations proved promising; they still flourish at present. In other taxa (mayflies, stoneflies, dragonflies and damselflies) these characters have not been preserved; poorly swimming forms died out, probably due to the pressure of predators.

Bibliogr. 9. Fig. 1.

**Sluvko A.A.** The biological rhythms of the Odonata of the Astrakhan province // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 325-329.

In the Astrakhan province, around 49 species of Odonata occur; 2 of them are relict species. The flight of Odonata continues for 60–150 days. We have distinguished 4 groups of dragonflies according to the flight season of the species. The daily activity of dragonflies takes place within +13 to +40° C temperature range. The feeding activity in summer lasts for 15–16 hours per day, in autumn, for 6–9 hours daily. The reproductive activity lasts for 5–11 and 15–20 hours and ends in September. The flight at artificial light source we observed in *Anax imperator* and *Enallagma cyathigerum* is related to feeding.

Bibliogr. 12. Tabl. 1.

**Smirnova Yu.A.** The taxonomic structure and statial allocation of larvae of amphibiotic dipterans (Diptera) of Fadikha Lake // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 330-334.

The taxonomic structure and biotopic allocation of amphibiotic dipteran larvae of Lake Fadikha was studied in 2004. 14 families from two suborders of the order Diptera were recorded. Most are confined to the coastal zone of the lake; farther from the coastal zone the diversity decreases. Data on the proportion of abundance and biomass of different dipteran families are given.

Bibliogr. 11. Tabl. 2.

**Stain V.Yu.** Arealogical analysis of the Odonata fauna of the North Caucasus // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 335-342.

Longitudinal and latitudinal groups of ranges are recognized on the basis of zoogeographical analysis of the Odonata fauna of the North Caucasus. The studied fauna is a relatively heterogenous complex

of species of different origin, due to the boundary position of the region between a number of different zoogeographic units.

Bibliogr. 10.

**Stepanova V.B.** The fauna of the chironomids of the Gulf of Ob // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 343-346.

The work summarizes the results of long-term studies on the fauna of the chironomids of the Ob River estuary. The author describes the taxonomic composition of chironomid larvae and their distribution in the Gulfs of Ob and Taz.

Bibliogr. 9. Tabl. 1.

**Stolbov V.A.** Taxonomic composition and allocation of meiobenthos in the Uk River // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 347-350.

Data on the taxonomic composition, abundance, biomass, and distribution of meiobenthos in the Uk River, Zavodoukovsk district, Tyumen province, are given for the first time.

Bibliogr. 4. Tabl. 2.

**Sukatsheva I.D.** Permian caddisflies of the family Protomeropidae (Trichoptera, Protomeropina) and their place in the insect system // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 350-355.

Protomeropina is the oldest suborder of Trichoptera known from the Permian (250 myr). It comprises four extinct families, of which Protomeropidae is discussed here. Members of this family have homonomous wings with rich non-specialized venation. The morphology of numerous new and previously known fossils demonstrate the significant similarity of Protomeropidae to the basal Mecoptera, and furthermore, of the basal Amphiesmenoptera to the basal Neuroptera (rather than to Neuropteroidea as a whole).

Bibliogr. 9. Fig. 2.

**Khazeyeva L.A.** Description of the larva of a stonefly from the family Chloroperlidae, genus *Chloroperla* Newman, 1836 of the northern slopes of the Central Caucasus region // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 356-358.

A description of the larva of a stonefly *Chloroperla* sp. from the region of the northern slopes of the Central Caucasus (Kharesskiy Waterfall) is given. The larva differs in coloration pattern and size from *Chloroperla apicalis* Newman, 1836 known to occur in this region.

Bibliogr. 4. Fig. 1.

**Khatukhov A.M., Yakimov A.V.** A contribution to the knowledge of the caddisflies (Trichoptera) of the Kabardino-Balkariya Republic // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 359-363.

A checklist of 36 species of caddisflies that occur in Kabardino-Balkariya is given; collection localities and the number of specimens are indicated. The highest caddisfly diversity is observed in the zone of groundwater discharge in foothill forest-steppe (Chernorechenskiye Springs).

Bibliogr. 4. Tabl. 1.

**Cherchesova S.K., Shiolashvili M.N., Kirakosyan K.G.** The influence of anthropogenic factors on the composition and abundance of amphibiotic insects in the Terek River // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 363-368.

Data on the peculiarities of the fauna of amphibiotic insects and other macrozoobenthos groups and the abundance of macrozoobenthos in the North Ossetia Terek river basin zones with different degree of

anthropogenic influence are given. Various sources of pollution of the basin are discussed; the decrease of the quality of water at sites with intense anthropogenic influence is observed.

Bibliogr. 2. Tabl. 1.

**Shapovalov M.I.** Species of water beetles of the families Dytiscidae and Hydrophilidae rare and requiring protection (suggestions for including species into the Red Data Book of the Krasnodar territory) // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 368-373.

The importance of the problem of protection of animals, including insects, constantly grows, especially now when the anthropogenic pressure on natural ecosystems is continuously increasing. Water beetles occupy one of the leading positions in aquatic ecosystems, in which they play a peculiar and important role. However, the species requiring protection and inclusion into the Red Data Book of the Krasnodar territory have not been recognized so far.

Bibliogr. 5. Tabl. 1.

**Sharapova T.A.** The Odonata larvae in the periphyton of West Siberia // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 374-376.

Data on the species composition of Odonata larvae and their role in freshwater zooperiphyton communities of various water bodies of West Siberia are given.

Bibliogr. 4.

**Shparyk V.Yu., Sirenko A.G.** Additions to the fauna of amphibiotic Syrphidae (Diptera) of the eastern Carpathian and the Precarpathian Region // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 376-379.

In the course of studying the fauna of Syrphidae (Diptera, Insecta) in 2000–2005, 21 amphibiotic syrphid species, from the genera *Eristalis* (13 species), *Eristalinus* (1 species), *Helophilus* (5 species), *Parhelophilus* (1 species), *Syritta* (1 species), were found in the eastern Carpathians and the Precarpathian. 4 of these species are new to the fauna of the Carpathians and Precarpathian.

Bibliogr. 12. Tabl. 1.

**Shubina V.N.** Trichoptera in the benthos of the upper Pechora river basin streams // Questions of aquatic entomology of Russia and adjacent lands: Materials of the Third All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects. – Voronezh, 2007. – P. 380-385.

Trichopterans are widespread in the benthos of the upper Pechora river basin streams. The list of Trichoptera of this territory's streams includes 27 species from 13 families. The European and Palaearctic species along with some northern elements predominate in the Trichoptera fauna.

Bibliogr. 3. Tabl. 2.